



**EXPLORING  
THE DIGITAL LANDSCAPE:  
INTERDISCIPLINARY PERSPECTIVES**



# **EXPLORING THE DIGITAL LANDSCAPE: INTERDISCIPLINARY PERSPECTIVES**

*Monograph*

*Edited by Olha Blaha  
and Iryna Ostopolets*

**The University of Technology in Katowice Press**

**2024**

**Editorial board :**

*Zhanna Bogdan – PhD, Associate Professor,  
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (Ukraine)*  
*Olha Blaha – PhD, Associate Professor, Ivano-Frankivsk Educational and Scientific  
Law Institute of the National University «Odesa Law Academy» (Ukraine)*  
*Nadiya Dubrovina – CSc., PhD, Associate Professor,  
Bratislava University of Economics and Management (Slovakia)*  
*Yuliana Irkhina – PhD, Associate Professor,  
South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky (Ukraine)*  
*Tamara Makarenko – PhD, Associate Professor,  
Berdyansk State Pedagogical University (Ukraine)*  
*Tetyana Nestorenko – Professor AS, PhD, Academy of Silesia,  
Associate Professor, Berdyansk State Pedagogical University (Ukraine)*  
*Aleksander Ostenda – Professor AS, PhD, Academy of Silesia*  
*Iryna Ostopolets – PhD, Associate Professor,  
Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University (Ukraine)*

**Scientific reviewers :**

*Antonina Kalinichenko – DSc, Professor, University of Opole*  
*Oleksandr Nestorenko – PhD, Academy of Silesia*  
*Iryna Yemchenko – DSc, Professor, Lviv Polytechnic National University, Ukraine*

The authors bear full responsible for the text, data, quotations, and illustrations.

Copyright by Academy of Silesia, Katowice, 2024

**ISBN 978-83-969890-9-3**

**DOI: 10.54264/M036**

**Editorial compilation :**

The University of Technology in Katowice Press  
43 Rolna str., 40-555 Katowice, Silesia Province, Poland  
tel. (32) 202 50 34; fax: (32) 252 28 75  
email: kontakt@wydawnictwo.wst.pl  
www.wst.pl, www.wydawnictwo.wst.pl

## TABLE OF CONTENTS

<b>Preface</b> .....	9
<b>Part 1. Interdisciplinary insights into modern digitalization and management</b> .....	12
1.1. Digitalization and management of the modern educational process..... <i>Natalia Bobro</i>	12
1.2. Lviv Medical University’s architectural complex: a historical perspective on its establishment and development..... <i>Nataiia Bozhko, Olha Tsubova</i>	24
1.3. Control software by electronic load of the household..... <i>Vasyl Kot, Valentyna Yuskovych-Zhukovska</i>	37
1.4. Optimization of the stages of accepting administrative decisions to minimize the impact of uncertainty..... <i>Igor Shaforenko, Svitlana Zaika</i>	50
1.5. Remote work: analysis of the essence and strategic significance..... <i>Sviatoslav Shaforenko, Svitlana Zaika</i>	63
1.6. Pedagogical prognostication of formation of innovative and entrepreneurial competence in future managers of education..... <i>Iryna Shumilova, Nataliia Hrechanyk, Serhii Kubitskyi</i>	77
1.7. Information technologies as a driver of tourism business development..... <i>Svitlana Zaika, Andriy Avriata</i>	87
1.8. Information privacy: threats and challenges in the conditions of hybrid war in Ukraine..... <i>Iryna Hrabovets, Liudmyla Kalashnikova, Liudmyla Chernous</i>	100
1.9. The essence of the concept «choreographic projects» in the media industry social-humanitarian dimensions..... <i>Serhii Kachurynets</i>	111
1.10. Cross-cultural communication: Ukrainian-Polish informational-educational connections..... <i>Tetiana Koliada-Berezovska, Stanislav Berezovsky</i>	123
1.11. Electronic evidence in the criminal process of Ukraine..... <i>Hanna Stepanova</i>	134
1.12. The music of the Ukrainian composer V. Bibik in the global information space of the 21st century..... <i>Liutsiia Tsyhaniuk</i>	157



<b>Part 2. Advancing education in the digital age: insights and strategies.....</b>	<b>169</b>
2.1. A competent approach to the information security digital skills formation in the educational environment.....	169
<i>Alina Chaikina</i>	
2.2. European strategy «Open Science» as a driver of innovation in the information society.....	182
<i>Vasyl Levkulych, Oksana Petriv, Mykola Yehupov</i>	
2.3. Quality assessment of blended language learning courses: a practical case.	190
<i>Liudmyla Zagoruiko, Yevhen Plotnikov, Iryna Didenko</i>	
2.4. Transformation of the education system in preparation for the «Digital Era».....	200
<i>Viktor Zinchenko, Tetiana Bilan, Nataliia Vynnyk</i>	
2.5. Psychological features of the adaptation of Ukrainian adolescents to learning conditions in a foreign school.....	211
<i>Natalia Afanasieva, Natalya Byelyayeva, Viktoria Shkoda</i>	
2.6. Theoretical justification of soft skills development of youth students.....	224
<i>Zhanna Bogdan</i>	
2.7. Optimization of the process of adaptation of visually impaired persons to life in war conditions: empirical dimension.....	239
<i>Oksana Davydova</i>	
2.8. Psychologist communicative competence as a condition for his efficiency in the realities of the information society.....	252
<i>Marina Zaushnikova, Liubov Dolynska, Yulia Tonkopei</i>	
2.9. Use of software environments of simulation for the information society development.....	265
<i>Olexiy Os'machko, Roman Maiboroda, Eduard Shchokolov</i>	
2.10. Multidisciplinary approach to pharmaceutical management and marketing teaching.....	276
<i>Oleh Samborskyi</i>	
2.11. Application of innovative methods in English language lessons as an educational component of the information society development.....	285
<i>Svitlana Sechka, Maryna Kushnarova</i>	
2.12. Physics simulations as a tool for forming the research competence of students in the process of learning physics.....	294
<i>Yehor Sypchuk</i>	
2.13. Psychological factors of procrastination in students.....	305
<i>Iryna Ushakova, Bohdan Liashenko, Anastasia Mahonina</i>	

2.14. Formation of environmental competence of labor education future teacher in the higher teaching school.....	320
<i>Iryna Shymkova, Svitlana Tsvilyk, Vitalii Hlukhaniuk</i>	
2.15. Tests as a modern knowledge assessment technology.....	333
<i>Olha Yuzyk, Sergiy Veyna, Halyna Bilanych</i>	
<b>Part 3. Navigating the digital frontier: innovations in management and economy.....</b>	<b>347</b>
3.1. Digital assets as a tool for financial assets management in the digital economy.....	347
<i>Olena Chukurna, Olena Stanislavyk, Olena Radius</i>	
3.2. Reshaping management infrastructure in the digital financial frontier.....	362
<i>Artem Koldovskiy, Kateryna Shafranova</i>	
3.3. Digital technologies application for environmental safety management of waste treatment process during emergency situations.....	382
<i>Volodymyr Koloskov</i>	
3.4. Smart – concept of regional policy of spatial development in conditions of digitalization.....	396
<i>Olha Komelina, Inna Miniailenko</i>	
3.5. Exploring the startup ecosystem’s vibrant growth: lessons learned from the advanced economies.....	412
<i>Olha Komelina, Mariana Vasylchenko</i>	
3.6. Historical museums in innovative tourism activities in Ukraine.....	424
<i>Tetiana Lysiuk</i>	
3.7. Assessment of the influence of factors on the formation and improvement of quality and competitiveness of products of industrial enterprises.....	436
<i>Inna Vlasenko</i>	
3.8. Breaking social anxiety – green light for nuclear power plants.....	457
<i>Wladyslaw Wornalkiewicz</i>	
3.9. Carbon-nuclear transformation.....	478
<i>Wladyslaw Wornalkiewicz</i>	
3.10. Features of using Amazon Web Services as digital tools of modern business.....	499
<i>Liudmyla Halan, Evgeniya Borysevych</i>	
3.11. Innovative technologies of digital management of the tourist enterprise...	517
<i>Oleksandr Hladkyi, Tetiana Dupliak, Mikael Hashimov</i>	

3.12. Banking business management in the conditions of digital transformation of the economy.....	529
<i>Liudmyla Zveruk, Anna Monzolevska</i>	
3.13. Digital technologies in the green economy.....	544
<i>Olha Komelina, Sveta Shcherbinina</i>	
3.14. Formation features of Ukraine's digital economy in modern conditions...	556
<i>Svitlana Kulakova, Oksana Zhytnyk</i>	
3.15. Forming a strategy of investment and innovation development of enterprise in the information society.....	568
<i>Maryna Mashchenko, Olha Haponenko, Iryna Lisna</i>	
3.16. Overview of the modeling approaches of the technical condition of used building structures under force, deformation and high-temperature influences.....	582
<i>Andrii Romin, Nina Rashkevich, Yurii Otrosh</i>	
3.17. Analysis of the current state of digital transformation of business processes in business activities of Ukraine.....	593
<i>Olha Rudachenko, Vitalina Konenko</i>	
3.18. Digital economy and its significance for the development of modern innovative society.....	606
<i>Alexander Sklyarenko</i>	
3.19. Management of life activities of territorial communities under the conditions of marital state.....	616
<i>Leonid Tsubov, Oresta Shcherban</i>	
3.20. Financial technologies development and their role in improving of financial inclusion in the digital economy.....	628
<i>Olena Shevchenko, Svitlana Shcherbinina</i>	
<b>Part 4. Innovative approaches in digital healthcare and rehabilitation.....</b>	<b>642</b>
4.1. Using experience of physical therapy tools for rheumatoid arthritis.....	642
<i>Anastasiia Bondarenko, Tetiana Buhaienko</i>	
4.2. The correction of memory index of six-age children with a delay of mental development with the help of physical training.....	650
<i>Svitlana Gvozdetska</i>	
4.3. The path to digitalization in medical applications: analysis, problems and perspectives.....	662
<i>Viktoriia Horoshko, Andrii Horoshko, Oksana Hordiienko</i>	

4.4. Development of an instrument for assessment of activities of day living / instrumental activities of day living (IADL / ADL) for visually impaired and blind persons.....	677
<i>Yana Kopytina</i>	
4.5. Methodological principles of forming the information and digital culture of future specialists in the field of physical culture and sports.....	692
<i>Serhii Lazorenko, Yurii Kurnyshev, Tetiana Kozhemiako</i>	
4.6. Application of art therapy with the help of video information tools in the rehabilitation of post-stroke patients.....	706
<i>Vitalina Lytvynenko, Natalia Kuksa, Yulia Maliarova</i>	
4.7. Features of physical therapy for people with post-traumatic gonarthrosis in the post-acute period of rehabilitation.....	721
<i>Oleksandr Mishchenko, Tetiana Buhaienko, Olena Vaida</i>	
4.8. Segmental and reflex massage in the physical rehabilitation of patients with cervical osteochondrosis.....	731
<i>Mariya Nutrichina, Jevgenija Nevedomsjka</i>	
4.9. Use of virtual technologies in the training of doctors at the post-graduate stage of education.....	743
<i>Oksana Polianska, Igor Polyanskyi, Olha Hulaha, Inna Moskaliuk</i>	
4.10. Telerehabilitation of patients with acute cerebrovascular accident in the long-term rehabilitation period.....	752
<i>Anna Rudenko, Oleksandr Zvirniak, Anastasiia Syvachenko</i>	
4.11. Social and psychological adaptation of children with special educational needs in the process of informatization of modern society.....	770
<i>Iryna Skrypka, Inna Kravchenko</i>	

**Part 5. Artificial intelligence and innovative educational approaches in digital society..... 782**

5.1. Preparation of future specialists for a career in youth entrepreneurship: realities and perspectives.....	782
<i>Liudmyla Bazyl, Valerii Orlov, Tetyana Nestorenko</i>	
5.2. Professional development of vocational teachers in the context of society digitalization.....	796
<i>Liudmyla Bazyl, Valerii Orlov, Mykola Pryhodii</i>	
5.3. The concept of college teacher's professional competence development....	819
<i>Olena Titova, Petro Luzan, Iryna Mosia</i>	
5.4. Peculiarities of using artificial intelligence in the processes of training and evaluation of web programmers in it companies.....	830
<i>Oleg Bogut, Valentyna Yuskovych-Zhukovska</i>	

5.5. The significance of school geographic education in Ukraine for the «green» transition.....	842
<i>Tetiana Karpenko, Olena Lakomova, Daria Shiyan</i>	
5.6. Ecological safety of transport as a component of national security of Ukraine during armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition during post-war reconstruction.....	853
<i>Oleksandr Kondratenko, Olha Lytvynenko</i>	
5.7. Modern computer vision technologies.....	870
<i>Oleksandr Sheremet, Valentyna Yuskovych-Zhukovska</i>	
5.8. The influence of artificial intelligence on the digitalization of society.....	881
<i>Valentyna Yuskovych-Zhukovska, Yurii Lotiuk</i>	
5.9. Trend of application of AI in search engines.....	892
<i>Wladyslaw Wornalkiewicz</i>	
5.10. Methodological approaches to the formation of information security in the conditions of information warfare.....	907
<i>Vyacheslav Borisov, Iryna Lapshina, Svitlana Lupinovych</i>	
5.11. Training of students majoring in elementary education for the formation of information security of elementary school students in the conditions of information warfare.....	933
<i>Vyacheslav Borisov, Iryna Lapshina, Svitlana Lupinovych</i>	
5.12. Technological aspects of professional competence development of college teachers.....	956
<i>Tetiana Pashchenko, Anna Ostapenko, Oleksandr Yamkovyi</i>	
5.13. Preparation of vocational education teachers for activities in the conditions of digital transformation of education.....	969
<i>Mykola Pryhodi, Andrii Hurzhii, Oleksandr Humennyi</i>	
5.14. Development of the innovative competence of teachers in vocational education institutions in the conditions of the digital transformation of society.....	981
<i>Valentyna Radkevych</i>	
5.15. Implementation of the educational component «Green technologies of urban ecosystems» in the educational process.....	994
<i>Olena Sierikova</i>	
5.16. Use of unmanned aircraft by fire and rescue departments of Ukraine.....	1006
<i>Serhii Shevchenko</i>	
<b>Annotation.....</b>	<b>1022</b>
<b>About the authors.....</b>	<b>1045</b>

## PREFACE

The digital transformation of modern society brings with it many challenges and opportunities that require attention and analysis by scholars and practitioners. In this context, the monograph on Digital Economy and the Information Society is an important addition to the modern scientific discourse. In a world where technologies are rapidly evolving and the impact of digital innovations is felt in all spheres of life, it is important to have a deep understanding of these processes and their possible consequences. The monograph provides an opportunity to explore in depth various aspects of digital transformation, ranging from an interdisciplinary view of digitalisation to innovative approaches in digital healthcare and rehabilitation. Thus, this collective work opens up wide horizons for understanding current trends in the digital economy and information society and is a valuable source of knowledge for both scholars studying these issues and practitioners seeking to understand and implement digital innovations in applied activities.

The monographic study presents the results of scientific developments of the team of authors, which consider various aspects and directions of the use of information and innovative technologies in the modern economy. Among these areas are an interdisciplinary approach to digital transformation and management, strategies for the development of education in the digital age, innovations in management and economics on the digital frontier, innovative methods in digital healthcare and rehabilitation, as well as the use of artificial intelligence and innovative approaches in the modern digital society.

The first part of the monograph addresses issues related to an interdisciplinary view of modern digitalisation and management. The authors offer an interesting and in-depth analysis of current trends in digitalisation and their impact on governance. Particular attention is paid to the digitalisation and management of the modern educational process, software for managing the electronic workload of a household, optimisation of the stages of management decision-making to minimise the impact of uncertainty, analysis of the essence and strategic importance, forecasting the formation of innovative and entrepreneurial competence in future education managers, and information technology as a driver of tourism business development.

The issues covered explore this management process and development strategy from different disciplinary perspectives, which allows for a more complete understanding of the digital economy.

The second part of the monograph is devoted to the development of education in the digital age, in which the authors offer innovative ideas and strategies for using digital technologies in modern education. They thoroughly examine the impact of digital transformation on educational processes and propose effective methods for its implementation. This section focuses on issues related to the competence-based approach to the development of digital information security skills in the educational environment, the transformation of the education system in preparation for the digital era, the psychological characteristics of adaptation of Ukrainian adolescents to the conditions of studying at a foreign school, the development of soft skills of students, psychological factors of procrastination in students, and the formation of environmental competence of a future teacher of labour training in a higher pedagogical school. In other words, this section raises topical issues related to the formation of an educational environment that plays an important role in preparing modern youth for life in the era of rapid technological change and globalisation.

The third part of the monograph, "Navigating the Digital Frontier: Innovations in Management and the Economy," reflects an innovative approach to management in the digital economy. In other words, this chapter demonstrates how modern technologies can be successfully used to improve the efficiency of management processes and stimulate economic growth. This section focuses on the restructuring of the management infrastructure at the digital financial border, the use of digital technologies to manage the environmental safety of the waste management process during emergencies, the smart concept of regional spatial development policy in the context of digitalisation, the study of the dynamic growth of the startup ecosystem: the experience of developed economies, the peculiarities of using Amazon web services as digital tools for modern business, and the management of banking business in the context of digital transformation. Thus, this part of the study provides an in-depth and comprehensive overview of the various aspects of digital transformation and its impact on various spheres of life and activity.

In the part "Innovative approaches in digital healthcare and rehabilitation", the authors implement digital solutions to improve the quality of medical services and patient support. Attention is paid to the ways of digitalisation in medical applications, methodological principles of forming the information and digital culture of future specialists in the field of physical culture and sports, the use of art therapy with the help of video information in the rehabilitation of post-stroke patients, the peculiarities of physical therapy for people with post-traumatic gonarthrosis in the post-acute rehabilitation period, the peculiarities of setting SMART goals in working with military personnel with visual injuries, the use of virtual technologies in the preparation of medical.

In the final part, "Artificial Intelligence and Innovative Educational Approaches in the Digital Society," the authors propose innovative approaches to the use of artificial intelligence in curricula and learning environments. The peculiarities of using artificial intelligence in the processes of training and assessment of web programmers in IT companies, the impact of artificial intelligence on the digitalisation of society, trends in the use of artificial intelligence in higher education institutions, methodological approaches to the formation of information security in the context of information warfare, training of primary education students to form information security of primary school students in the context of information warfare, the use of unmanned aerial vehicles by fire and rescue services, etc. are studied in detail. In this section, the authors focus on various aspects of the use of artificial intelligence in the processes of education, assessment of web programmers, digitalisation of society and information security in the context of information warfare.

The monograph is a valuable contribution to the study of modern aspects of the digital economy and information society. The authors examine key topics in detail and offer interesting ideas and solutions. The work will be useful for scholars, practitioners and students interested in the development of the digital sphere.

*Editorial Board*



# **Part 1. INTERDISCIPLINARY INSIGHTS INTO MODERN DIGITALIZATION AND MANAGEMENT**

## **1.1. Digitalization and management of the modern educational process**

A global trend in the development of society is the digital transformation of all spheres of human activity, which has become one of the leading directions of Ukraine's development over the past few years. In recent years, digitalization has received increasing attention in both foreign and domestic publications. The last decade has seen the replacement of traditional concepts such as «informatization», «ICT implementation» and «information and communication competence» with broader and more comprehensive terms: «digital transformation», «digitalization» and «digital competence». This reflects a profound change in the way we think about the use of technology in education and its impact on the development of the education system as a whole.

The use of the definition of «digitalization of education» makes sense only if it is understood more broadly. In fact, today, the digitalization of education means the introduction of digital services and technologies into the pedagogical process. As scientists note: «The benefits of using digital tools in the education system are undeniable, as evidenced by their increasing use in the educational process. New educational products and services are emerging that transform not only the field of education, but also the culture of educational activities» (Bobro, 2024).

Researchers argue that «the digital transformation of the education sector is a qualitative change in both the educational process and educational activities based on the development of breakthrough information (digital) technologies» (Dushchenko, 2021).

Researchers V. Kovalenko, M. Mariienko, and A. Sukhikh note that the introduction of digital pedagogy is leading to a global change in the educational process (Kovalenko et al., 2021).

While we generally agree, we would like to note that the adoption of digital technologies alone cannot lead to a qualitative restructuring of the educational process, just as informatization did not lead to such a restructuring (which is why digital transformation is needed). Modernization should lead to transformational changes in the entire training system, from the goal to the result – for higher education, this is the fundamental scientific, professional and practical training of a competitive specialist.

Thus, we conclude that digitalization, as well as digital transformation, are optional components of the educational process. However, their implementation helps to simplify the educational process, making it more flexible and adapted to modern realities, which contributes to the formation of competitive professionals (Verina & Titko, 2019). In fact, we come to the conclusion that digitalization, like digital transformation, belongs to organizational and pedagogical conditions.

Let's take a closer look at why digitalization has become widespread today, why its implementation should be treated with caution, and what impact it has on the learning process and its results. Digitalization, as an objective reality, did not emerge from scratch but replaced classical teaching methods. It is based on the inherited methodological basis of the «classical» educational process, and on the other hand, the development of scientific and technological progress, which has led to the availability of information in various forms (Williamson, Eynon, Potter, 2020).

The use of digital technologies in education is currently one of the most important and sustainable trends in the global educational process. These technologies make it possible to intensify the educational process, increase the speed and quality of perception, understanding and assimilation of knowledge, and perform diagnostics and control.

The main reason for the massive popularity of digitalization among educators is interactivity, which is ensured by the speed of round-trip transmission. In the educational process, interactivity is a key concept. Interactivity in the distance learning process is necessary when working with a separate program, electronic textbook, database, and the process of communication between specific participants. Interactivity when working with any electronic learning tool, any information opens up the possibility of solving such didactic tasks as:

- differentiation of training;
- activation of students' activities;
- automation of learning achievement assessment;
- easy and fast use of information resources thanks to the Internet;
- the ability to work independently with any type of information (text, picture, diagram, etc.), with a variety of resources;
- independent activities to fill in gaps in knowledge, deepen previously acquired knowledge, and develop and improve the necessary skills;
- illustrating basic theoretical knowledge with the help of multimedia;
- creating a culture of intellectual work by providing access to the necessary reference materials, dictionaries, thesauri, encyclopedias, etc.

Digitalization of the education system is focused on its qualitative restructuring. It must learn how to effectively introduce new tools and information resources into the educational process, to «digitize» the educational process on the basis of such basic digitalization technologies as mobile communications and the Internet. It should be remembered that the rate of saturation of the physical world with electronic and digital devices, tools, systems, and the establishment of electronic communication exchange between them is uneven. Its pace is not the same in different educational institutions; it depends both on material and technological resources and on the psychological readiness of participants in the educational process to accept a new way of life (Karpliuk, 2019).

Despite the significant benefits that digitalization provides in the educational environment, it is worth noting that a number of scientists, psychologists, and

sociologists call for the careful use of digital technologies (Kucherak, 2020; Mariienko & Sukhikh, 2022). The psyche, in turn, is a unity of the biological and the social, the conscious and the unconscious, the intellectual and the emotional, the rational and the irrational. Digital learning takes only its intellectual component from this very poorly understood incredible wealth, which indirectly affects some other components of this unity.

Considering the digital transformation of education, some scholars point to a number of problems it causes (Alenezi et al., 2023). Among them are the following:

- does not take into account the increase in teacher workload in the context of digitalization of education, which leads to a violation of the principle of social justice in relation to teachers of higher education institutions;

- the digital transformation of education affects education as a social institution, when participants face significant problems with socialization and social control. In addition, the «individualization» of education negatively affects the emotional sphere and the ability to empathize;

- it is difficult to combine social sciences and humanities with digital technologies due to their specificity and different approaches to learning. Subjects such as philosophy, literature, or the art may require deeper analysis and discussion, which is not always easy to implement due to the lack of clearly defined algorithms or correct answers, as is the case with more technical subjects.

Scientists also emphasize the risks of digital transformation of higher education. Thus, it is noted that, firstly, not all educational organizations are currently fully prepared for the transition to a hybrid learning format. The reasons for this may include, for example, a lack of software, incomplete technical equipment in classrooms, and a lack of faculty ready to improve their skills and introduce elements of digital pedagogy into the educational process. Secondly, increasing the information openness of higher education institutions may lead to an increase in plagiarism in the creation of educational products, research papers, and teaching aids. Thirdly, a significant reduction in the timeframe for implementing educational

programs may lead to a decrease in the quality of students' mastery of theoretical and practical material of disciplines (Bobro, 2024).

Observations and surveys of students after «general distance learning» (Thorell et al., 2024) show the benefits of digital transformation of education, which are highlighted by participants in the educational process, in particular, the provision of favorable conditions for:

- developing the ability to learn independently, to identify the most valuable material for self-development;
- development of personal mobility, the ability to quickly adapt to changing conditions and act in conditions of uncertainty;
- increasing motivation for self-education and self-development;
- reaching a diverse audience (content becomes personalized), ensuring cooperation and integrity;
- building an individual educational trajectory;
- studying in the most convenient conditions – at a comfortable pace, but with optimal use of the time allocated for completing certain tasks.

However, as the practice of recent years has shown, digitalization has not solved all the problems of the education system related to the unresolved traditional issues of content and methodology, so it is necessary to conduct a more detailed analysis and ensure more careful planning of the introduction of digital technologies in the educational process. Thus, digitalization as an organizational and pedagogical condition has both a direct and indirect impact on the educational process.

Digitalization of education is the process of applying digital technologies in the educational sector. It makes the learning process more efficient, accessible and interesting for students and teachers. Digital technologies, such as interactive whiteboards, online courses, cloud technologies, and webinars, allow classes to be more dynamic, modern, and flexible.

In addition, the digitalization of education improves access to education for all segments of the population, including those living in remote or sparsely populated regions. Importantly, the introduction of digital technologies in education requires not

only technical but also pedagogical changes, as well as training of teachers to use new tools.

The new evolutionary stage of society's development is called the technological era, for which it is important to train specialists who will be competitive and able to quickly master the professions of the future. One of the important areas of development is the use of new information technologies, including immersive technologies. Immersive educational technologies are technologies that use virtual and augmented reality, as well as other means of interaction to create an interactive learning environment.

Immersive technologies can be used to create different types of learning materials, including simulations, virtual laboratories, trainers, and games that help students practice and develop skills more effectively and engagingly (Khmil et al., 2023).

They can also be used to push the boundaries of education, allowing students to access courses and resources that were previously inaccessible due to physical, time, or financial constraints. Today, immersive technologies continue to evolve and be applied in many industries, including education, where they are becoming increasingly popular as an effective tool for learning and creating more interactive and engaging learning materials.

Immersive educational technologies use a variety of hardware and software, including:

- virtual reality (VR) helmets – devices that fit on the head, immersing the user in a virtual environment. Examples of such devices include HTC Vive, Oculus Rift, Samsung Gear VR, and Google Cardboard, among others;

- virtual reality controllers – devices that allow users to control objects and move in virtual space. Examples of such devices include HTC Vive Controllers, Oculus Touch Controllers, and PlayStation Move Controllers, among others;

- 360-degree cameras are cameras that can capture video and photos in 360 degrees, creating the effect of being present in a virtual space. Examples of such devices include Samsung Gear 360 and Ricoh Theta, among others;

- computers and smartphones. To launch and use immersive technologies, powerful software and hardware are often required. For example, computers require high-performance graphics cards and processors to run VR applications. Mobile VR applications require smartphones with sufficient performance and support for VR technologies;

- specialized software. Specialized software such as Unity, Unreal Engine, and ARToolKit is used to develop and launch immersive technologies;

- Augmented Reality (AR) is a technology that allows adding virtual objects and information to real objects and space. Special mobile apps and AR devices such as Microsoft HoloLens and Magic Leap, among others, are used to work with AR technologies.

In practice, virtual and augmented reality are the most commonly used technologies in the educational environment, so let's take a closer look at them. Thus, virtual and augmented reality are two innovative technologies that are currently being actively used in educational institutions. Virtual reality allows users to immerse themselves in a created digital world, completely detaching themselves from the real environment. With the help of special equipment, such as VR glasses and controllers, students can feel and interact with the virtual environment around them.

Augmented reality is the process of expanding and supplementing the physical world with imaginary objects (graphic elements, text, video and audio recordings, 3D models, etc.). Additional layers with virtual objects are integrated into the surrounding space in real time using special hardware and software. Unlike virtual reality (VR), which creates a special world with the help of technical means, transmits it to the user through a set of sensations and provides complete immersion, augmented reality only adds elements of the digital world to existing objects (Alenezi et al., 2023).

Virtual and augmented reality in education provide new opportunities and approaches to learning. They help create a more effective, interactive, and engaging learning environment that allows students to dive deeper into the content and actively participate in the learning process.

Numerous studies are confirming the positive impact of virtual and augmented reality on education. One study conducted by Brown University found that the use of VR technologies improves the understanding of complex concepts in science and math, as students can visualize abstract ideas and interact with them in a hands-on way. Another study conducted by the University of California found that the use of AR technologies in the study of historical disciplines promotes an engaging and visual study of history. Students can see virtual objects and characters related to historical events right at the scene, which helps them better understand and memorize the material (Brown et al., 2023).

In addition, studies show that the use of VR and AR in education can increase student participation and develop their creative and critical thinking. This is achieved through the ability to create their own virtual or augmented environments and projects in which students can explore and solve problems independently under the guidance of teachers (Brown et al., 2023).

There are many advantages to using virtual and augmented reality in education. First, they allow you to create learning situations that are difficult or impossible to reproduce in real life. Second, VR and AR encourage students to learn independently. They provide an opportunity to individualize education and take into account different learning styles. Thirdly, the use of virtual and augmented reality in education allows teachers to assess students' knowledge more effectively. With the ability to track students' interactions with virtual environments, teachers can obtain more thorough and objective data on each student's progress and adapt curricula to their needs. Therefore, it is important to motivate and encourage higher education teachers to develop their own digital competence and use digital technologies in teaching, including VR and AR technologies.

Today, there are various mechanics (ways of displaying content) of virtual and augmented reality. Among them are:

- binding to a marker (AR content is launched when a trigger is detected by a certain camera, which can be graphic images, photos, icons, logos, or any other marker);



- plane binding (AR content can be placed anywhere in the space selected by the technical device as a result of scanning, and in compliance with the actual dimensions and accuracy);
- geolocation (AR content is presented at certain points in real space with predefined coordinates);
- interaction with a physical object (AR content appears on a physical original, while being a trigger itself);
- Web-AR (AR content is available for viewing on the global network through a browser or in an application on a mobile device), etc.

The considered mechanics, when implemented in practice, can significantly diversify the methodological methods and forms of organizing the educational process (Khmil et al., 2023). Let us highlight just some of the possibilities of using virtual and augmented reality technology in the learning environment:

- creation of visual learning tools using AR technology, where textbook illustrations, portraits, diagrams, drawings, etc. can act as triggers;
- development of educational quests, in which the movement through the stages-stations is accompanied by the decoding of markers containing tasks, hints, etc;
- obtaining additional information through the technology of QR codes – two-dimensional bar codes, by scanning which a student can access a training site, a methodological manual, a test, an electronic textbook, etc;
- conducting laboratory workshops in AR format;
- creating virtual museums and mobile guides that broadcast educational content in hypervisual form;
- organization of educational excursions in Indoor and Outdoor navigation modes;
- using VR to immersively learn complex scientific concepts or processes, allowing students to «experience» or observe them in a virtual environment;

- creating interactive simulations to teach practical skills, such as surgical procedures, engineering calculations, or programming, where students can test their skills in a safe virtual environment;

- development of interactive virtual laboratories for studying natural sciences, where students can interact with objects and conduct experiments in a virtual environment;

- introducing VR technology into remote learning to ensure interactive interaction between teachers and students, creating virtual classrooms or lecture halls where realistic learning scenarios can be recreated.

Thus, the digitalization of education is the process of introducing modern information technologies and digital tools into the educational process to increase its efficiency and accessibility. This trend is actively developing in the world and in Ukraine, where it received a new impetus first in connection with the COVID-19 pandemic and the transition to distance learning, and then with the war in Ukraine. Digital technologies can significantly improve the quality of education, provide greater flexibility and adaptability of the learning process, expand access to education for different groups of people, improve monitoring and assessment of knowledge, and increase student motivation and interest in learning. However, the introduction of digital technologies requires an integrated approach and coordinated work of all participants in the educational process. Also, the digital transformation of education requires not only the introduction of the latest technologies, but also the updating of pedagogical approaches, curricula, and assessment methods. Teachers should have access to professional training in the use of digital tools and interactive methods to effectively implement them in their practice. Educational institutions should create infrastructure to ensure stable access to the Internet and modern computer devices for students and teachers. It is also important to ensure the security and confidentiality of data processed in the digital learning environment. This approach will maximize the potential of digital technologies to improve the quality of education and train qualified professionals who meet the requirements of the modern labor market.

## References:

Alenezi, M., Wardat, S., & Akour, M. (2023). The need of integrating digital education in higher education. *Challenges and opportunities. Sustainability*, 15 (6), 47-82.

Bobro, N. S. (2024). Features of the financial transformation of high school education. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, 3, 76-80. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.3.76>.

Bobro, N. S. (2024). Tsyfrova transformatsiia v osviti: vplyv na navchalni protsesy. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, 2, 130-134. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.2.130>.

Brown, C., Hicks, J., Rinaudo, C. H., & Burch, R. (2023). The use of augmented reality and virtual reality in ergonomic applications for education, aviation, and maintenance. *Ergonomics in Design*, 31 (4), 23-31.

Brown, K. M., Swoboda, S. M., Gilbert, G. E., Horvath, C., & Sullivan, N. (2023). Curricular integration of virtual reality in nursing education. *Journal of Nursing Education*, 62 (6), 364-373.

Dushchenko, O. (2021). Suchasnyi stan tsyfrovoy transformatsii osvity. *Fizyko-matematychna osvita*, 28 (2), 40-45. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-028-2-007>.

Kovalenko, V. V., Marienko, M. V., & Sukhikh, A. S. (2021). *Vykorystannia tsyfrovoykh tehnolohii u protsesi zmishanoho navchannia v zakladakh zahalnoi serednoi osvity: metodychni rekomendatsii*. Ukraina: IITZN NAPN.

Karpliuk, S. O. (2019). Features of educational process development in schools. *Informational and educational space of Ukraine: transformations and perspectives of development: material of the methodological seminar of NAPN of Ukraine*, 188-197.

Khmil, N. A., Halytska-Didukh, & T. V., Tsiantzi, V. (2023). Vykorystannia virtualnoi ta dopovnenoj realnosti v ukrainskii osviti. *Akademichni vizii*, 22, 45-56.

Kucherak, I. (2020). Tsyfrovizatsiia ta yij vplyv na osvittii prostir v konteksti formuvannia ključovykh kompetent-nosteij. *Innovatsiina pedahohika*, 2 (22), 91-94.

Marienko, M., & Sukhikh, A. (2022). Orhanizatsiia navchalnoho protsesu u ZZSO zasobamy tsyfrovyykh tehnolohii pid chas voiennoho stanu. *Ukrainian Pedagogical Journal*, 2, 31-37. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-2-31-37>.

Thorell, L. B., Klint Carlander, A. K., Demetry, Y., Marainen, L., Nilsson, S., & Skoglund, C. (2024). Parental Experiences of Distance Learning in Families with and without an Adolescent with ADHD / ASD: A Large Qualitative Survey Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21 (4), 388-390.

Verina, N., & Titko, J. (2019). Digital transformation: conceptual framework. In *Contemporary Issues in Business, Management and Economics Engineering*, 719-727. <https://doi.org/10.3846/cibmee.2019.073>.

Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45 (2), 107-114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>.

## **1.2. Lviv Medical University's architectural complex: a historical perspective on its establishment and development**

Currently, in Ukraine, there are four hundred and fifty higher educational institutions. In universities, academies, and institutes across the country, over a million Ukrainian students are pursuing education (Vyshcha osvita v Ukraini, 2022: 10-16). Among the most esteemed educational institutions are the oldest universities in Ukraine: Lviv, Kharkiv, Kyiv, Odesa, and others. The history and activities of these universities serve as undeniable evidence of the Ukrainian people's contribution to the treasury of European education and science. Preserved and popularized information about the establishment and functioning of such educational institutions constitutes a significant contribution to the preservation of the national memory of the Ukrainian people.

The proposed study aims to systematize and specify certain moments from the history of Lviv University, particularly its medical faculty. Attention is focused on information regarding the reprofiling, design, and construction of educational buildings and premises of clinical departments at Lviv Medical University; their impact on the development and formation of Lviv's urban infrastructure, which has created a unique historical and architectural ensemble of the city.

The history of educational buildings at Lviv University begins in the late 18th century when as a result of the Habsburgs' secularization reform, many monasteries and temples ceased to exist in the territory of Galicia. The state declared itself the supreme owner and manager of all church lands and property, and all church organizations, without exception, were merely their users. In October 1773, the Austrian state confiscated the property of the dissolved Jesuit order in Lviv. All the possessions of the monastic order were transferred to the newly created Scientific Fund. From 1784 onwards, the activities of Lviv University were funded by this fund (Chorny, 2012-2013: 314).

In the late 18th century, the process of liquidation of monasteries, churches, and temples is underway in the Lviv region. Among them are women's monasteries:

the Dominican Sisters of St. Catherine of Siena, the Brigittines of St. Apostle Peter, the Carmelites of St. Agnes, the Clarisses of the Immaculate Conception of the Virgin Mary; men's monasteries: the Dominicans of St. Mary Magdalene, the Observant Dominicans of St. Ursula, the Reformers of St. Casimir, the Carmelites of St. Leonard and St. Martin, the Bonifratres of St. Lawrence, the Barefoot Carmelites of St. Michael, the Augustinians of St. Anne, the Missionaries, the Reformers of St. Casimir, the Trinitarians (Holy Trinity and St. Nicholas), the Capuchins of the Immaculate Conception of the Virgin Mary, the Theatines of the Holy Cross, the Paulines of St. Peter and St. Paul (Chorny, 2012-2013: 316). Later, the premises of the dissolved monasteries and temples became the foundation through which the Austrian state was able to develop the social infrastructure of Lviv without investing funds in their construction. Thus, the lands formerly owned by monasteries on the eastern outskirts of the city (Bonifratres, Piarists) became the territory where medical institutions emerged later and educational buildings for the medical faculty of the university were constructed.

The first buildings provided to the university by the Austrian state were the monastery buildings of the Trinitarian order, which became the first educational buildings for training future doctors.

The complex of three-story monastery buildings and the Church of the Holy Trinity in Lviv, built by the Trinitarian order in the Baroque style in the 17th century, was naturally not adapted for educational purposes. In the late 18th century, the premises were renovated to accommodate their new purpose, and the church itself housed a library.

In 1783, by the decision of Emperor Joseph II, the Baroque building of the Piarist College (now Chernihivska Street, Yu. Rufa) was converted into the hospital of the Brothers of Mercy, where a small clinical department was later established. It was intended for students to be trained at the newly established medical faculty.

The first period of operation of the Lviv Medical Faculty lasted for over two decades. At the beginning of the 19th century, Lviv University lost the right to train

certified doctors. Their training was taken over by the universities of Vienna and Krakow. The former educational premises of the medical faculty were transferred to the medical-surgical institute (Hanitkevych, 2012). However, this educational institution did not have the right to confer medical doctor diplomas, only in surgery and obstetrics. The clinical base of the institute was the treasury of the Church of St. Lazarus (now on Kopernika Street). This treasury building appeared in Lviv as early as the 17th century and is associated with the name of the Italian architect Ambrosio Prykhilnyi. The renowned Renaissance builder was the author of both the Church of St. Lazarus and the buildings of the hospital itself. These were single-story buildings with two wings adjoining the church (Vuytsyk, 2004; Hulyuk, 2020). Later, at the end of the 19th century, a second floor was added to them, and the building acquired a more modern classical appearance. In its premises, not only assistance was provided to those in need, but also future doctors were trained.



*Fig. 1. General Hospital in Lviv, former Piarist College. Lithograph by K. Auer. 1837*

*(Source: Lviv in Graphics [Pictorial Material]:*

*[from the collections of the Lviv Historical Museum]:*

*Album / Auth.-Editor Svitlana Khavalko. Lviv: Apriori, 2013, 92)*

In the mid-19th century, Lviv University acquired educational premises from the Jesuit Convict (a closed educational institution) in the Galician city center (now Mykhaila Hrushevskoho Street) along with the Church of St. Nicholas, which subsequently became the university's chapel (Fig. 2).



*Fig. 2. Church of St. Nicholas and the old university building  
(Source: <https://uma.lvivcenter.org/uk/photos/1707>)*

During the second half of the 19th century, Lviv's administrative significance within the Austro-Hungarian Empire grew. Granted the privilege of self-government by the empire, the city began to develop rapidly. Lviv underwent extensive urbanization, leading to the expansion of its territory. Between 1870 and 1900, the number of buildings in Lviv increased from 2,500 to 4,400, and the number of apartments rose from 17,400 to 32,200 (Hoszowski, 1935: 114). The city's population almost doubled during this period. For instance, in 1869, Lviv had 87,100 inhabitants, while in 1900, it reached 149,500 (History of Cities and Villages of the Ukrainian SSR. Lviv Region, 1968: 62). These demographic changes necessitated an increase in the number of medical institutions and qualified medical professionals in Galicia and Lodomeria.

In light of this, towards the end of the 19th century, the activity of the medical faculty at Lviv University was reinstated. This was evidenced by Emperor Franz Joseph I's decree on October 25, 1891 (Dykyi, 2015). Building new educational buildings and expanding the clinical base for medical students became a priority.

In 1894, the Lviv city council allocated land on Pekarska Street valued at around 70,000 crowns for the construction of educational buildings for the medical faculty, along with a subsidy of 30,000 crowns. The construction was carried out according to the design of architect J. Braunzeiss (Tymofiienko, 1999; Biryulov, 2004). The renowned Lviv architect was involved in designing several educational buildings



for the university. During this period, two university buildings were attributed to the artist – the chemical building (now on Dragomanova Street) and the medical educational premises (now on Pekarska Street).

According to the architect's plan, three buildings (housing the anatomy, pathology, and pharmacology departments) were erected around an open ceremonial courtyard (cour d'honneur), creating a unified architectural ensemble in the classical style. The internal layout of the buildings was based on a corridor-anfilade system with large lecture halls and spacious rooms for practical exercises. Special attention was paid to the construction of the anatomical-morphological building. During the design process, architect J. Braunzeiss closely collaborated with Professor of Anatomy G. Kadyi. The architect took into account the professor's experience and suggestions to ensure that the new lecture halls were comfortable for the future medical students' education.

During 1891-1898, the development of the former monastery garden of the Piarists on the eastern outskirts of Lviv continued. At the initiative of Galician doctors and with the support of the public, seven large buildings were constructed for theoretical departments and hospitals and clinics (Hanitkevych, 2012).



*Fig. 3. The main building of the Lviv Medical Faculty at the beginning of the 20th century*

*(Source: <https://photo-lviv.in.ua/pershi-100-rokiv-v-istoriji-lvivskoho-medychnoho-universytetu>)*

Thus, the medical wards of the municipal hospital and the clinical bases of the medical faculty began to function. In 1899, a new surgical and obstetrics clinic was opened. The hospital building (modern-day vul. Yu. Ruffy) was designed in the French neo-Renaissance style by architects J. Braunzais and Yu.-K. Yanovsky. At that time, it was the largest maternity hospital in Galicia with 140 beds (Bondarenko, Kotubey, Hrytsko, 2023: 26).

At the end of 1898, the construction of the therapeutic and surgical wings of the regional general city hospital was also completed, where the respective medical faculty departments were housed. The hospital building designs were further developed by Lviv architects Josef Braunzais, Józef Kajetan Janowski, and Tadeusz Obomiński (Lyahushkin, 2021).

The history of the establishment of the pediatric department's educational premises is closely related to the appearance of the children's hospital in Lychakiv. This area with its gardens and parks directly bordered the territory occupied by the regional hospital and was quite close to the theoretical premises of the medical faculty. Therefore, the city council decided to relocate the St. Sophia Children's Hospital (functioning since 1845 with funding from the Society of Charity of Galician Ladies and Lodomeria St. Vincent de Paul, and since 1908, it came under the management of the Regional Department) (Bondarenko, Kotubey, Hrytsko, 2022: 28) from the city center (modern-day vul. St. Bandera) to Lychakiv. Architectural project of the regional children's hospital was developed by Józef Kajetan Janowski. According to the designer's plan, the new hospital building (modern-day vul. Chernihivska, 3) was to be larger and more comfortable for young patients. At the turn of the 19th and 20th centuries, the children's hospital complex expanded with the construction of two more wings designed by architects I. Levynskyi and M. Ulma. Since 1909, the pediatric department of the medical faculty has been located there. In these premises, doctors provided assistance to children in need, and there were also classrooms where doctors passed on their experience to students.

The construction of university premises, which took place at the turn of the 19th and 20th centuries, in our opinion, reflected the influence of the architectural style of that time – Art Nouveau. Thus, attention was paid not only to the overall appearance of the building but also to its functional purpose. The use of new building materials such as concrete, iron, glass, and ceramics was of great importance. In Lviv's construction at that time, a system of constructive and artistic features of the new architectural style was being created, where a departure from classical architectural forms was already observed.

On July 12, 1911, construction began on a new infectious diseases hospital on the territory where the complex of buildings of the medical faculty was already forming. For the future hospital, the Galician Regional Sejm allocated a credit in the Municipal Bank amounting to 1.2 million crowns and approved the project for the future premises. The building was designed by the renowned Lviv architectural bureau led by Ivan Levynskyi. The architectural style of the entire complex had a clear eclectic delineation of the modern style (Galician Secession) with pronounced influences from the Ukrainian architectural tradition. The hospital met all the anti-epidemic and sanitary-hygienic requirements of the contemporary global standards.



*Fig. 4. Main building of the Lviv Infectious Diseases Hospital*

*(Source: photo by authors)*

In accordance with the requirements of the time, the construction of separate pavilion-style buildings was practiced, where everything was carefully planned and provided for, including a whole system of sanitary-technical devices, reserve water supply systems, and so on. An interesting feature was the system of radiator heating – preheated air from the boilers was delivered directly into the wards through special channels. In December 1912, the new clinical hospital was already admitting patients. By 1913, four buildings of the infectious diseases hospital were operational, which became the new clinical base of the medical faculty of the Lviv University.

In 1912-1914, another modern three-story building appeared on Pekarska Street, executed in the classical style, designated as a dermatological clinical hospital. The initiator of the clinic's construction was Prof. V. Lukasevych.

During the First World War, an epidemiological hospital operated here, and later, in the second half of the 20th century, the premises took on the functions of the administrative building of the Lviv Medical Institute.

Since 1905, the Lviv University Medical Faculty had an active Department of Neurology and Psychiatry. Over time, there was a need to expand the clinical base and educational facilities of the department. In the 1930s, alongside the main buildings of the Lviv State General Hospital (reorganized during the Second Polish Republic (1919-1939) instead of the regional general hospital), construction of a neurological building began. The renowned architect of Lviv Secession, who developed the main type of Lviv facade during the Art Nouveau period (modern), and former rector of the Lviv Polytechnic, Tadeusz Obmiński, joined the project for the new hospital wing. The building was designed in a functional style, taking into account its purpose and new trends in architecture. Lectures and practical classes for students were also held in the new clinical building. The clinic had a histological laboratory, X-ray room, electro- and hydrotherapy department, operating theater, and 65 patient beds. The Department of Neurology of the university still operates in this building (Department of Neurology of the Danylo Halytsky Lviv National Medical University (foundation, formation, scientific activity), 2018: 7).



*Fig. 5. Main building of the Lviv National Medical University.*

*(Source: photo by the authors)*

Construction of medical purpose buildings along the modern Yuri Rufa street continued later, in the 20th century. This provided other departments of the medical faculty with their own clinical bases and educational facilities. For example, the Department of Ophthalmology, which operated since 1898 at the Medical Faculty, expanded its clinical base and educational premises.

The building, where the departments of microbiology and general hygiene with medical ecology of the medical university are currently located (Zelena Street), is quite noticeable in terms of architecture.



*Fig. 6. Departments of Microbiology and General Hygiene  
of the Lviv National Medical University*

*(Source: photo by the authors)*

The building was designed in the style of modern constructivism in the 1930s and is the city of Lviv's first «skyscraper». Its original purpose was the House

of Social Insurance (1937), later becoming the Weigl Institute (1942) as part of the General Biology Department of Lviv University.

During independent Ukraine, another educational building was erected on Pekarska Street – the educational-pharmaceutical pharmacy. The building was constructed in the functionalist style of the time, taking into account local construction traditions and new educational requirements. The national character of the building is emphasized by the mosaic panel decorating its facade.

So, the history of construction and expansion of premises at the Lviv National Medical University confirms that this educational institution is one of the oldest in Ukraine. The construction of university premises is associated with the names of famous European architects who contributed to the unforgettable landscape of Lviv over the centuries. The design and construction of university premises allow us to trace the evolution of architectural styles in Lviv from baroque to the constructivism of the twentieth century.

The compact arrangement of the university buildings, where medical students were taught, together with the development of social infrastructure, contributed to the expansion of the eastern district of Lviv – Lychakiv.

Today, Lviv National Medical University named after Danylo Halytskyi has over 6,000 students enrolled in 76 departments, including 49 clinical ones. The educational buildings, with a history of more than a century, continue to fulfill their main task – being a place where future doctors, pharmacists, and dentists are educated. These buildings are historical witnesses to the formation of a whole galaxy of famous Ukrainian doctors, which is quite positive from an educational standpoint.

However, architectural monuments that have been actively used for centuries now require significant investment to ensure that the conditions for students' education are at an appropriate level. In September 2023, the Ministry of Health of Ukraine recognized Lviv National Medical University named after Danylo Halytskyi as the responsible customer for one of the projects – the construction of a national rehabilitation center with a complex for reconstructive surgery, which will operate as part of the university clinic. In January 2024, the Ukrainian

government decided to transfer the property of the Lviv Clinical Hospital on Rail Transport (Ohienka Street) to the management of the Ministry of Health to create a University Clinical Hospital. The implementation of these decisions, in our opinion, will contribute to improving the quality of training for future medical professionals at the oldest and most respected medical university in Ukraine.

### **References:**

Biryulov, Yu. (Ed.). (2008). *Arkhitektura L'vova: Chas i styli* [Architecture of Lviv: Time and styles. XIII-XXX centuries]. Lviv: Tsentr Yevropy.

Biryulyov, Yu., & Braunzeis, Yo. (2004). *Entsyklopediya suchasnoyi Ukrayiny* [Encyclopedia of modern Ukraine]. Kyiv: Polygraph book, T. 3.

Bondarenko, S. V., Kotubey, V. F., & Grytsko, V. V. (2022). Healthcare System in Galicia during the Austro-Hungarian Empire: Historical-Legal Aspects of Establishment and Organizational Conditions. *Scientific and Practical Journal. Medical Education*, 3, 23-30.

Chorny, M. (2012-2013). Avstriyska sekulyaryzatsiyna reforma u L'vovi: mify ta realiyi. [Austrian secularization reform in Lviv: myths and realities]. *Naukovi zoshyty istorychnoho fakultetu L'vivskoho universytetu*, 13-14, 311-330.

*Cabinet of Ministers of Ukraine*. (2023, September 12). Some Issues of Implementing the Framework Agreement between the Government of Ukraine and the Government of the Republic of Austria on Economic Cooperation in Project Development [Деякі питання реалізації Рамкової угоди між Урядом України та Урядом Республіки Австрія про економічне співробітництво у розвитку проєктів]. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine, № 1026. Kyiv. URL: <https://shorter.me/w30D3>.

Dykyu, L. (2015). Pershi 100 rokiv v istoriyi L'vivskoho medychnoho universytetu. 1 zhovtnya 2015 r. [The first 100 years in the history of Lviv Medical University]. October 1, 2015. URL: <https://shorter.me/CJiWE>.

Ganitkevich, Ya. (2023). *Istorychni etapy naystarishoho v Ukrayini L'vivskoho natsional'noho medychnoho universytetu imeni Danyla Halyts'koho*

[Historical stages of the oldest in Ukraine Lviv National Medical University named after Danylo Halytskyi]. *Internet-zhurnal Natsional'noyi akademiyi nauk*. URL: <https://shorter.me/1SBqP>.

Gulyuk, E. (2020). Shpytal' i tserkva Sv. Lazarya u L'vovi. Ztsilennya tila v mynulomu i dushi s'ohodni [Hospital and Church of St. Lazarus in Lviv. Healing the body in the past and the soul today]. 13. 03. 2020. URL: <https://shorter.me/x9zku>.

*Holovna redaktsiya Ukrayins'koyi radyans'koyi entsyklopediyi. Instytut istoriyi AN URSS*. (1968). Istorya mist i sil Ukrayins'koyi RSR. L'vivska oblast' u dvadtsyaty shesty tomakh. [History of cities and villages of the Ukrainian SSR. Lviv region in twenty-six volumes]. Kyiv: Instytut istoriyi AN URSS.

Hoszowski, S. (1935). *Ekonomiczny rozwoj Lwowa w latach 1772-1914*. [The economic development of Lviv in 1772-1914]. Lwow.

Ivasyuk, H., Nehrych, T., & Matviyenko, Y. (Ed.). (2018). *Kafedra nevrolohiyi L'vivskoho natsional'noho medychnoho universytetu imeni Danylo Halytskyi*. [Department of Neurology of Lviv National Medical University named after Danylo Halytskyi (foundation, formation, scientific activity)]. Lviv: LNMU named after Danylo Halytskyi.

Lyagushkin, A. (2021). Naystarisha diyucha likarnya Halychyny, abo mayzhe 240-richna istoriya L'vivskoyi oblasnoyi klinichnoyi likarni. 27. 04. 2021 [The oldest operating hospital in Galicia, or the almost 240-year history of the Lviv Regional Clinical Hospital. 27. 04. 2021]. URL: <https://shorter.me/k6ctQ>.

*Ministry of Health of Ukraine*. (n.d.). *Decision on the Transfer of Property of Lviv Railway Hospital for the Establishment of a University Hospital*. URL: <https://moz.gov.ua/article/news/uhvaleno-rishennja>.

Smirnov Yu. (2010). Kostel Sv. Lazarya [Church of St. Lazar]. *Entsyklopediya Lvova*. Lviv: Litopys, T. 3, pp. 522-524. [In Ukrainian].

Timofienko, V., & Braunzeis, Yo. (1999). *Arkhitektory Ukrayiny kintsya XVIII – pochatku KHKH st. Biohrafichnyy dovidnyk* [Architects of Ukraine of the late 18th and early 20th centuries. Biographical guide]. K.: NDITIAM.



Vuytsyk, V. (2004). Shpytal i tserkva sv. Lazarya u Lvovi [Hospital and St. Lazarus Church in Lviv]. Lviv: *Visnyk «Ukrzakhidproektrestavratsiya»*, 14, 99-102.

*Vyshcha osvita v Ukraini*. (2022). [Higher Education in Ukraine]. *Annual Report of the National Agency for Higher Education Quality Assurance for the Year 2021*. Ed. by S. Kvit. Kyiv: National Agency for Higher Education Quality Assurance. URL: <https://osvita.ua/vnz/85814/>.

Zhuk, I. (2007). *Arkhitektura v kn. 2 trytomnoyi «Istoriyi L'vova»*. *Istoriya L'vova: u 3 t. / red. tom. 2: 1772-1918 / Redkolehiya Ya. Isayevych, M. Lytvyn, F. Steblyy* [Architecture in Vol. 2 of the three-volume History of Lviv. History of Lviv: in 3 vols. Vol. 2: 1772–1918 / Editorial Board Ya. Isaevich, M. Lytvyn, F. Steblii]. Lviv: Tsentr Yevropy.

### **1.3. Control software by electronic load of the household**

Informatization of society is aimed at the creation of new information technologies for all branches of science, education, production and provision of services in the field of energy supply.

Automation and robotization of technological processes, the latest information technologies, the development of smart grids (Smart Grids), artificial intelligence (Artificial intelligence) and innovative digital platforms allow effective management of electricity supply and consumption modes (Суходоля, 2022). In the use of digital technologies helps increase the flexibility of responding to consumer needs, reveals new models of organization and provision of service.

Using the capabilities of various digital platforms for information processing and control of household peak electrical load is a kind of technological transition to a new quality of service provision in the field of energy supply.

The specificity of the provision of energy supply services, namely the need to process, in real time, large volumes of information on forecasting weather conditions, energy consumption and production volumes, equipment condition, operation modes of power transmission lines, etc., paves the way for the application of artificial intelligence in the energy sector (Івасюк, 2023).

The article is devoted to the development and research of the system of automated control of peak energy load in households with autonomous energy supply. The system uses modern information technologies, hardware, and software to monitor and control energy consumption, allowing automatically adjust the load and turn off non-critical electrical appliances to prevent overloads.

In the context of the energy challenges that Ukraine has faced in recent years during a full-scale invasion, ensuring the reliability and efficiency of autonomous energy supply systems has become especially important. Large-scale blackouts caused by war, natural disasters, technical failures, or other external factors have highlighted the critical need for independent sources of electricity to ensure

the stability of life. This applies not only to industrial enterprises, but also to private households striving for self-sufficiency and energy independence.

For example, one of the main advantages of intelligent buildings is the comfort they provide to their residents. Controlling the lighting of the house and the surrounding infrastructure allows you to create different options of light scenes, any combinations, depending on the time of day and mood, with one click of a button (Антошюк, 2017).

In this context, generators, inverters, and solar energy systems play a major role, allowing households to meet their electricity needs independently of centralized networks. However, the use of these systems is accompanied by an important challenge – the need for effective control of peak loads to avoid overloading and ensure reliable operation of the equipment.

Overloading can lead not only to wear and damage to equipment, but also to serious consequences, such as loss of energy necessary for life, or even a fire. This is especially relevant for systems operating in offline mode, where network capacity is limited.

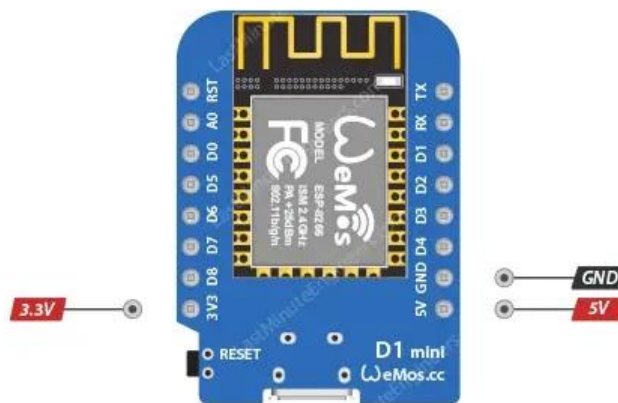
Peak load control requires a comprehensive approach that includes both technical solutions and changes in consumer behavior. On the one hand, this can be realized through the use of modern intelligent energy management systems that allow monitoring the level of consumption in real time and automatically adjust the load to prevent overloads. On the other hand, informing consumers about the need for rational use of electricity, especially during peak periods, plays a significant role.

The second case is characterized by the implementation of energy efficiency measures, in particular, the use of energy-saving technologies and materials in the construction and reconstruction of buildings, the use of energy-efficient household equipment, as well as the optimization of heating, ventilation, and air conditioning schemes.

For the first – ensuring effective management of peak loads is the integration of autonomous load control devices. It is this case that is particularly interesting from the point of view of practical research. Because it requires the construction

of specialized devices that will monitor the state of the power supply network and will not allow the inclusion of new devices in the network in case of exceeding the limits on the total power. The creation of an information system that does not contain overly complex elements will be relevant at the present time and will have a wide demand in households.

Determining the technical and technological requirements for the system is a fundamental step in the development of an information system. In the process of creating a system for controlling the peak energy load in the household, the authors were guided by key principles and considerations of stable uninterrupted operation of the energy source. The basis of the system being created is the Wemos D1 Mini controller with a Wi-Fi module, which is responsible for collecting data from the current sensor, processing this information, and controlling electromagnetic relays to regulate the load in the network (Fig. 1). The use of a non-invasive current sensor allows you to monitor electricity consumption without the need to interfere with the power grid, which makes the system safe and easy to install.



*Fig. 1. Appearance of Wemos D1 Mini*

The task of the created system is to detect the peak load in the power grid and the automated response to reduce it. This allows the system to independently, without human intervention, turn on or off powerful electrical appliances and adjust the power consumption to avoid system overload and ensure the stability of autonomous power supply. Thanks to Wi-Fi communication, the system can provide users with real-time

current consumption data via a mobile app, allowing them to take additional measures to optimize energy consumption.

The controller software must be designed in such a way that it provides high accuracy of current monitoring and effective control of the relay, with minimal response delays to changes in power consumption. The developed algorithms can analyze the collected data and manage the load based on user-defined criteria and priorities. Also, the system must be able to adapt to changing operating conditions, such as a change in the number and type of connected electrical appliances, as well as provide the possibility of manual control for the user.

The user interface is clear and provides full access to information about the system status, consumption history, current loads, and the status of connected electrical appliances. Users can configure the parameters of the system, set thresholds for peak loads and control the modes of disconnection and connection of devices.

To ensure reliability and safety, the system includes mechanisms to protect against overload, short circuit, and other potential hazards. This can be implemented with the help of additional sensors that monitor temperature and other critical parameters of the system, as well as through the implementation of software algorithms for emergency shutdown in case of detection of anomalies.

Based on the technical requirements, the following components were selected for the system, which together form a reliable and efficient system for controlling the peak energy load in the household. The central element of the system is the Wemos D1 mini controller, which provides basic calculations and wireless communication through a built-in Wi-Fi module. Its choice is due to a wide range of development opportunities and extensive technical support, which simplifies development and integration with other system components.

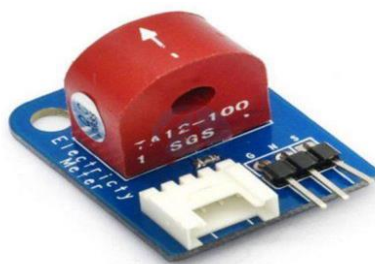
A 4-channel relay module is used to control electrical loads, which allows you to switch high loads and ensures reliable disconnection or connection of electrical appliances depending on the needs of the system (Fig. 2). This is important for the automation of peak load control and management processes, especially at critical moments of electricity consumption.



*Fig. 2. Scheme of the 4-channel relay module to the microcontroller*

The non-invasive current sensor TA12-100 is used to monitor current consumption without the need for direct connection to the power grid, which ensures safe measurement and high data accuracy (Fig. 3). This sensor allows the system to accurately detect peak load times and respond accordingly, reducing the overall load by controlling the relay module.

In addition to the main components, the system provides for the use of additional elements, such as buttons for manual control of the system, resistors for current limitation and protection of LEDs and other sensitive components, as well as LEDs for visual indication of the system's operating status, Wi-Fi connection and other critical work parameters. The use of these components allows not only to ensure the efficiency and reliability of the system, but also to make it convenient and intuitive for the end user.



*Fig. 3. Appearance of TA12-100*

Regarding these components, the following scheme of the developed system was constructed (Fig. 4).

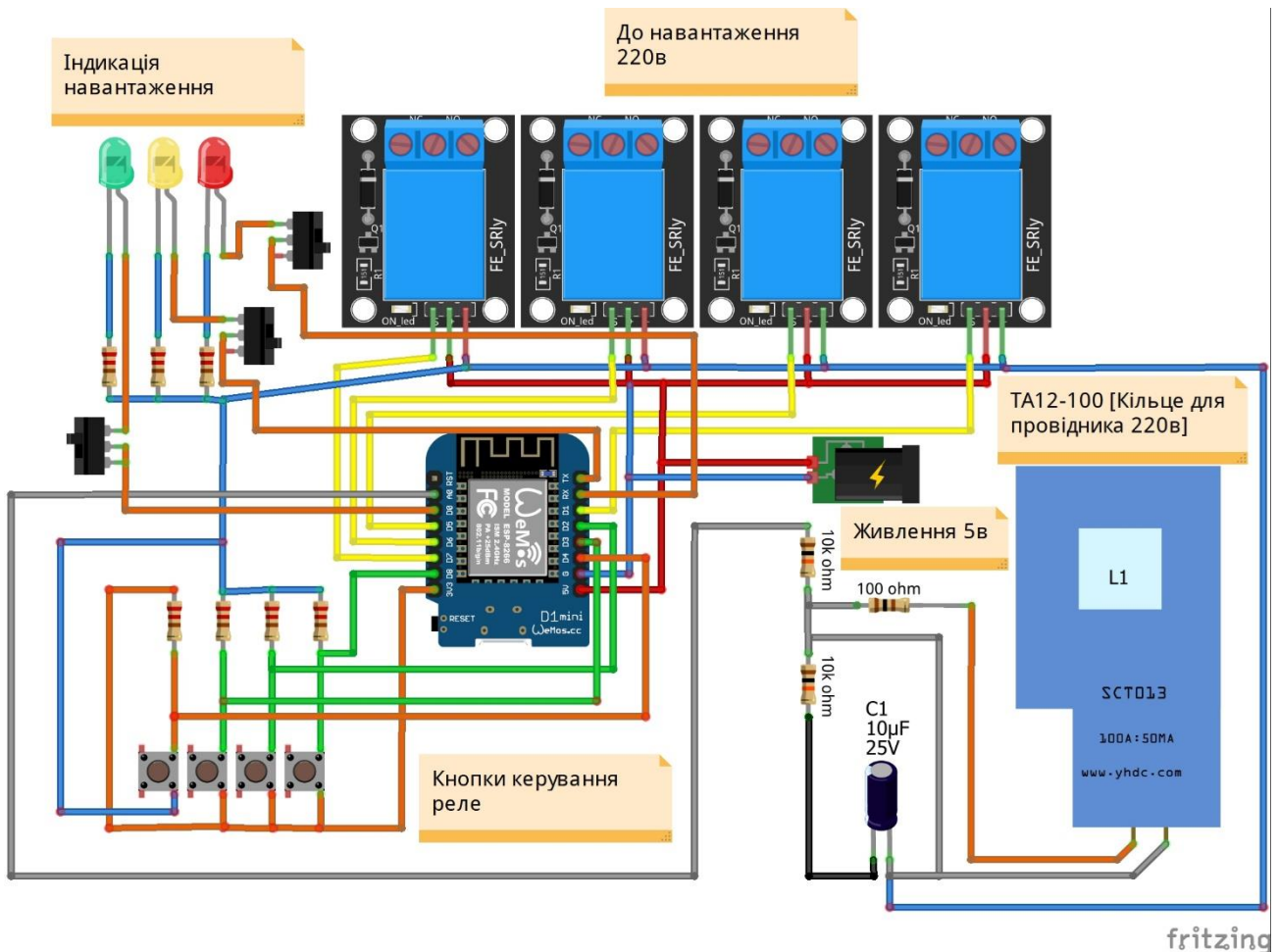


Fig. 4. Scheme of the developed system

Let's take a closer look at the circuit shown in Figure 4. The four-channel relay is connected to the Wemos D1 Mini through GPIO pins D1, D5, D6 and D7. Each relay channel is controlled by a separate GPIO pin, which allows the system to independently control various electrical devices. The relay is powered by 5V, which can be provided by an external power supply or directly from the Wemos D1 Mini if it supports such a load.

The three buttons are connected to pins D2, D3 and D8 by the direct method. This means that when the button is pressed, a high logic level (3.3V) appears on the corresponding pin, and when the button is released, a low logic level (0V) appears. These pins are pulled to ground via built-in resistors on the Wemos D1 Mini board, providing a stable low logic level in the absence of a push button. The buttons themselves are connected to the 3.3V output on the Wemos D1 Mini.

The fourth button is connected to pin D4 in reverse order. At rest, this pin has a high logic level due to the pull-up to 3.3V through the resistor. When the button is pressed, pin D4 is connected to the ground, which causes the logic level to decrease to 0. This circuit allows you to use this button to activate certain functions in the system that are associated with the decrease of the logic level.

The TA12-100 current sensor is used to monitor the current in electrical circuits. The sensor output signal (0-1V) is connected directly to analog input A0 on the Wemos D1 Mini. This allows the system to measure current intensity and use this information to control relays or perform other tasks.

Three LEDs are used to indicate different system states: green, yellow, and red. The green LED is connected to pin D0 and signals the normal working state of the system. A yellow LED is connected to the TX pin and can indicate an intermediate state or the execution of certain processes. A red LED connected to the RX pin signals critical conditions in the electrical network or failures in the information system.

It is important to note that when programming the Wemos D1 Mini, the LEDs connected to the TX and RX pins must be turned off with physical switches to avoid conflicts with the serial communication. This ensures seamless programming and maintains stable LED operation after the program is loaded onto the board.

For effective system management, a computer program has been developed for the microcontroller, which reads the state of the buttons, controls relays, LEDs, and processes the signal from the current sensor. The software code includes logic to interpret the sensor measurements, control the light indication, and respond accordingly to button presses by activating or deactivating relays and changing the state of the LEDs according to the current state of the system.

The description of the control model of the built system is based on the implementation of a specific algorithm that is programmed for the Wemos D1 mini microcontroller. This algorithm is responsible for monitoring the current consumption of electricity, detecting moments of peak loads and corresponding control of electromagnetic relays to regulate the load in the system. The system uses



data from the TA12-100 analog sensor to estimate current consumption and analyzes this data to detect peak load values.

The system is controlled via software written for the Wemos D1 mini controller. This software reads data from the current sensor, analyzes it and controls the state of the relay depending on the received data. The program also provides remote monitoring and control over Wi-Fi, allowing users to monitor system status and make changes to settings in real time.

The main goal of the system is to ensure efficient energy consumption, reduce the risk of grid overload and optimize the use of electricity. The system reacts to peak loads by turning off or limiting the energy consumption of certain devices or groups of devices, which reduces the overall load on the network and helps avoid overloads.

To implement this algorithm, the system first initiates the process of monitoring current consumption using the TA12-100 sensor. Current consumption data is read and analyzed by the controller for exceeding user-defined or default thresholds. In the case of detection of a peak load, the system activates the load management algorithm, which can disconnect individual powerful consumers using a relay.

Let's consider the key onesprogram modules for Wemos D1 Mini: data collection from sensors, relay control, web interface creation, remote system control. Let's consider the following key modules of the program.

*Data collection from sensors.* To collect data from the TA12-100 current sensor, you need to read the analog value from the A0 pin and convert it to a physical current value using conversion factors. The following code snippet does this:

```
int currentSensorValue = analogRead(A0);  
float current = (currentSensorValue * (5.0 / 1023.0)) / 1000.0; // Conversion  
to physical units
```

*Relay control.* Relay control can be implemented by setting pins D1, D5, D6, and D7 to a high (HIGH) or low (LOW) logic state. The function that implements this can have the following form:

```
void controlRelay(int relayPin, bool state) {
```

```
digitalWrite(relayPin, state ? HIGH : LOW);  
}
```

The development of the web interface for the peak power control system is carried out using the ESP8266WiFi and ESP8266WebServer libraries, which allows you to create a simple web server on the Wemos D1 Mini. This web server provides users with an interface to remotely monitor and manage the system through any web browser. The following functions are used to start the web server and configure routes:

```
#include <ESP8266WiFi.h>  
#include <ESP8266WebServer.h>  
  
// Declaration of the web server object  
ESP8266WebServer server(80);  
  
void setup() {  
  Serial.begin(115200);  
  // Connecting to the WiFi network  
  WiFi.begin(ssid, password);  
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
    delay(500);  
    Serial.print(".");  
  }  
  Serial.println("\nWiFi connected");  
  
  // Setting up route handlers  
  server.on("/", handleRoot);  
  server.on("/control", handleControl);  
  // Start the web server  
  server.begin();  
  Serial.println("HTTP server started");
```

```

// other microcontroller settings

}

void loop() {
// Processing requests to the web server
server.handleClient();
// Handle button clicks
//Processing display through diodes
//Check the state of the power grid

}

// Function for processing the main page
void handleRoot() {
String html = "<html><body><h1>Control Panel</h1>";
// Display the current current consumption
html += "<p>Current: " + String(current) + " A</p>";
// Reference for relay control
html += "<a href=\"/control?relay=1&state=1\">Turn On Relay 1</a><br>";
html += "<a href=\"/control?relay=1&state=0\">Turn Off Relay 1</a><br>";
// Similar links for other relays
html += "</body></html>";
server.send(200, "text/html", html);
}

// Function for relay control
void handleControl() {
int relay = server.arg("relay").toInt();
bool state = server.arg("state").toInt();
// Call the relay control function

```

```
controlRelay(relay, state);  
// Redirect the user to the main page  
server.setHeader("Location", String("/"), true);  
server.send(302, "text/plain", "");  
}
```

As you can see from the code example, the function `server.handleClient()` is regularly executed as part of a continuous loop `void loop()`, which ensures continuous processing of incoming HTTP requests received by the web server. This procedure is critical to the functioning of the web server because it allows you to «listen» and respond to user requests, redirecting them to the appropriate handlers specified in the routing settings.

The `void handleControl()` and `void handleRoot()` functions are activated automatically by the web server when corresponding requests are received for certain URLs. This is made possible by configuring routes in the `void setup()` function using the `server.on()` method, which allows you to define specific handlers for each URL request.

The route to the root address of the web server, `" / "`, is configured so that when it is called, the `handleRoot()` function is activated. This function creates an HTML page with a system control panel that displays current power consumption figures and allows the user to control relay status.

The `"/control"` route is used to handle relay control requests. When a user follows a specially crafted link, such as `http://192.168.1.1/control?relay=1&state=1`, the web server invokes the `handleControl()` function, which parses the request parameters to determine the relay number and required state, and then executes command to turn the specified relay on or off.

In addition to the technical aspects of the implementation of control functions and data display, an important role is played by the development of the user interface, which provides convenient access to system management and visualization of important information about energy consumption. The web interface, implemented

using simple HTML pages with basic controls, plays a key role in the user's interaction with the system. The central element of this interface is the control panel, which contains information about the current load and allows you to control the relay via hyperlinks.

The integration of LEDs to visualize the load level helps users to quickly assess the system status and effectively manage the load. Green, yellow, and red LEDs indicate low, medium and high load respectively, making system status information easily accessible and intuitive.

The appearance of the device with two active relays and a current sensor is shown in Figure 5.



*Fig. 5. Appearance of the device*

Automated testing of the power consumption management system developed based on Wemos D1 Mini was performed in several stages. The focus was on the hardware, in particular the TA12-100 current sensor, electromagnetic relays, LEDs and pushbuttons, as they are fundamental to the operation of the system. Detailed testing of each component ensured their accuracy, reliability and efficiency in operation.

Software testing includes code validation, checking the logic of the program and its compliance with user requests. Testing of the work algorithm confirmed that all

functions are performed in accordance with the technical task, a quick and accurate response of the system to peak loads of the household power grid is ensured.

The developed information system monitors the load in the electricity network of households. It is designed to protect power grids and optimize energy consumption in a home or office space.

In the information society, the process of computerization of the energy supply of households will protect the owners of houses and households from emergency and critical situations in the power grid since the control will be carried out by the developed information system onbased on the Wemos D1 mini controller.

### **References:**

Антонюк, В. (2017). *Розроблення електроефективної системи освітлення розумного будинку*: thesis. URL: <https://tinyurl.com/mwf9bb8p>.

Івасюк, В. (2023). *Автоматизація освітлення в розумному будинку*. URL: <https://1l.ink/zLEuv>.

Суходоля, О. (2022). *Штучний інтелект в енергетиці: аналітична доповідь*. URL: <https://tinyurl.com/3eubcjxd>.

#### **1.4. Optimization of the stages of accepting administrative decisions to minimize the impact of uncertainty**

The management process is closely related to the decision-making procedure. Decision-making is a cognitive process that leads to the choice of one of the alternative options. This process is crucial for all spheres of human activity because the success of the individual, the efficiency of the enterprise, and the development of society as a whole depend on the decisions made.

The issues of making and implementing management decisions in conditions of uncertainty are highlighted in the scientific works of numerous researchers, including Lazebna O. (Лазебна, 2011), Matiiko I. (Матійко, 2013), Hryniv L., Vachil O. (Гринів, Вачіль, 2015), Kuzylyak V., Yakovchuk R., Samilo A., Povstin O., Shishko V. (Кузиляк et al., 2016), Mohnenko A. (Мохненко, 2015), Yushchenko N. (Ющенко, 2017), Tyrkalo Yu. (Тиркало, 2022), Shegda A. (Шегда, 2011), Nozhko I. (Ножко, 2023), Heydarova O., Rayuk V. (Гейдарова, Паюк, 2023), Volynets I. (Волинець, 2023), Maznev G. (Мазнев et al., 2016), Chikalo I. (Чикало, 2023) and others. Given the significant interest in this topic from the academic community, there is a need to systematize and generalize existing knowledge and experience in the field of decision-making.

Definitions of the theory of decision-making differ among different scientists, but in general, two main approaches can be distinguished: narrow and broad. A narrow interpretation describes decision-making as the process of choosing the optimal solution from a set of alternatives, while a broad interpretation considers decision-making as a complex management process. The broader approach is considered more correct in practice since it covers not only the development of alternative options but also the organization of execution, control, and analysis of the results associated with the implementation of the decision. The implementation of decisions is a fundamental aspect of management activity, penetrating all its areas and becoming the main part of the management process (Гончаров, 2003).

«Management decision in everyday practice is a product of managerial work, the mental activity of a person. A managerial decision can also be interpreted as a process implemented by the subject of management, determining the actions aimed at solving the task in the existing or projected situation» (Барабаш, 2008).

Making a management decision is the main phase of the management process, which begins with the identification of a problem that needs to be solved and ends with the choice of the best solution – an intellectual action aimed at overcoming a crisis situation. Decision-making is the primary function in the management process, and its successful implementation plays a decisive role in achieving the goals and objectives of the enterprise.

Usually, the decision is made by the manager, guided by the principle of authority, but it is also important to consider a collective approach that helps reach the most considered and informed decisions. Both of these principles are interrelated and do not contradict each other. In systems with one-person management, the principle of personal responsibility for the implementation of the decision prevails, while in collegial structures, extensive discussion and preparation of decisions by a group of people are used. However, there are cases of deviation from these principles. When a leader guided only by his own authority shows inflexibility and self-centeredness, he can ignore the initiatives of subordinates and collective opinions, without utilizing the experience of his employees. Instead, some managers prefer to agree on decisions collegially, even when it is within their personal competence, leading to unnecessary delays and reduced personal responsibility.

Autonomy plays an important role in decision-making, allowing each employee to act within their competence according to established tasks and directives. Therefore, it is crucial to establish exactly what decisions can be made at different levels of management and how managers should monitor implementation without undermining the initiative and autonomy of subordinates. Managers at lower levels often avoid risky decisions for fear of making mistakes. However, it is possible



to reduce the risk of errors by clearly defining the tasks that require coordination, skilled management, and analyzing errors to avoid them in the future.

Management decision is a tool of influence on the object of management and its components, an important element in the creation of management relationships, and the basis for the implementation of every managerial function in the enterprise.

There are three main approaches to management decision-making:

I. Classical model;

II. Behavioral model;

III. Irrational model (Бутко et al., 2018; Горський et al., 2022; Катренко & Пасічник, 2020; Петруня et al., 2020).

The classical model is based on the concept of «rationality» in the decision-making process, with the assumption that the decision-maker must demonstrate complete objectivity and logic, have a defined goal, and all their actions must be directed towards choosing the optimal alternative. The main aspects of the classical model include:

- determination of the goals of decision-making;
- availability of complete information about the circumstances affecting the decision;
- awareness of all possible options for actions and their consequences;
- availability of a justified system of priorities for assessing the importance of each alternative;
- the desire to maximize the benefit for the enterprise through its decisions.

According to the classical model, the decision-making process should take place in well-defined conditions, allowing managers to choose the best decision based on complete information that is most in the interests of the enterprise. However, in practice, decision-making is often complicated by numerous constraints and subjective factors affecting the choices, which are taken into account by the behavioral model.

In contrast to the classical approach, the behavioral model recognizes that decision-makers often face a lack of complete information about the circumstances

they encounter. They also do not have access to all possible choices and are not always able to predict the consequences of each potential decision.

Based on these observations, Herbert Simon (Herbert, 1976) introduced two key concepts of the behavioral model:

- The concept of «bounded rationality» suggests that although people strive for rationality in their decisions, their capacity for rational analysis is limited by incomplete information, limited cognitive capacity, and limited decision time. Thus, there is a possibility that there will always be a better option than the one that was chosen.

- The concept of «achieving satisfaction» is based on the assumption that, due to the impossibility of achieving absolute rationality, managers tend to settle for solutions that seem good enough under the given circumstances, rather than ideal. This process reflects the moment of making a decision, which, according to H. Simon, is considered «good enough» in the context of existing constraints.

Managers who «achieve satisfaction» can be guided by various motives, such as the desire not to discard already found acceptable alternatives in favor of finding new ones, the inability to evaluate a large number of options, or the influence of personal, subjective factors on the decision-making process.

The model of irrational decision-making is based on the assumption that decisions are formed before alternative options are considered. This approach is commonly used:

- when solving unique and unusual problems that require an unconventional approach;
- in situations where the time to make a decision is limited;
- when one manager or group of managers has enough authority to dictate their decision.

The decision-making process, along with coordination and information exchange, plays an important role in intra-organizational activities, while the peculiarity of this process lies in its direct impact on the achievement

of the company's goals. The process of management decision-making is influenced by numerous factors, among which stand out:

- *Degree of risk.* Risk is an integral part of the management decision-making process and signifies the possibility of misinterpretation of data, use of incorrect information, or errors in personnel activities, which can lead to inappropriate decisions with potentially negative consequences. Risk increases in crisis situations due to limited time frames, rapid changes in the situation, and high levels of uncertainty; as the decision level increases, so does the cost of errors.

- *Information.* The importance of collecting, processing, distributing, and using information cannot be underestimated. Each error in the management chain can cause disruptions in the work of its other elements, affecting the quality of decisions, and consequently, the timeliness of their adoption and implementation in rapidly changing conditions.

- *Time.* The speed with which emergencies develop significantly reduces the time available to analyze information and make decisions, forcing them to be made in real time, often with limited resources. Effectiveness in these conditions depends on the ability to quickly receive and process relevant data to develop effective action plans.

- *Personal qualities of the manager.* The decision-making process is closely related to the personal characteristics of the manager, including their knowledge, experience, professionalism, emotional state, and leadership ability. The quality of the decisions made and their implementation depend significantly on these factors, and the poor quality of the tasks is often the result of mistakes at the management level (Яковчук, Саміло, 2017).

Thus, it is important to pay attention to each of these factors to ensure the effectiveness of the management process, especially in the context of rapid and unpredictable changes characteristic of emergency situations. All actions within the framework of management are aimed at solving a certain problem; therefore, the main goal of management activity is to find effective methods, approaches, tools, and techniques that allow achieving the desired results in given circumstances.

The process of rational adoption and implementation of management decisions covers several phases: preparation for decision-making, the act of decision-making itself, and its further implementation (Шафорецько, 2023).

The study of scientific literature indicates a wide range of opinions regarding the stages of the process of formation and adoption of managerial decisions. In particular, according to management experts from the USA, Michael H. Mescon, Michael Albert and Franklin Hadoury, the process of choosing a management solution should include five main stages: analysis of the problem situation; establishing restrictions and criteria for choosing a solution; identification of possible alternatives; analytical evaluation of these alternatives; and, finally, choosing the most appropriate solution (Mescon et al., 1988).

The opinions of Ukrainian scientists on this issue deserve attention. Thus, V. Priymak believes that management decision-making includes the following stages: data collection about potential problems; recognition and clarification of the problem; setting goals and developing strategies to solve the identified problem; collection of necessary information for this; analysis of collected information; establishing restrictions and criteria for choosing solutions; creation of alternative options; their assessment; choosing a specific solution; coordination of the chosen decision with the governing bodies and its implementation; and direct execution of the decision (Приймак, 2008).

I. Gevko outlines the main stages in the process of making management decisions as follows: recognition and specification of the problem; development of goals and strategies for addressing this problem; collection of important information; creation of solution options; choosing a specific solution; and its implementation (Гевко, 2009).

Yu. Barabash believes that the decision-making process can be considered in detail as a complex sequence of steps, stages, and procedures, where each of them is interconnected through a system of direct and inverse relationships, allowing for the formation of a flexible and adaptive management model. At the same time, the scientist distinguishes nine stages of the decision-making process: data collection

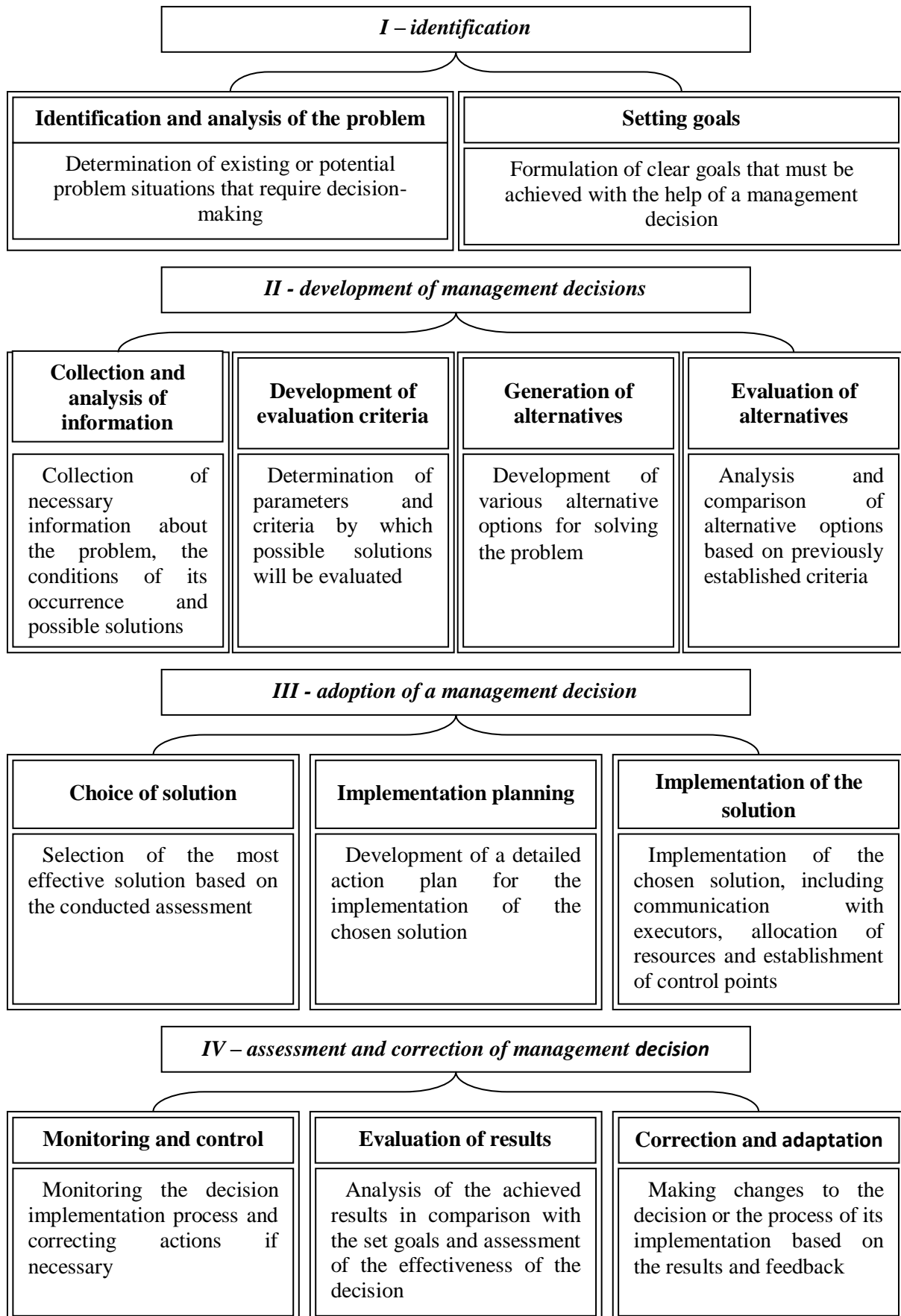
and analysis; description of the problem situation; diagnosis of the problem; development of alternative solutions; choosing the optimal solution; assessment of selected alternatives; formation of the final decision; implementation of the decision; control and correction of performance (Барабаш, 2008).

M. Vinogradskyi, A. Vynohradka and O. Shkanov describes the decision-making process by the manager as a sequence of nine, but slightly different stages, which include: familiarization with the problem or situation; analysis of the situation and setting goals; data collection and establishment of criteria for evaluating proposed solutions; drawing up a decision plan; evaluating possible solutions and choosing the best of them; legal approval of the decision; delivery to executors and development of measures to implement the decision; monitoring of decision implementation; analysis of the results of decision implementation (Виноградський et al., 2003).

Hrubiak S. identified the following stages in the process of making and implementing management decisions: gathering information about possible problems; identification of the problem situation and its causes; development of an evaluation system; diagnosis of the situation; developing a forecast of the development of the situation; generation of alternative solutions; selection of the main options for management decisions; development of scenarios for the development of the situation; expert assessment of the main options for management actions; collective expert assessment; decision-making; control and assessment of decision implementation (Грубяк, 2017).

Based on the analysis of the above approaches to the process of making and implementing management decisions, it is possible to single out the following sequence of stages, which takes into account key aspects and supplements them with new nuances (Fig. 1).

This approach makes it possible to systematize the process of making and implementing management decisions, ensuring its flexibility and adaptability to the changing conditions of the external and internal environment of the enterprise.



*Fig. 1. Stages of adoption and implementation of management decisions*

The process of formulating, adopting, and implementing management decisions covers both objective and subjective aspects, requiring a structured approach and the involvement of intuitive abilities, skills, and knowledge of the person responsible for it. To systematize the management decision-making process, the use of both formal and informal methods is effective, helping to analyze previous decisions and choose the best options given the conditions.

The proposed management decision-making technology includes several stages, which can be summarized as follows: I – identification; II – development of management decisions; III – adoption of a management decision; IV – assessment and correction of management decision. At the first stage, identification, there is an analysis of information from the scene of events about the current situation, identification of the problem, and assessment of available resources to eliminate the consequences.

The second stage, the development of management solutions, emphasizes the definition of criteria for choosing the optimal solution. A variety of assessment methods may be used, including qualitative, quantitative, and scoring scales.

In the third stage, making a management decision, it is important to consider all possible alternatives, determine the «best» and «worst» scenarios, and involve experts for an in-depth analysis of the proposals.

At the fourth stage, evaluation and correction of the management decision, monitoring and analysis of the results of implemented decisions take place. This stage involves measuring the effectiveness of the solution using predefined success indicators. A key aspect is determining the degree of achievement of the set goals and identifying any deviations from the planned results. Based on the received data, actions are corrected, if necessary, to optimize the implementation process and increase the effectiveness of management decisions. This may include the adaptation of strategy, changes in planning, as well as the improvement of approaches to the implementation of decisions in the future. Thus, the fourth stage provides not only an assessment of the achieved results but is also an important means for the continuous improvement of the management process.

In the context of the above-mentioned stages, the key aspect of the effective implementation of a management solution is the adaptability and flexibility of the management system, allowing for a prompt response to changes in the internal and external environment of the enterprise. This requires managers not only to have a high level of professionalism and a deep understanding of the specifics of their company's activities but also the ability to make quick decisions in conditions of uncertainty.

Emphasis on constant monitoring and evaluation of activity results is the foundation for identifying potential risks and gaps in the implementation of management decisions. This, in turn, contributes to the improvement of the decision-making process, allowing the enterprise to be more flexible and adaptable to changes.

Therefore, management decisions are an integral part of any enterprise because they allow it to function, develop, and achieve its goals. The effectiveness of these decisions depends on many factors, starting from the qualifications of the manager and ending with external factors that the company cannot always influence.

The process of making managerial decisions is a sequence of stages that require careful analysis and justification. Defining the problem, gathering information, formulating goals, generating alternatives, evaluating them, and choosing the optimal solution are all components of effective managerial influence.

It is important to note that there is no universal algorithm for making the right decisions because each situation has its own characteristics. However, the knowledge and ability to use scientific methods and principles, as well as the constant improvement of one's skills, significantly increase the competence of the manager in this area.

It should be emphasized that management decision-making is not only the prerogative of the manager but also teamwork. Involvement of other team members, experts, and consultants in this process makes it possible to expand the range of possible options and helps to choose the optimal solution.



Thus, improving the management decision-making process is a continuous effort and investment. However, the results of this process – the effective functioning of the enterprise, its resistance to external challenges, and dynamic development – indicate that these efforts are justified.

### **References:**

Mescon, M. H., Khedouri, F., & Albert, M. (1988). *Management*. Addison-Wesley Educational Publishers, Incorporated.

*Administrative Organization*, Third Edition, The Free Press, Collier Macmillan Publishers, London, UK.

Барабаш, Ю. О. (2008). Методи та етапи прийняття управлінських рішень. *Економічний вісник Донбасу*, (4 (14)), 121-123.

Бутко, М. П., Бутко, І. М., & Мащенко, В. П. (2018). *Теорія прийняття рішень: підручник*. К.: «Центр учбової літератури».

Виноградський, М. Д., Виноградська, А. М., & Шканова, О. М. (2003). *Організація праці менеджера: навчальний посібник*. К.: Кондор.

Волинець, І. Г. (2023). *Технології прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності: конспект лекцій*. Луцьк: Волинський національний університет імені Лесі Українки.

Гевко, І. Б. (2009). *Методи прийняття управлінських рішень: підручник*. К.: Кондор.

Гейдарова, О., & Паюк, В. (2023). Моделювання процесу прийняття управлінських рішень щодо впровадження інформаційних технологій. *Вісник ХНУ. Хмельницький: ХНУ*, 3, 134-140.

Гончаров, І. В. (2003). *Ризик та прийняття управлінських рішень: навч. посіб.* Х.: НТУ «ХП».

Горський, М. П., Бординюк, Д. В., & Голуб, С. В. (2022). *Теорія прийняття рішень: навчальний посібник*. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 84 с.

Гринів, Л. В., & Вачіль, О. П. (2015). Методи оцінки ефективності прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Економіка*, (11), 292-296.

Грубяк, С. В. (2017). Сучасні аспекти розроблення і прийняття управлінських рішень. *Економіка і суспільство*, (11), 201-204.

Катренко, А. В., & Пасічник, В. В. (2020). *Прийняття рішень: теорія та практика: підручник*. Львів: «Новий Світ – 2000».

Кузиляк, В., Яковчук, Р., Саміло, А., Повстин, О., & Шишко, В. (2016). Підходи до розроблення та прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності та ризику. *Вісник Національного університету Львівська політехніка. Серія: Юридичні науки*, (855), 218-224.

Лазебна, О. (2011). Специфіка прийняття управлінських рішень за умов невизначеності та ризику. *Сучасний стан, ретроспективи та перспективи розвитку економічної системи України. Матеріали III Всеукраїнської студентської інтернет-конференції*, м. Чернівці, 29 квітня 2011 р. Чернівці: ЧТЕІ КНТЕУ.

Мазнев, Г. Є., Заїка, С. О., & Грідін, О. В. (2016). Антикризове управління як сфера бізнес-адміністрування. *Науковий вісник УНУ. Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. Вип. 10 (2), 13-17.

Матійко, І. Ю. (2013). Оптимізація процесу прийняття управлінського рішення в умовах невизначеності і загострення економічної кризи. *Економіка і менеджмент культури*, (2), 17-23.

Мохненко, А. С. (2015). Система прийняття управлінських рішень на підприємстві в умовах економічної кризи. *Вісник економічної науки України*, (2), 62-65.

Ножко, І. (2023). Прийняття управлінських рішень в умовах екстремальних ситуацій. *Grail of Science*, (33), 169-172.

Петруня, Ю. Є., Літовченко, Б. В., & Пасічник, Т. О. (2020). *Прийняття управлінських рішень: навчальний посібник*. [4-те вид., переробл. і доп.]. Дніпро: Університет митної справи та фінансів.

Приймак, В. М. (2008). *Прийняття управлінських рішень*: навчальний посібник. К.: Атіка.

Тиркало, Ю. Є. (2022). Оптимізація управлінських рішень в умовах підприємницького ризику і невизначеності. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*, 12-16.

Чикало, І. В. (2023, January). Інформаційне забезпечення прийняття управлінських рішень в сучасних умовах. In *The 2th International scientific and practical conference «Modern education using the latest technologies» (January 17-20, 2023)*. P. 152.

Шафоренко, І. (2023). Моделювання процесів прийняття управлінських рішень в галузі ІТ в умовах невизначеності. *Актуальні питання у сучасній науці*, (4 (10)). [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-4\(10\)-56-69](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-4(10)-56-69).

Шегда, А. В. (2011). Прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності та ризику. *Теоретичні та прикладні питання економіки*, 5-13.

Ющенко, Н. Л. (2017). Економіко-математичний інструментарій прийняття рішень в умовах невизначеності та/або ризику. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*, (5), 99-107.

Яковчук, Р. С., & Саміло, А. В. (2017). Теоретичні аспекти розробки та прийняття управлінських рішень в умовах надзвичайних ситуацій. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/handle/123456789/4125>.

## **1.5. Remote work: analysis of the essence and strategic significance**

The introduction of innovative technologies into the labor sphere has contributed to the elevation of the labor market to a higher level of development. Thanks to intensive technological progress in the utilization of the labor force, new opportunities have arisen for the creation and optimization of employment methods.

Scientific and technical development plays a decisive role in the economic advancement of countries and the formation of new models of social and labor relations. Information and communication technologies, particularly the Internet, have made a significant contribution to this transformation, giving rise to new types of employment, and altering traditional forms of work.

In recent years, against the backdrop of global changes caused by the COVID-19 pandemic and other socio-economic problems, the world, including Ukraine, is intensely focusing on alternative forms of employment, notably remote work. This type of work became highly relevant in 2020 when the pandemic compelled many countries to reconsider approaches to work organization. In Ukraine, in addition to pandemic-related issues, the full-scale military invasion by Russia in 2022 provided an additional impetus to the development of remote work, leading to its rapid expansion not only in Ukraine but also in other countries.

It is worth noting that before the pandemic, only a small proportion of the world's population had experience with regular remote work. According to the International Labor Organization (ILO), about 8% of the world's workers, or approximately 260 million people, worked from home before the crisis caused by COVID-19. In the European Union, according to Eurostat, just over 5% of workers aged 15 to 64 regularly worked remotely in 2019, with a slight increase in the percentage who occasionally worked from home.

The pandemic has radically altered this picture. At its peak in March-April 2020, two-thirds (62%) of all employed people in the US worked remotely, according to Gallup. In the EU, the numbers were slightly lower, but the changes compared to the pre-pandemic period were significant (Плехов, 2021).

Since 2015, there has been rapid development in remote employment in Ukraine. In 2023, more than 21% of Ukrainian employees work remotely, and 35% of companies in the country have implemented virtual workplaces (Соловйов, 2023).

The shift in employment forms is influenced by technological development on the one hand and, on the other hand, by the advantages offered by new types of work that attract both employers and employees. The expansion of remote employment in the context of the innovative economy's development demonstrates its high popularity, indicating that this form of work will become the norm soon, emphasizing the importance of further research in this area.

When studying the concept of remote work and its impact on society in the 21st century, it is necessary to first consider the origin and interpretation of this concept. The initiative to introduce the term «remote work» in 1972 in the United States of America, thanks to the scientific work of the University of Southern California professor Nilles J. and his colleagues Carlson F., Gray P., Hanneman G. (Nilles et al., 1972), played a key role in shaping the modern understanding of remote work. It contributed to the creation of virtual companies, opening up new perspectives in business organization. Over time, recognition of the importance and relevance of telework grew, and in 2002, responding to the needs of the modern labor market, the European Union adopted a framework agreement dedicated to the regulation of telework, emphasizing its importance in a globalized world (The Framework Agreement on Telework, 2002). According to Article 2 of the said Agreement, remote work is defined as an organizational method or way of performing work that includes: 1) the use of information and communication technologies; 2) implementation within the framework of employment contracts or relationships; 3) the possibility of performing work in the employer's office, but, in fact, it is usually performed outside the office on a regular basis.

Experts from the International Labor Organization point out that the implementation of remote work is possible both on a short-term basis (for example, in cases of temporary need) and as part of long-term practice

(for example, remote work for a certain period or on a permanent basis). Temporary telecommuting can be used in situations where it is necessary to temporarily work outside the office, for a few hours or a whole day, for example, to conduct a meeting with a supplier. Planned telecommuting involves an agreement between the employee and the employer to work at a distance, which may include a hybrid format – partial work in the office and partial work at home or in another location. For example, an employee may spend two days in the office and three days working remotely. Remote work is implemented on a permanent basis as part of a long-term agreement, according to which an employee constantly performs tasks outside the office, for example, from home or any other location (Зуб, 2021).

In Ukraine, the concept of «remote work» has evolved rapidly since the beginning of the pandemic. Initially, against the backdrop of the introduction of quarantine measures, it became evident that the existing legal framework did not adequately regulate the issue of remote work, necessitating an immediate improvement of labor legislation. In response to this need, the Law of Ukraine «On Amendments to Certain Legislative Acts Aimed at Providing Additional Social and Economic Guarantees in Connection with the Spread of the Coronavirus Disease (COVID-19)» dated March 30, 2020, № 540 added a new Article 601 «Homework» to the Labor Code of Ukraine. This article establishes that home work is «a form of work organization in which the work is performed by the employee at his place of residence or in other premises determined by him, characterized by the presence of a fixed zone, technical means, or their combination, necessary for the production of products, provision of services, performance of works, or functions stipulated by the founding documents, but outside the production or work premises of the owner of the enterprise, institution, organization, or body authorized by him» (Закон України від 30. 03. 2020 № 540-IX).

Despite the normative regulation of homework, remote work was not separately defined in the legislation, effectively merging with home work. It was described as the mode of performing duties by the employee from any place of his choice,

including home, using information and communication technologies, and at the same time, not being in the office or on the territory of the employer.

In the future, starting from February 2021, the legal framework regarding remote work underwent another stage of improvement when a clear distinction was made between home and remote work through changes to the Labor Code of Ukraine. In particular, Article 602 «Remote work» was added to the Code, which defines it as «a form of work organization in which the work is performed by the employee outside the workplace or territory of the owner or the body authorized by him, in any place of the employee's choice and using information-communication technologies» (Закон України від 10. 12. 1971 № 322-VIII).

This definition largely corresponds to the description given in the framework agreement of the European Union on teleworking, which defines it as «one of the forms of organization and/or performance of work, using information technology, in the context of an employment contract/relationship, where the work, which also may be performed on the employer's premises, is carried out outside these premises on a regular basis» (Рамкова угода про дистанційну роботу, 2002).

The electronic newspaper «Kadrovyk-01» describes remote work as «a type of work organization in which the priority is to perform work in any place according to the employee's work outside the workplace or the employer's territory, and with the use of information and communication technologies» (Дистанційна робота особливості оформлення, 2023).

The issue of remote work implementation, which deviates from traditional approaches to work organization, has been discussed in detail in many scientific works, becoming the subject of scientific research and a topic for discussions in the scientific community.

According to Roger Blanpain (Blanpain, 2014), an outstanding Belgian scientist and specialist in the field of labor law and social legislation, remote work is integrated into labor relations with a specific purpose, rather than standing apart from them. He identifies several primary goals of this integration, including:

- 1) increasing the responsibility of employees for the development of their own career;
- 2) evaluating the employee's contribution based on the achieved results;
- 3) increasing job satisfaction;
- 4) optimizing the balance between work and personal life;
- 5) increasing the level of customer service;
- 6) improving the image of the enterprise and increasing its productivity;
- 7) saving costs on office space rental and infrastructure maintenance.

He emphasizes that these directions highlight the advantages and positive aspects of remote work.

Fiksenbaum L. (Fiksenbaum, 2014) published a study in 2014 that highlighted the importance of creating workplace environments that promote better work-life balance, reduce conflict, and improve well-being. Morgan R. (Morgan, 2004) in his research explores aspects such as increased productivity, reduced stress from commuting, and issues related to isolation and work time management. This research makes a valuable contribution to understanding how telecommuting can affect employees and the enterprise. Both studies contribute significantly to the field of human resource management, particularly in the context of work-life balance and adaptation to changes in the work environment, such as telecommuting.

Fiksenbaum L. and Morgan R. characterize telecommuting as one of the varieties of flexible work or adaptive employment, which may also include other measures, such as flexible working hours or a reduced working week.

Sullivan C. (Sullivan, 2003) in his scientific work focuses on the analysis and understanding of the terminology related to remote work and work at home in the context of new technologies that change the traditional understanding of the workplace and the work process. The author explores different definitions and a concept used to describe these forms of work and analyzes how these different views influence the understanding of remote and homework in modern society. Sullivan C. understands telecommuting as the involvement of employees



in performing work from any location other than the company's head office and believes that information technology (IT) is an important element in this work.

Ukrainian scientists O. Gerasimenko, L. Shchedinina, S. Rudakova believe that remote work is an alternative form of employment based on flexible labor relations between the worker and the employer, implemented in the online space through the use of modern information and communication technologies (Герасименко et al., 2017).

O. Valetska characterizes remote work as «a type of hired work that is performed outside the office under the terms of an employment contract, using the necessary means of work and communication that allow the communication process between the employee, employees, management, and customers» (Валецька & Приходько, 2016).

According to the definition of O. Demchenko, remote work is that which is performed by an employee on a permanent basis in compliance with legal requirements and other regulatory documents on labor law. The main distinguishing feature of this type of employment is the performance of work duties by the employee outside the employer's office or other stationary place of work, while maintaining communication between the employee and the employer through electronic means of communication (Демченко, 2019)

A. Kolot formulated remote employment as «an alternative form of work, which is based on adaptive social and labor relations between the employee and the employer, implemented through virtual space with the help of modern information and communication technologies» (Колот, 2007). At the same time, he calls «remote» work that, «as a result of the use of information and communication technologies, moves away from the employer's premises (at least, relatively, not less than 20% of the working time)» (Колот, 2010).

M. Inshin defined remote work as «the organization of the work process, which allows employees to perform their duties effectively, regardless of the physical location of the employer's office, while ensuring constant communication with the employer through telephone and fax means of communication, electronic mail,

social networks such as Facebook, communication programs such as Skype, as well as with the help of smartphones and other gadgets» (Іншин, 2015).

Ya. Svichkaryova notes that «remote work is a form of performance of labor duties by an employee, which is carried out outside the employer's premises, using information technologies to communicate with management and colleagues» (Свічкарьова, 2013).

I. Motorna believes that remote work consists of the interaction between an employee and an employer in the labor market, based on adaptive social and labor relations, primarily implemented through virtual space with the help of information and communication technologies (Моторна, 2008).

G. Gerasimenko emphasizes that remote work is determined by two main aspects: the presence of a physical gap between the employee and his usual place of work, as well as the use of information and communication technologies to ensure communication between all parties in labor relations (Герасименко, 2018).

V. Aveskulov emphasizes that:

«1) remote work is a form of performing labor duties by an employee, carried out outside the employer's premises using information technologies for communication with management and colleagues;

2) the use of remote work differs from classic labor relations in several features, including the narrowing of the organizational element (impossibility of employer control over the mode of access to the remote worker's workplace by third parties; absence of the need to ensure proper working conditions at the workplace of such an employee, etc.); independent determination by the employee of the regime of working hours and rest time; non-application of certain provisions of labor legislation to these relations (paying for work at night or overtime; imposing a disciplinary penalty for being late to work or absenteeism, etc.)» (Авескулов, 2017).

V. Krasnomovets, revealing the concept of remote work, emphasizes «the need for telephone or other forms of communication between the employee and the employer, such as messages or video recordings of communication every day

at the beginning, in the middle, and at the end, for a more comprehensive awareness by the person working remotely of the tasks facing them» (Красномовець, 2011).

O. Soich considers that «remote work is a special model of organizing and carrying out the labor activities of employees at enterprises, institutions, and organizations with which labor relations are properly established in accordance with the norms and requirements of the law. This involves the employee performing his functions outside the location of the enterprise, institution, or organizations with the possibility of independent distribution of working time» (Соїч, 2018).

Ya. Saychenko characterizes remote work as «a form of work organization when the work is performed by the employee at his place of residence or in another place of his choice, including with the help of information and communication technologies, but outside the employer's premises» (Сайченко, 2021).

L. Ostapenko, M. Basarab, A. Shevtsiv distinguish the following features of remote work:

«a) official duties are performed outside the workplace;

b) appropriate information devices are used to exchange information with the manager and other employees» (Остапенко et al., 2022).

We agree with the opinion of D. Zahirnyak, V. Druzhynin, V. Druzhynin (Загірняк et al., 2023), that remote work is one of the most modern and flexible employment models. Its wide distribution became possible due to the development and popularity of personal computers, Internet technologies, and mobile communication, which are increasingly used in various economic and social spheres. The evolution of telecommuting indicates changes in the global economy and a shift away from the traditional work paradigm.

In scientific sources, you can find many different interpretations of «remote work», among which the main criteria are regularity and the performance of work outside the employer's office using modern information and communication technologies.

In our opinion, telecommuting is a form of labor activity in which the performance of professional duties by an employee takes place outside

the standard office space or workplace located on the territory of an enterprise or organization. The main characteristic of telecommuting is the use of digital technologies, particularly the Internet and various software, for the interaction between the employee and the employer, as well as for the performance of work tasks. This form of work allows flexible planning of the work schedule, optimization of the work process, and provides the opportunity to work from any place where there is access to the necessary means of communication.

In the conditions of martial law and considering that a significant number of Ukrainians were forced to leave their homes in search of safety, the introduction of remote work became particularly relevant and became a key factor in supporting the country's economy. It has provided employers and employees with the necessary tools to effectively organize work processes in extremely complex circumstances. With this in mind, telecommuting has become more important than ever, as it enables productivity and employment to be maintained even when traditional work patterns become impossible or unsafe.

Nowadays, when Ukrainians face huge challenges in their daily life and at work, the ability to perform professional duties from any place with Internet access is not just a convenience, but a vital necessity. Many Ukrainians, who were forced to leave their homes and move to other countries or safer regions, find telecommuting a way to maintain their source of income, continue their professional development, and contribute to their country's economy, despite the distance.

Thus, remote work in the conditions of martial law in Ukraine acts not only as an adaptation to the new challenges of modernity but also as a strategic tool to ensure the stability and continuity of the work of enterprises, as well as to support the social and economic well-being of employees and their families. The importance of this mechanism is underlined not only by preserving jobs but also by ensuring access to the same levels of protection and guarantees enjoyed by other workers, regardless of their location.

Undoubtedly, remote work affects the participants of labor relations both positively and negatively. The experience of introducing quarantine restrictions

in Ukraine in the spring of 2020 demonstrated that the transition to a remote form of work allows enterprises to significantly reduce costs associated with the organization of the work process, renting, and maintaining office space. At the same time, some costs, such as electricity, the Internet, and water supply, are passed on to employees. Employers' responsibilities in the field of ensuring labor safety are also reduced because the organization of safe working conditions partly falls on the shoulders of the employee himself. At the same time, it is difficult to ensure at home the same level of security as is provided for industrial or office premises.

On the other hand, employers get the opportunity to effectively utilize the potential of employees, setting production tasks before them and supporting effective information exchange within the team. There is also a chance to expand the recruitment criteria, attracting those who are interested in part-time or flexible employment. Moreover, businesses can use modern communication channels such as social networks and messengers for free.

For employees, the spread of remote employment also has its advantages. This makes it possible to save jobs for those who, due to various circumstances, cannot leave the house, taking care of sick relatives or children. Remote work can reduce the risks of mobbing and other forms of discrimination, given the lack of direct contact between employees. Also, this form of work is available to a wide range of people, particularly those with disabilities. In addition, telecommuting opens up new perspectives for cross-border mobility, allowing work for foreign employers without the need to emigrate or obtain work permits abroad.

Considering that during 2023, the number of remote vacancies on the Work.ua website increased by 39% (Майбутнє ринку праці: 13 ключових трендів у 2024 році), we believe that in 2024, providing the opportunity to work remotely will become one of the tools to overcome the shortage of personnel.

Therefore, remote work, becoming a response to the urgent needs of the pandemic and martial law in Ukraine, turned out to be not only a means of adaptation to new realities but also a significant factor of economic stability and

social security. This employment model has demonstrated its effectiveness in maintaining productivity, ensuring employment, and overcoming geographic and social barriers arising from crisis situations. An important aspect is that telecommuting provides equal opportunities and protection for all workers, regardless of their location or circumstances, while ensuring business continuity and contributing to the national economy.

However, to fully realize the potential of remote work, further improvement of the legal framework, infrastructure, organizational culture, and technological solutions aimed at supporting flexibility, security, and inclusiveness of workplaces is required. It is also necessary to pay attention to the psychological well-being of remote workers, providing them with adequate support and resources to maintain social interaction and professional development.

Thus, remote work is an important tool for social adaptation and economic resilience in today's conditions, which requires a comprehensive approach to its integration into the social life and economic activity of the country.

### **References:**

Fiksenbaum, L. M. (2014). Supportive work-family environments: Implications for work-family conflict and well-being. *The International Journal of Human Resource Management*. 25 (5), 653-672.

Morgan, R. E. (2004). Teleworking: An Assessment of the Benefits and Challenges. *European Business Review*. 16 (4), 344-357.

Nilles, J. M., Carlson, F. R., Gray, P., & Hanneman, G. J. (1972). Telecommunications-Transportation Tradeoff: Options for Tomorrow. New York: Wiley.

Roger, Blanpain. (2014). *Labour Law in Belgium*. 6th edition. Kluwer Law International.

Sullivan, C. (2003). What's in a Name? Definitions and Conceptualisations of Teleworking and Homeworking, *New Technology, Work and Employment*. 18 (3), 158-165.

*The Framework Agreement on Telework*. URL:

<https://www.etuc.org/framework-agreementtelework>.

Авескулов, В. Д. (2017). Особливості трудових відносин із дистанційними працівниками. *Право та інновації*. № 2 (18), 111-115.

Валецька, О. В., & Приходько, О. (2016). Особливості правового регулювання дистанційної зайнятості в трудових відносинах. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. № 6, 138-141.

Герасименко, Г. В. (2018). Дистанційна зайнятість як феномен соціально-трудова відносин. *Інноваційна економіка*. № 7-8, 91-96.

Герасименко, О. О., Щетініна, Л. В., & Рудакова, С. Г. (2017). Дистанційна зайнятість: сучасні тренди в організації та оплати праці. *Бізнес Інформ*. № 11, 233-239.

Демченко, О. В. (2019). Механізм правового регулювання дистанційної зайнятості за трудовою регламентацією. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. Вип. 2, 42-45.

*Дистанційна робота: особливості оформлення*. URL:

<https://prokadry.com.ua/article/5055-distantyna-robota-osoblivost-oformlennya>.

Загірняк, Д. М., Дружиніна, В. В., & Дружинін, В. О. (2023). Дистанційна робота як тренд сучасного менеджменту праці. *Економіка та суспільство*. Вип. 48. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-39>.

Зуб, М. Я. (2021). Інфраструктура дистанційної роботи в умовах коронакризи. *Вісник Хмельницького національного університету*, 6, т. 2, 245-250. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2021-300-6/2-40>.

Іншин, М. І. (2015). Загально-теоретична характеристика дистанційної зайнятості працівників в Україні. *Право і суспільство*, 123-128.

*Кодекс законів про працю України: Закон України від 10. 12. 1971 № 322-VIII* // БД «Законодавство України» / ВР України. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08>.

Колот, А. (2010). Трансформація інституту зайнятості як складова глобальних змін у соціально-трудової сфері. *Україна: аспекти праці*. № 2, 10-15.

Колот, А. М. (2007). Інноваційна праця та інтелектуальний капітал у системі факторів формування економіки знань. *Україна: аспекти праці*. № 4, 4-9.

Красномовець, В. А. (2011). Характеристика трудових відносин в умовах дистанційної зайнятості. *Соціально-трудові відносини: теорія та практика зб. наук. пр.* № 2, 86-91.

Майбутнє ринку праці: 13 ключових трендів у 2024 році. URL: <https://www.work.ua/articles/analytics/3217/>.

Моторна, І. (2008). Дистанційна зайнятість в умовах глобалізації економіки та соціально-економічні вигоди від її використання. *Україна: аспекти праці*. № 3, 6-12.

Остапенко, Л., Басараб, М., & Шевців, А. (2022). Про неklasичні елементи у сфері трудових відносин. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. № 1 (33), 160-167. <http://doi.org/10.23939/law2022.33.160>.

Плехов, Д. О. (2021). Міжнародно-правове регулювання дистанційної роботи як однієї із форм нестандартної зайнятості. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету*. Вип. 65, 180-184. URL: <https://visnyk-juris-uzhnu.com/wp-content/uploads/2021/10/35.pdf>.

*Про внесення змін до деяких законодавчих актів, спрямованих на забезпечення додаткових соціальних та економічних гарантій у зв'язку з поширенням коронавірусної хвороби (COVID-2019): Закон України від 30. 03. 2020 № 540-IX // База даних (БД) «Законодавство України» / Верховна Рада (ВР) України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/540-20>.*

*Рамкова угода про дистанційну роботу S/2002/206.01.02 (Брюссель) (2002). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:c10131>.*



Сайченко, Я. В. (2021). До питання трудових правовідносин у сфері дистанційної зайнятості. *Прикарпатський юридичний вісник*. Вип. 5 (40), 75-79.

Свічкарьова, Я. В. (2013). Дистанційна робота як одна із форм атипової зайнятості. *Держава та регіони*. № 1 (39), 129-134.

Соїч, О. В. (2018). До проблеми визначення поняття та видів дистанційної роботи. *Прикарпатський юридичний вісник*. Вип. 2 (23) Том 5, ч. 2, 58-61.

Соловйов, О. В. (2023, November). Щодо правового регулювання дистанційної праці в країнах ЄС. In The 9th International scientific and practical conference «*Scientists and existing problems of human development*». (November 14-17, 2023) Zagreb, Croatia. International Science Group. 2023, 125-130.

## **1.6. Pedagogical prognostication of formation of innovative and entrepreneurial competence in future managers of education**

The main role of universities in the innovative economy and their unique competitive advantage is the training of highly qualified specialists trained in innovative entrepreneurial activity. They are called the innovators, since human capital is produced only in universities and is the main factor in the successful development of the innovative economy (Hopen, 2021). Without trying to level the importance of university innovations, D. Wahl, and J. Münch as the main function of innovation infrastructure of the university single out its use as a platform for training effective entrepreneurs who have competencies in innovative activities in their fields of knowledge (Wahl & Münch, 2022, p. 225).

Thus, in the context of this opinion, the Innovator being the main result of the university's activity, is added to the structure of the «triangle of knowledge», and a «tetrahedron of knowledge» is formed, at the top of which the Innovator is placed. Each of the faces of the triangle, which is the basis of the tetrahedron, corresponds to the types of activities that reflect the interrelationship of science, education, and innovation of the university. The face between science and education corresponds to classic lectures, practical and laboratory classes; the border between science and innovation reflects licensing and patenting activities, creating an international investment position, performing contract research, and participating in innovation grants. The face between education and innovation corresponds to the work of training education managers, involvement in teaching or mentoring the business practitioners, etc. The full implementation of three key functions is a condition for training a highly qualified specialist – the Innovator (Wahl & Münch, 2022, p. 227). Thus, entrepreneurship at the university is not reduced to pure commercialization, the model of the tetrahedron of knowledge clearly demonstrates the possibility of penetration of entrepreneurial culture into the entire spectrum of activities of a modern university.

The activity of a modern education manager, which largely determines the effectiveness of the organization, is characterized by a variety of managerial functions, inseparable from the innovative and entrepreneurial context when making rational decisions, based on deep economic and entrepreneurial knowledge, skills, abilities, and experience in solving various situations, including atypical ones. The training of managers of a new type, who possess economic thinking, are characterized by mobility and can effectively carry out innovative and entrepreneurial activities, based on a sufficient level of formation of innovative and entrepreneurial competence, becomes an integral task of modern professional education of pedagogical managers.

Thus, the structural-content model of the formation of innovative-entrepreneurial competence of future managers of education during the period of university education is based on a set of systemic, activity and competence approaches, and at the same time consists of target, content-activity, technological, evaluation-resultative modules, as well as revealed and substantiated pedagogical conditions necessary for the effective formation of innovative and entrepreneurial competence.

Back in the 20th century, both the science of management and the science of pedagogy (andragogy) clearly established that the formation of innovative and entrepreneurial competence is the subject of pedagogical influence. At the same time, intensification is understood (Alzahrani et al., 2021) as a process that contributes to the formation of innovative and entrepreneurial competence and ensures that future managers of education achieve a higher level of its formation. The intensifying influence of the formation of innovative and entrepreneurial competence provides stimulation of future managers of education to self-determination within the limits of their educational activities, and the teachers are stimulated to modelling the educational process.

At the same time, it is important that the intensifying influence should not have the character of coercion. It is expedient to create conditions (content, organizational, operational-technological, and methodical) under which the future manager of education would determine himself / herself in the activities in such a way that

personality and environmental opportunities are effectively used. Alzahrani et al. (2021) found the intensifying influence on the condition of the future manager of education involves considering his/her individual characteristics and thus ensures a positive direction of personality attitude, which in the process of forming innovative and entrepreneurial competence can lead to a high strategic effect. As a result of such intensified influence, the teachers «transfer» their initial management functions to the hands of future education managers, and as they master these functions, they become more and more capable of self-management. This approach corresponds to both the «framework» student-oriented model of modern higher education and the cyclical reflexive model (andragogy) of training in the field of leadership, innovative management and entrepreneurship.

For the intensified influence to be resonant, it is necessary, first, to start from the most adequate its correspondence to the experience of future managers of education. In other words, the impact should be subjectively significant for the future manager of education. Secondly, it is necessary to coordinate the experience of the future manager of education with scientific experience.

For performing the role of «resonance», intensified influence should be exerted on three levels: 1) motivational (ensures the position of «I want»); 2) informative (implements the «I know» position); 3) operational (creates the conditions for the «I do» position) (Boehm, 2019). The intensifying influence has its own logic of touching the self-governing educational activity of the future education manager. There are three steps in this process.

The first step (initiative) presupposes deepening the problematic innovative and entrepreneurial situation (activation of reflection). First, we note that the innovative and entrepreneurial situation, as it is, may not lead to activation of the reflection mechanisms in future managers. Thus, a meeting with a problem implies a «meeting» of the future manager of education with a certain obstacle. It is known from the theory of problem-based learning that, as a rule, previous experience is not enough to overcome an obstacle (that is, a cognitive difficulty). The future manager of education is forced to admit his/her inability. But such recognition relates

to the deep layers of the personality – the level of self-esteem, aspirations, «I am real», «I am ideal» (Rogers).

Future managers of education can either refuse to solve the innovation-entrepreneurial problematic situation, or, on the contrary, find the strength in themselves and start solving it. In such a situation, the teacher should remember that no matter what innovative and entrepreneurial task is set before the future manager of education, it should eventually become personally meaningful for him / her, and therefore included in motivational sphere. In other words, it should reflect a creative crisis, which contains both positive and negative moments.

The subject's solving the innovation-preliminary situation, characterized by uncertainty, can be carried out in different positions: non-reflexive and reflexive. In the first (non-reflexive) position, the subject perceives the situation only because of his own wrong actions, or as completely independent of him/her and the efforts he/she makes. This position is unproductive in terms of solving the problem situation and rather serves to justify the own weaknesses by the future education manager («it's difficult», «nothing is clear», etc.) or selfishness («I don't know anything», «I won't succeed», etc.). The reflective position of the future manager of education allows to implement an effective solving the innovative and entrepreneurial situation at the expense of rethinking one's previous educational experience.

The second step (transformative) is aimed at forming the future education manager's capacity for reflection. Since it is important for the future education manager to have a reflective position in solving the innovative and entrepreneurial situations, the teacher needs to pay attention to the formation of the ability for reflective position in the future education managers. Thus, most often the future manager of education relies on his / her own *situational guidelines* and considers them the basis of his / her actions, in other words, he / she is aware of the available experience, but uses only individual guidelines. In this regard, it is expedient to transmit *generalized guidelines* to future managers of education for the performance of reflexive actions.

The teacher most often carries out a reflective process in the training session, putting the future managers of education in front of an apparent contradiction in the educational material and offering to discuss it from different points of view. As a result of the discussion, the limitations of individual positions of future education managers are revealed, and this becomes the subject of analysis. As a result, future managers of education find that their knowledge is not enough to solve the problem under discussion, and then there is a need to develop a *general method of action* for mastering a new field of knowledge. In this, the entire coordinating function is performed by the teacher. Thus, the reflection process of the future manager of education is activated – his / her individual ability to make transitions from ignorance to knowledge through independent understanding of different positions and mutual transitions between them.

The third step (creative) ensures that future managers of education do not understand the meaning of their activities in a specific educational session. In other words, the teacher introduces new value guidelines that determine the future manager's constructing his / her educational activity. In the process of such managerial interaction, the teacher's role cannot be reduced only to the involvement of the future manager of education in the management culture by means of the transmission of management norms and approved models of behaviour. The main function of the teacher is to develop the analytical, prognostic, and evaluation abilities in future managers of education, which would allow them, due to mastering certain norms and models, to develop internal mechanisms of self-management.

At this stage, the nature of the interaction between the teacher and future managers of education becomes complicated. If at the first stage the leading role belongs to the teacher, then at the constructive and orientation stage the interaction partners have almost equal rights and responsibilities. This leads to an increase of the subjective functions in future managers of education and ensures effective integration of activities between them and the teacher.

Methodical support of this process is carried out on the basis of a complex of reflexive and pedagogical methods based on existing experience – that is, in fact, this support is carried out according to the principle laid down in the basis of Kolb’s learning cycle (when the learning process is divided into a cycle of four basic theoretical components: concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization, and active experimentation). This involves methods of influence aimed at the analysis and critical understanding of the actions of the subjects in the innovative-entrepreneurial interaction, the formation of self-esteem and the construction of a self-improvement program for the constructive resolution of innovative-entrepreneurial situations. Researchers in this field single out the following reflexive and pedagogical methods for the formation of innovative and entrepreneurial competence (Falkenberg & Cannon, 2020; Maes et al., 2011; McCaffery, 2018) see Table 1.

In the organization of stimulating influence on the motivational and target component of educational activities of future education managers in the field of resolving innovative and entrepreneurial situations, an important place is awareness, its correct assessment by the future education manager and, on this basis, the activation of one’s own educational activities.

The logic of stimulating the motivational and value component of the process of formation of innovative and entrepreneurial competence in future managers of education includes a number of interrelated stages of the organization of this process: 1) preparatory stage (development of the program setting, definition of the program of stimulating activity, its planning); 2) the main stage (activation of actions, mobilization of means of stimulating activity to achieve goals); 3) the final stage (analysis of the results of stimulating activities, generalization, systematization of results taking into account stimulating assessment tools).

So, we define the main requirements for stimulating the motivational and value component of the process of formation of innovative and entrepreneurial competence in future education managers: 1) the requirement presupposing that the stimulus corresponds to the set goal and task of the educational activity; 2) requirements

relating to adequacy of applied methods, means, and forms of stimulation;  
 3) the requirement of predictability of the effectiveness of stimulation results based on objective criteria and indicators, which will allow monitoring the scientific-methodical system of formation and diagnosis of the levels of innovative and entrepreneurial competence in future education managers.

*Table 1. Reflective and pedagogical methods of formation of innovative and entrepreneurial competence*

	<b>Method's name</b>	<b>Method's characteristics</b>
1	Motivational and encouraging	<ul style="list-style-type: none"> <li>- creation of a task based on previous experience in the field of resolving the innovative and entrepreneurial situation;</li> <li>- creation of an innovative and entrepreneurial situation, which is close to the previous one in terms of external features, but does not allow to resolve it in a known way;</li> <li>- discussion on identifying the «deficit» of innovative and entrepreneurial knowledge to resolve the previous situation;</li> <li>- setting goals and objectives based on the analysis of one's knowledge and the «deficit» of knowledge necessary for a constructive resolution of innovative and entrepreneurial situations</li> </ul>
2	Algorithmic prerequisites for the development of a scheme for the analysis of innovative and entrepreneurial situations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- development of a scheme for reflective analysis of innovative and entrepreneurial situations by a teacher together with a future manager of education</li> </ul>
3	Creative embodiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>- description of the situation that arose;</li> <li>- determination of its causes and content;</li> <li>- description of the situation through the eyes of the student and teacher;</li> <li>- determination of the moment when the teacher could prevent the transition of a problematic situation into a crisis;</li> <li>- determination of methods of action;</li> <li>- analysis of the behaviour of the subjects in innovative-entrepreneurial interaction and defining the errors;</li> <li>- a description of options of relations with the future manager of education after analysing the situation</li> </ul>
4	Multi-level selection	<ul style="list-style-type: none"> <li>- choosing the hardest, the easiest task, and the task one liked most of all;</li> <li>- from the most liked tasks, the selection of those for which the teacher will give a positive assessment;</li> <li>- independent search for a new way of resolving innovative and entrepreneurial situations from among the most difficult, easiest and most preferred tasks</li> </ul>



5	Assessing the works «I am in an innovative and entrepreneurial situation»: writing the works according to the block principle when the work consists of four blocks	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a terminological block;</li> <li>- a block for defining a common component in the proposed tasks;</li> <li>- a block of «pure knowledge»;</li> <li>- a block of writing business plans on a given topic with the application of innovative and entrepreneurial knowledge and reflective and analytical abilities and skills</li> </ul>
6	Active understanding	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reflective and creative discourses;</li> <li>- debates;</li> <li>- round tables;</li> <li>- -brainstorming – discussion and problem solving, listening to the points of view of others, the ability to see the multidimensionality of the task</li> </ul>
7	Heuristic movement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- answering questions in the process of resolving innovative and entrepreneurial situations: <ul style="list-style-type: none"> <li>What is the real cause for the situation that has arisen, and what was the trigger for its occurrence?</li> <li>Who is involved in the situation and why?</li> <li>Who is interested in the situation and why?</li> <li>Who is the initiator, who is the executor, who is the observer?</li> <li>Who can be a mediator in resolving the situation?</li> <li>Where should you start resolving the situation?</li> <li>What is the most productive resolution to the situation?</li> </ul> </li> </ul>
8	Creative modelling of resolving the situation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- modelling, depicting the situation in the form of a diagram, picture;</li> <li>- simulating all possible strategies of behaviour of the participants in the situation and getting out of it;</li> <li>- modelling in detail one's own steps, actions to get out of the situation and resolving it;</li> <li>- simulating all possible compromises;</li> <li>- drawing up a generalized model of one's actions to resolve the situation</li> </ul>
9	A given game simulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- presenting oneself as a participant in an innovative and entrepreneurial situation, demonstrating a resolution option and possible relations between its participants after the solution;</li> <li>- objections by the opponents of proposed options for resolving innovative and entrepreneurial situations; an attempt to prove the constructiveness of the resolution to situations;</li> <li>- using the consultation for a constructive exchange of opinions;</li> <li>- finding out the true motives and goals of the participants in the situation, defining the zone of mutual interests</li> </ul>
10	A constructive getting out of the situation («step by step»)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- listening to all participants in the situation;</li> <li>- analysing the situation;</li> <li>- imagining how the events will develop;</li> <li>- thinking through the entire process of applying all known and possible methods of solving the situation;</li> <li>- choosing the most optimal resolution option;</li> <li>- determining the best place, time and conditions, possible compromises to resolve the situation;</li> <li>- resolving the situation and learn a lesson from it</li> </ul>

11	Unfinished proposals	- it is suggested to continue the thought and finish the sentence, justifying one's statements
12	Self-knowledge	- compilation of the «Knowledge Map»: indicating discoveries, difficulties, questions, reversals, reproduction in written form of one's path of movement in the educational material for mastering innovative and entrepreneurial knowledge

The basis of any innovative and entrepreneurial activity is a forecast and prediction, prevention of its possible various results. Therefore, the assimilation of the material at the creative level by future managers of education necessarily involves the processes of reflection and forecasting. In our opinion, the approach deserves attention according to which one should obtain the optimal combination of reproduction and prediction. Prediction is possible only because of reproduction. Thus, training sessions should be organized so that each student learns information considering the use of a reliable and strictly calculated forecast available to him / her. Then the educational activity will become reflective and creative.

Thus, the pedagogical forecast concerning the formation of innovative and entrepreneurial competence in future managers of education should accurately calculate its transition from the initial level to the reproductive one, from the reproductive one to the interpretive one, from the interpretive one to the creative one. This transition will be possible only when future education managers are properly prepared for it, i.e. «armed» with professional competencies.

The boundary between reproduction and creativity is rather relative and fluid. It manifests itself differently in different types and areas of activity, including cognitive. The number of elements in each activity chain is also relative. They can be many or few, but they are always present. A qualitative jump from one type to another depends precisely on the accumulated amount in the previous link. So, the more elements of creativity inside the reproduction, the closer the qualitative transition to a new type of cognition – a creative one.

## References:

Alzahrani, B., Bahaitam, H., Andejany, M., & Elshennawy, A. (2021). How ready is higher education for quality 4.0 transformation according to the LNS research framework? *Sustainability*, 13 (9), 5169.

Boehm, C. (2019). *What is of Value in University 3.0? The future of higher education in the knowledge society*. Staffordshire University. URL: <https://core.ac.uk/reader/227456000>.

Falkenberg, L., & Cannon, M. (2020). *Strategic University management*. Routledge.

Open, A. (2021, January 20). *Patents surge at Florida Universities*. Smith & Hopen. URL: <https://smithhopen.com/2021/01/20/patents-surge-at-florida-universities/>.

Maes, K., Debackere, K., & van Dun, P. (2011). Universities, research and the «Innovation Union». *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 13, 101-116.

McCaffery, P. (2018). *The higher education manager's handbook: Effective leadership and management in universities and colleges*. Routledge.

Wahl, D., & Münch, J. (2022). Turning students into Industry 4.0 entrepreneurs: design and evaluation of a tailored study program. *Entrepreneurship Education*, 5, 225-259.

## **1.7. Information technologies as a driver of tourism business development**

Information technologies play a key role in the modern economic space and contribute to the growth of national economies and the entire world economy. They have penetrated all areas of our lives, from production to trade, from education to entertainment.

Information technology has a significant impact on the economy, contributing to the growth of labor productivity, increasing the efficiency of production and sales of goods and services, as well as the expansion of markets. The acceleration of transactions provided by information technology stimulates manufacturers to work more efficiently, increasing the skill of personnel and the quality of products.

Modern society feels the colossal influence of information technologies. Television, the Internet, cellular communication, specialized information programs – all these are information technologies that have changed our everyday life.

Information technologies have integrated into the field of tourism, turning it into a powerful segment of global trade in services. International and domestic tourism has become a component of modern computerized business, with the participation of major airlines, hotel complexes, and travel companies. The use of information technologies in tourism has made tourist products more individualized, flexible, and accessible to a wide range of consumers (Dziubata, 2022; Гапоненко & Шульга, 2020).

The introduction of information technologies in the tourism sphere took place gradually. Initially, data was integrated with the aim of increasing the efficiency of tourism enterprises through the automation of information processes. Subsequently, management information systems were implemented, improving management efficiency by enhancing information transfer processes, and integrated networks were established, enhancing the direct activities of tourism enterprises and facilitating relationships with other organizations. Following that, networks were merged at different levels, from local to global. This reduction in the number

of equipment, operational costs, and increased reliability contributed to the enhanced efficiency and competitiveness of tourist enterprises.

Among the main trends in the development of information technologies in the field of tourism at that time, the following were identified:

- complication of information goods (services): the strategic importance of information products, such as software, databases, and expert support services, increased. Tourism businesses increasingly relied on information technology to support their operations.

- ability to interact: with the growing importance of an information product, the ability to conduct an ideal exchange of this product between a computer and a person or between information systems became a leading technological problem. This also concerned the compatibility of technical and software tools, with a focus on processing and transmission speed.

- elimination of intermediate links: the development of the ability to interact improved the exchange process of information products, leading to the elimination of intermediaries in the relations between suppliers and consumers. Direct orders using information technology made intermediaries unnecessary.

- globalization: information technology enabled tourism enterprises to conduct business anywhere, receiving comprehensive information. The globalization of the information product market aimed at obtaining advantages by distributing fixed and contingent costs over a wider geographical region.

- convergence: distinctions between products and services, information products and facilities, household and business use, information and entertainment, and between different modes of operation such as audio, digital, and video transmission, are disappearing (Войнаренко et al., 2019).

In relation to the tourism business, these trends have led to:

1. Distributed personal computing: tourism enterprises can use distributed personal computing to enhance the efficiency of management and service delivery. For example, employees can use portable devices to access information and complete tasks from anywhere.

2. Developed communication systems: tourism enterprises can leverage advanced communication systems to improve the efficiency of interaction with customers and partners. For instance, they can utilize email, websites, and social media for customer communication, while employing video conferencing and chatbots for partner interactions.

3. Flexible global communications: tourism businesses can utilize flexible global communications to access information and markets worldwide. For instance, they can use mobile networks to access information from any location and employ e-commerce platforms to sell services internationally.

4. Creation and development of electronic trade systems: tourism businesses can utilize e-commerce systems to sell their services online, enabling them to reach a broader customer base and increase sales efficiency.

5. Elimination of intermediate links in the system of integration of tourist organization – external environment: tourist enterprises can use information technologies to eliminate intermediate links in the integration system with the external environment. For example, they can use reservation systems to directly interact with customers and supply chain management systems to directly engage with suppliers (Аврята, 2023; Войнаренко et al., 2019; Князевич et al., 2021; Савіцька, 2021).

Concrete examples of how these trends are implemented in the tourism business include the following:

- distributed personal computing: Amadeus utilizes distributed personal computing, providing travel agencies with software for booking flights, hotels, and other services. This software allows agents to access real-time information from anywhere.

- advanced communication systems: Booking.com employs advanced communication systems, allowing tourists to book hotels and other services through its website. This platform enables real-time communication between tourists and company representatives, along with the ability to provide feedback about their trips.

- flexible global communications: Hilton takes advantage of flexible global communications, offering tourists the ability to book hotels worldwide through its multilingual website. This website accommodates tourists in choosing suitable hotels based on their preferences.

- e-commerce systems: Ryanair utilizes e-commerce systems, allowing tourists to purchase airline tickets through its website. The website facilitates the selection of flights that meet tourists' needs and enables payment through various methods, including credit cards.

- elimination of intermediate links: Airbnb eliminates intermediate links, enabling tourists to book accommodations directly from private individuals. This approach provides cost savings for tourists and offers a unique experience.

These trends significantly impact the development of the tourism business, enhancing efficiency, competitiveness, and accessibility of services. Information technologies have become pivotal for the technical advancement of tourism, ensuring its efficiency and accessibility. This influence has been profound for all industry participants, regardless of size or offered products, leading to substantial transformations in the tourism business. The study of economic processes worldwide in recent years, especially in tourism, indicates innovative transformations, particularly the integration of digital technologies. (Zaika & Kharchevnikova, 2022; Грідін & Заїка, 2022; Калініченко et al., 2023). Among them, several notable technologies stand out:

- *Big Data and Analytics technologies*: These technical solutions transform unstructured data into valuable information, facilitating personalization and individualization in tourism. They aid in defining target audiences, understanding the needs of different segments and individual tourists, implementing personalized approaches to formulating tourist products, and assessing their value. At the enterprise level, these solutions enable market monitoring, targeted advertising campaigns, and efficient management of human resources.

- *Cloud services*: These services allow tourism enterprises to access powerful computing resources and software over the Internet, optimizing equipment and personnel costs.

- *Artificial intelligence (AI)*: Specially developed software algorithms perform various tasks in the tourism industry, supporting decision-making and providing personalized results during the planning, organization, and evaluation of tourist trips. AI encompasses:

- *hotel Management Systems (PMS – Property Management System)*: Automate hotel processes and functions for efficient operations.

- *real-time risk management and anti-fraud systems*: Ensure security and timely response to potential risks and fraudulent activities.

- *automated virtual assistants*: Digital assistants for various departments, such as marketing, analytics, room service, food, and entertainment.

- *data analysis and analytics systems*: Process and analyze information to derive useful knowledge and strategies.

- *customer services*: Include chatbots for 24-hour hotel service, «service concierge», «room service», and «smart home» systems.

- *neural networks*: Used to automate operational activities in tourist offices, restaurants, hotels, or networks.

- *neurointerface systems*: Facilitate information exchange between the human brain and electronic devices.

- *Smart and location-based technologies*: These enable travel businesses to provide more personalized, location-based services, enhancing the quality of customer service.

- *Internet of Things (IoT)*: Allows tourism businesses to collect data about tourism infrastructure facilities, such as hotels, museums, and attractions. This helps improve the management of these facilities and enhance customer service quality.

- *Robotics*: Encompassing both electromechanical and virtual agents, robotics automates operational processes and actions in tourism, including itinerary development, hotel reservations, accommodation, fare, and load management. Future



expectations involve intelligent robots interacting and communicating with people, processing information, and making management decisions related to tourism.

- *Biometric technologies*: Digital systems determining the authenticity and identification of individuals based on biometric data. They reduce the need for identity documents, facilitate cashless payments, and streamline procedures for customs formalities, settlement, transport registration, and other travel aspects (Mazapaki et al., 2020).

- *3D printing*: which allows you to create realistic models of tourist objects and destinations. This enables tourists to better plan their trips and get more realistic impressions from visiting these objects.

- *Personalized service models*: thanks to which tourism enterprises can offer customers services adapted to their individual needs and interests. This allows you to increase customer satisfaction and increase their loyalty.

Innovative digital technologies have a significant impact on the tourism business, including:

- increase the efficiency of management: contribute to the optimization of equipment and personnel costs, increase the efficiency of decision-making, and improve the management of relationships with clients;

- improve the promotion of the tourist product: make it possible to reach a wider audience, increase the effectiveness of advertising and promotion of the tourist product, and improve interaction with potential customers;

- improve the quality of providing tourist services: provide an individual approach to each client and make tourist services more accessible (Mazapaki et al., 2020).

The identified trends give rise to challenges and potential risks facing the participants of the tourism sector, which can be grouped into the following groups:

## I. Economic challenges and risks:

- urbanization: The growth of the urban population can lead to excessive tourist pressure on specific areas, causing problems of infrastructure and sustainability of natural resources.

- turbulence and crisis phenomena: Negative external influences, such as crises and turbulence, can significantly affect tourism activity and financial stability.

- economic and social cataclysms: Risks associated with catastrophic economic and social events may affect the demand for tourism services and investments in the industry.

- divergence of economies: The gap between the economic indicators of different countries and regions can lead to changes in consumer habits and volumes of tourist traffic.

- low propensity for innovation: Insufficient readiness of society and the tourism industry for innovation can slow down the introduction of new technologies and concepts.

- financial constraints: A lack of financial resources can lead to a loss of competitiveness and complicate the duration of investment payback.

## II. Organizational and managerial challenges and risks:

- the turbulence of «vertical» and «horizontal» progress: Rapid changes at the level of countries and the creation of new technologies can create difficulties in the implementation and use of digital innovations in tourism.

- aging of technological solutions: Rapid aging of technological solutions can become an obstacle to effective functioning and competitiveness.

- low level of cybersecurity: The danger of losing resources and information due to a low level of cybersecurity and crime in the information space.

- risks of inconsistency and complications of work in the digital space: Difficulties of interaction and complications of processes in the digital environment can generate negative consequences for tourism enterprises.

- information noise: Information overload and poor information processing can lead to confusion and uncertainty in the digital space.

### III. Social and environmental challenges and risks:

- growing gap between the standard of living of different strata of the population: Social inequalities can affect consumer opportunities and demand for tourist services.

- transformation of values: Changes in the values of society can affect the choice and expectations of tourists.

- aging of knowledge: The increasing level of aging of knowledge can become an obstacle for adaptation to new technological and socio-cultural trends.

- growing unemployment and mass job losses: Economic difficulties can lead to large job losses in the tourism industry.

- the need for highly qualified specialists: High competition in the field of tourism can increase the need for qualified personnel.

- change in a person's personality and needs: Changes in personal preferences and needs can affect tourist preferences and expectations.

- environmental pollution and scarcity of natural resources: Environmental problems can lead to changes in tourist destinations and create new challenges for sustainable tourism (Mazapaki et al., 2020).

Recently, in the field of tourism, there has been a growing interest in innovative technologies such as:

- *Virtual and Augmented Reality Technologies.* These technologies can make tourism more accessible and attractive to people with disabilities and can be utilized to create new types of tourism products and services, such as virtual tours and interactive museums.

Virtual and augmented reality technologies will enable tourists to immerse themselves in the virtual world and obtain realistic experiences of visiting tourist sites without leaving home. This makes tourism more accessible to people with disabilities and those who do not have the time or money to travel.

- *Blockchain Technologies.* These technologies can provide greater transparency and security in travel operations. They can also be applied to create new travel payment models, including electronic currencies.

Additionally, blockchain technologies can be employed to establish secure and reliable systems for storing and sharing information about travel services. This can enhance trust between tourists and tourism businesses, making tourism services more convenient and accessible.

- *Neural Network Technologies.* These technologies can be used to develop more personalized service offers for tourists, focusing on individual needs and interests.

For example, they can suggest travel itineraries that align with tourists' interests and budgets.

Table 1 displays examples of innovations in digital technologies for tourism in different countries worldwide (Петренко, 2023).

In the examples provided in the table, it is evident that various innovative technologies are employed in the field of tourism across different countries worldwide. This diversity stems from the distinct needs and preferences of tourists, as well as the varying economic and social conditions in these countries. These examples underscore that digital technology innovations exert a significant impact on the evolution of tourism. They empower tourists with more information about travel destinations and services, enhance travel safety and convenience, and offer a more personalized travel experience.

As a result, information technologies are reshaping tourism, altering its structure, processes, and the relationships among market participants.

On one hand, information technologies contribute to the democratization of tourism, making it more accessible to a broad spectrum of people. This is attributed to the fact that information technologies enable tourists to independently plan their trips, acquire information about tourist products and services, and make reservations.

On the other hand, information technologies are centralizing the tourism market, providing advantages to large tourism enterprises equipped with the necessary technologies and resources. This is because information technology enables large enterprises to efficiently manage their operations and compete globally.

Table 1. Global innovation in digital technologies for tourism

Country	Digital technologies
Bali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Startup Weekend Bali» startup contest: the best ideas in the field of tourism are selected to satisfy niche requests. Various mobile applications are offered that facilitate quality communication with local guides and drivers («Travelis»), purchase products from local farmers («Finger Farm»), and inform about Indonesian hotels that provide guests with clean water in renewable containers («Botol Wisata»).</li> </ul>
Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Indonesia Travel Exchange» (ITX): an own network for booking guesthouses and villas in Indonesia. The network was created to avoid the negative consequences of the expansion of certain airlines and increase the competitiveness of local enterprises.</li> </ul>
Cambodia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Cambo Ticket»: a platform that allows you to book a place on ferries, buses, and private taxi services in Cambodia, Thailand, Laos, and Vietnam by email. The platform facilitates travel for tourists who do not speak the local language.</li> </ul>
Canada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Digital identification of the traveler»: a system that allows tourists to pass control at the border using digital passport data. The system reduces waiting time at the border and improves security.</li> </ul>
China	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The «Smart City» project: program aimed at the development of digital technologies in Chinese cities. As part of the program, more than 500 «smart cities» have been created in the country, in which various technologies are used, including technologies of artificial intelligence, machine learning, and the Internet of Things.</li> <li>• Travelchain and Trip.com Blockchain: blockchain platforms for booking flights and hotels in a more secure and efficient mode.</li> <li>• Ctrip Big Data Center: a data center that collects and analyzes data about tourists for the development of new products and services.</li> </ul>
Thailand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Airport infrastructure development project: a program aimed at reducing terminal congestion and improving tourist service at Thai airports. As part of the program, it is planned to rebuild and modernize several airports in the country.</li> </ul>
Finland	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cepsic Space Nation: a service that popularizes space tourism. The service offers tourists the opportunity to visit the International Space Station using virtual reality.</li> </ul>
France	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tripnparty: a platform that helps tourists find authentic bars and pubs in different countries worldwide. The platform uses data from local residents to provide tourists with the most up-to-date information.</li> </ul>
Sri Lanka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Large-scale digital promotion of the country: a campaign aimed at attracting tourists to Sri Lanka. The campaign includes advertising on social networks, creating content for tourists, and holding events that promote the country as a tourist destination.</li> </ul>
Japan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementation of 5G communication in the hospitality industry: a project aimed at using 5G communication to improve tourist services in hotel complexes, airports, and other tourist facilities. 5G communication allows for fast and reliable access to the Internet, necessary for providing high-quality services to tourists.</li> <li>• Service from Sony: uses artificial intelligence to create virtual guides for tourists. Virtual guide robots can provide tourists with information about tourist attractions and help them navigate the city.</li> <li>• Xploration Station: an amusement park that offers visitors virtual tours of different countries worldwide.</li> </ul>
USA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application from the Disney World company: allows tourists to use augmented reality for entertainment, including seeing Disney characters interacting with them in the real world.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Google Earth VR</i>: a service that allows tourists to travel the world using virtual reality.</li> <li>• <i>TripAdvisor AI</i>: a service that uses artificial intelligence to create personalized recommendations for tourists.</li> <li>• <i>Google AI for Travel</i>: a project that develops new artificial intelligence technologies for use in tourism.</li> <li>• <i>Siri Travel</i>: a voice assistant from Apple that can provide tourists with information about tourist destinations and services.</li> <li>• <i>Expedia Traveler Intelligence</i>: a service that uses machine learning to forecast demand for travel services in different regions of the world.</li> </ul>
Germany	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Blockchain platform from Lufthansa</i>: allows tourists to get an electronic visa in a shorter time and without the need to visit a visa center.</li> </ul>
Poland	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Virtually Poland</i>: a platform that offers virtual tours of Polish cities and attractions.</li> </ul>
Spain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Amadeus B2B Travel</i>: a blockchain platform that allows travel agencies to exchange information and make payments in a more secure and efficient manner.</li> </ul>
Netherlands	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Booking.com Insights</i>: a service that uses big data analysis to study the behavior of tourists.</li> </ul>

Looking ahead, information technologies will persist in transforming tourism, ushering in new opportunities and challenges for market participants. To adeptly navigate digital transformation, tourism enterprises should:

- understand the challenges and potential risks associated with implementing information technologies;
- develop adaptation strategies to digital transformation that account for the industry's specifics and the enterprise's unique needs;
- invest in the development of information technologies and skills in their utilization;
- collaborate with other participants in the tourism market to devise and implement joint innovations.

### **References:**

Dziubata, Z. (2022). Labour market trends teaching in tourism industry in the context of eurointegration processes. *Збірник наукових праць ТДАТУ імені Дмитра Моторного (економічні науки)*. № 1 (46), 44-51.  
<https://doi.org/10.31388/2519-884X-44-5>.

Zaika, S. O., & Kharchevnikova, L. S. (2022). The role of innovations in the development of tourism. *Глобалізація та розвиток інноваційних систем: тенденції, виклики, перспективи*: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., 3-4 листопада 2022 р. Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 76-78.

Аврята, А. В. (2023). Дослідження технологічних трансформацій і глобальної інформатизації туристичного бізнесу. *Наука і техніка сьогодні*. Вип. 3 (17), 97-109. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-3\(17\)-97-109](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-3(17)-97-109).

Войнаренко, М. П., Кузьміна, О. М., & Янчук, Т. В. (2019). *Інформаційні системи і технології в управлінні організацією*: навч. посіб. для студентів ВНЗ. Вінниця: Едельвейс і К., 496.

Гапоненко, Г. І., & Шульга, Н. В. (2020). Сучасні тенденції та перспективи впровадження інформаційних технологій в туристичній галузі України. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм»*. Вип. 11. 111-120. URL: <https://periodicals.karazin.ua/irtb/article/view/15913>.

Грідін, О. В., & Заїка, С. О. (2022). Інноваційний розвиток туристичної сфери України: стан, проблеми, перспективи. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку агропродовольчої сфери, індустрії гостинності та торгівлі: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (2 листопада 2022 р.)*. Державний біотехнологічний ун-т. Електронні текстові дані. Харків, 260-261.

Калініченко, С., Грібнік, А., & Аврята, А. (2023). Вплив цифровізації туристичної інфраструктури на розвиток регіонального туризму. *Modeling the development of the economic systems*, (1), 133-138. <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-19>.

Князевич, А. О., Дяченко, Л. А., Крайчук, С. О., & Демидюк, С. М. (2021). Інформаційні технології як ключова складова системи комунікативного менеджменту підприємств туристичної галузі. *Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка»*. Вип. 9. URL: [http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/9\\_2021/6.pdf](http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/9_2021/6.pdf).

Мазаракі, А., Бойко, М., & Босовська, М. (2020). Трансформація туризму в суспільстві 5.0. *Scientia Fructuosa (Вісник Київського національного торговельно-економічного університету)*, 132 (4), 33-54.

Петренко, С. (2023). Аналіз інформаційного розвитку підприємств в сфері туризму. *Innovations and Technologies in the Service Sphere and Food Industry*, (4 (10), 28-38. [https://doi.org/10.32782/2708-4949.4\(10\).2023.4](https://doi.org/10.32782/2708-4949.4(10).2023.4).

Савіцька, О. П., & Савіцька, Н. В. (2021). Сучасні тренди інноваційного розвитку сфери туризму в Україні. *Бізнес Інформ*, 9, 124-130. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-9-124-130>.



## **1.8. Information privacy: threats and challenges in the conditions of hybrid war in Ukraine**

### **Приватність інформації: загрози та виклики в умовах гібридної війни в Україні**

В епоху гібридних війн, коли інформаційні технології стають все більш важливою складовою сучасних конфліктів, проблема приватності особистих даних набуває особливої актуальності та складності. Гібридна війна, що поєднує в собі військові, політичні, економічні та інформаційні аспекти, створює унікальне середовище, де зловживання та порушення приватності можуть мати серйозні наслідки для безпеки та стабільності як національної, так і глобальної.

Гібридна війна надає противнику нові можливості для збору та аналізу інформації про громадян, включаючи персональні дані, медичну інформацію, політичні переконання та інші конфіденційні дані. Неправомірне використання таких даних може мати серйозні наслідки для людей, включаючи втручання в особисте життя, погрози, наклеп або фізичні та психологічні загрози. Боротьба з цими загрозами вимагає не лише технічних заходів для забезпечення кібербезпеки та захисту даних, а й розробки ефективної політики конфіденційності, законодавства та міжнародної співпраці. Крім того, важливо зосередитися на підвищенні обізнаності населення щодо можливих загроз та захисту приватності в умовах гібридної війни.

В цьому контексті важливо ретельно розглянути та дослідити різні аспекти проблеми загроз та викликів для приватності інформації в умовах гібридної війни, щоб розробити ефективні стратегії захисту та забезпечити безпеку та стабільність у цифрову епоху.

Незважаючи на значну кількість досліджень у науково-дослідному просторі, присвячених найрізноманітнішим аспектам інформаційної безпеки, все ще існують значні розбіжності та прогалини в розумінні такої важливої

категорії, як «інформаційна безпека». Розбіжності в розумінні цієї категорії виникають, насамперед, з різниці підходів та інтерпретацій щодо того, що саме включає в себе поняття інформаційної безпеки та які механізми слід застосовувати для її забезпечення. Відсутність узгодженої та універсальної концепції інформаційної безпеки призводить до того, що різні соціальні структури та організації використовують власні підходи та методи, що не завжди співпадають або взаємодіють між собою. Це може призвести до розбіжностей у реагуванні на загрози та вразливості, а також до недооцінки деяких аспектів інформаційної безпеки.

Така ситуація створює підґрунтя для послаблення систем безпеки в умовах інформаційної агресії. Відсутність чіткого розуміння та узгодженої стратегії інформаційної безпеки робить суспільство вразливим до сучасних загроз, таких як кібератаки, дезінформація та інші інформаційні вторгнення. Тому необхідно докласти зусиль для уніфікації та гармонізації підходів до інформаційної безпеки, а також розробити відповідні правові механізми та політику для захисту суспільства від сучасних загроз.

Отже, метою нашого дослідження є аналіз соціальних аспектів впливу військового конфлікту на убезпечення приватності даних та інформаційної безпеки громадян.

Проблематика, пов'язана із визначенням дефініції інформаційної безпеки, була предметом наукових досліджень вітчизняних та іноземних авторів. Зокрема, вітчизняні дослідники, які присвятили свої роботи представленій тематиці – І. Арістова, К. Беляков, О. Довгань, О. Дзьобань, О. Золотар, Р. Калюжний, О. Качан, В. Ключко, Б. Кормич, Є. Магда, А. Марущак, О. Мартин, А. Мащенко, О. Олійник, Є. Скулиш, О. Соснін, М. Требін, Н. Тульба, В. Цимбалюк та ін. Серед зарубіжних дослідників слід відмітити наступних: Л. Дж. Хоффман, Ф. Альхурджайр, С. Альфаррадж, Б. Альджамелі, С. Ельхдірі, Ю. М. Яхутлов, Х. Венці, Г. Хуйтінг, В. Сую, Н. Р. Мукундан, Л. Саї Пракаш, К. Челлаппа Рамнатх, А. Пол Павлоу.

Забезпечення інформаційної безпеки України стає вирішальною функцією держави, особливо в умовах сучасних гібридних загроз. Інформаційна безпека є однією з основних гарантій національної безпеки, оскільки держава постійно знаходиться під впливом різноманітних інформаційних загроз та маніпуляцій, які особливо активізуються під час воєнного стану. Воєнний стан створює сприятливе середовище для ворожих сил для використання інформаційних засобів та технологій з метою дезінформації, маніпуляції громадською думкою та впливу на суспільство. Держава-агресор може активно використовувати масове розповсюдження фейкової інформації про хід воєнних дій, пропагандувати викривлені цінності, забороняти українські медіа на окупованих територіях та здійснювати психологічний та моральний тиск на місцеве населення.

Стратегія інформаційної безпеки визначає інформаційні загрози як потенційні або реально негативні явища, які можуть впливати на різні аспекти життя держави, суспільства та громадян. Вона визначає ці загрози як фактори інформаційного впливу, спрямовані на унеможливлення або ускладнення реалізації національних інтересів та збереження національних цінностей України (Стратегія, 2021). Стратегія визнає, що інформаційні загрози можуть мати різні форми та прояви, включаючи дезінформацію, маніпуляцію інформацією, кібератаки, пропаганду та інші технології інформаційного впливу. Вони можуть бути спрямовані на пряме або опосередковане завдання шкоди інтересам держави, її національній безпеці та обороні.

Ця стратегія враховує не лише технічні аспекти захисту від кіберзагроз, але і соціальні, політичні та культурні виміри інформаційної безпеки. Вона покликана забезпечити координовану та цілісну реакцію держави на сучасні виклики та загрози в інформаційній сфері, що є ключовим елементом національної безпеки та стабільності. Це також стимулює розвиток критичного мислення, медіаграмотності та кібербезпеки серед громадян, що є важливими аспектами сучасного інформаційного суспільства.

В. Ткаченко, В. Паливода зазначають, що існує два аспекти трактування інформаційної безпеки саме у контексті національної безпеки. Так, з одного боку, інформаційну безпеку розглядають як самостійний елемент національної безпеки будь-якої країни світу, а з іншого, вона виступає як інтегрована складова будь-якої іншої безпеки, а саме: економічної, військової, політичної тощо (Ткаченко, Паливода, 2022). Найповнішим виступає таке визначення, де інформаційна безпека це не лише мінімізація ризиків через неповноту, невчасність та недостовірність інформації, але й уникнення негативного інформаційного впливу, попередження негативних наслідків функціонування інформаційних технологій, а також несанкціонованого поширення інформації.

Загальна мета інформаційної безпеки полягає в забезпеченні довіри та стабільності в інформаційному просторі, що є важливим чинником для ефективного функціонування суспільства та розвитку держави. Тому, інформаційна безпека вимагає постійного вдосконалення технологій, законодавства та практик, щоб забезпечити належний рівень захисту інформаційних ресурсів та інфраструктури в умовах постійної еволюції технологій та зміни загроз.

Інтенсивна інформатизація в усіх сферах життєдіяльності суспільства виступає одним із ключових масштабних чинників подальшого соціально-економічного, інтелектуального та духовного розвитку людства. Наприклад, з розвитком Інтернету, соціальних мереж, електронної комунікації та інших інформаційних технологій, ми стикаємося з безпрецедентним потоком інформації, який впливає на всі аспекти нашого життя.

Сучасне людство переживає швидкий розвиток, що призводить до зростання випадків інформаційних війн. Зокрема, впливові групи та держави можуть використовувати інформаційні технології для маніпулювання громадською думкою, дезінформації, а також для здійснення кібератак на важливі інформаційні системи та інфраструктуру країни (Скочиляс-Павлів, 2023).

Окремі дослідники серед основних небезпек розглядають можливість використання інформаційних технологій для необґрунтованих вторгнень у духовно-моральну сферу людей та соціальних організацій. Банки даних, які накопичують інформацію про здоров'я, працю, підприємницьку діяльність, рахунки у фінансових установах, є потенційною загрозою вторгнення у приватне життя громадян. І вважають, що ніхто не має права застосовувати комп'ютер та науку, щоб знищити духовне життя людини і людства загалом. Як засіб вирішення цих проблем вчені вказують на вкорінення демократичних ідей та цінностей, захист громадян державою, постійну діяльність щодо попередження злочинних вторгнень в галузі інформації із застосуванням комп'ютерних технологій (Бортник, Петков, 2016).

В цілому, можна сказати, що загроза приватності інформації – це будь-яка ситуація або дія, яка ставить під загрозу конфіденційність, цілісність або доступність особистої інформації людини або організації. Ці загрози можуть походити як від технічних проблем, таких, як кібератаки або витоки даних, так і від людських факторів, таких, як недбале використання інформації або крадіжка.

Втрата приватності інформації може статися за різних обставин і з різних причин. Наприклад, через недбалість або порушення безпеки в організаціях, таких, як банки, компанії і соціальні мережі, може статися витік особистих даних мільйонів користувачів, або фішинг, віруси, хакерські атаки на веб-додатки з метою отримання доступу до конфіденційної інформації та її розголошення. Використання слабких паролей також може привести до витоку інформації. Для ефективного захисту приватної інформації необхідно розуміти як її цінність, так і можливі наслідки втрати.

А. Антонюк виділяє наступні властивості інформації, що визначають її цінність: конфіденційність, цілісність, доступність і спостереженість. Конфіденційність визначається як властивість інформації, яка полягає в тому, що вона не може бути доступною для ознайомлення користувачам і/або процесам, які не мають на це відповідних повноважень. Цілісність інформації –

це властивість, яка полягає в тому, що вона не може бути доступною для модифікації користувачам і / або процесам, які не мають на це відповідних повноважень. Цілісність інформації може бути фізичною і / або логічною. Доступність інформації – це властивість, що полягає в можливості її використання за вимогами користувача, який має відповідні повноваження. Спостереженість – це властивість інформації, яка полягає в тому, що процес її обробки має безперервно знаходитися під контролем органу, що керує захистом (Антонюк, 2001).

Виходячи з даних ціннісних властивостей інформації, виділяють наступні види загроз:

- Порушення конфіденційності: загроза, яка стосується незаконного доступу або розголошення конфіденційної інформації. Наприклад, витік особистих даних клієнтів через кібератаку на базу даних компанії або несанкціонований доступ до електронної пошти.

- Порушення цілісності: загроза включає в себе будь-які дії, спрямовані на зміну, руйнування або втрату цілісності інформації. Наприклад, внесення змін до фінансових даних в системі бухгалтерського обліку з метою введення в оману або знищення важливої інформації.

- Порушення доступності або відмова в обслуговуванні: загроза, коли система або мережа стає недоступною для легітимних користувачів через дії зловмисників або технічні проблеми. Наприклад, DDoS-атака на веб-сайт, яка призводить до перевантаження серверів та недоступності ресурсу для користувачів.

- Порушення спостереженості або керованості: загроза стосується можливості зловмисника отримати несанкціонований доступ або контроль над інформаційними системами чи мережами. Наприклад, хакер, який здійснює атаку на систему управління та витягує конфіденційну інформацію або блокує можливість управління системою.

Ці класи загроз важливо враховувати при розробці стратегій захисту інформації та впровадженні відповідних заходів безпеки для забезпечення

цілісності, конфіденційності, доступності та керованості інформаційних ресурсів.

В державному контексті загрози та виклики інформаційній безпеці описані у Стратегії інформаційної безпеки та поділені на дві категорії: глобальні та національні. До глобальних викликів та загроз, що становлять ризик національним інтересам та безпеці України в інформаційній сфері, належать:

- збільшення кількості глобальних дезінформаційних кампаній;
- інформаційна політика російської федерації – загроза не лише для України, але й для інших демократичних держав;
- соціальні мережі як суб'єкти впливу в інформаційному просторі;
- недостатній рівень медіаграмотності (медіакультури) в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій.

До національних викликів та загроз відносяться:

- інформаційний вплив російської федерації як держави-агресора на населення України;
- інформаційне домінування російської федерації як держави-агресора на тимчасово окупованих територіях України;
- обмежені можливості реагувати на дезінформаційні кампанії;
- несформованість системи стратегічних комунікацій;
- недосконалість регулювання відносин у сфері інформаційної діяльності та захисту професійної діяльності журналістів;
- спроби маніпуляції свідомістю громадян України щодо європейської та євроатлантичної інтеграції України;
- доступ до інформації на місцевому рівні;
- недостатній рівень інформаційної культури та медіаграмотності в суспільстві для протидії маніпулятивним та інформаційним впливам (Стратегія, 2021).

Завдання інформаційної безпеки суспільства не лише в тому, щоб захищати особисті дані громадян від хакерських атак чи витоків даних, а й забезпечувати стійкість їхньої свідомості від негативного впливу

інформаційних маніпуляцій. Нині, в умовах гібридної війни, державою-агресором використовуються різноманітні психологічні та інформаційні техніки для впливу на суспільство:

- розповсюдження фейкових новин, мета яких викликати паніку або змінити громадську думку щодо певних подій чи осіб;
- маніпулювання емоціями через розповсюдження фальшивих відео-, фото- та аудіофрагментів про жертв конфлікту або нібито злочини військових з метою викликати бурхливі емоційні реакції суспільства;
- пропаганда власної ідеології або перекручування історичних подій з метою зміни уявлення суспільства про світові або історичні події через вигадані та перекручені факти;
- використання методів, спрямованих на підкреслення різниці між етнічними та національними групами, а також на посилення конфліктів між ними з метою етнічної дестабілізації суспільства тощо.

Науковці також зазначають, що сьогодні розвиваються засоби і форми не відкритого маніпулювання індивідуальною і груповою свідомістю (Кучеренко та ін., 2022). Виходячи з цього й інформаційну безпеку можливо представити двома складовими: інформаційно-психологічною та інформаційно-технічною, що спрямовані на захист інформаційної сфери та населення держави від дії інформаційних сил і засобів інших країн (організацій, груп).

Інформаційно-психологічна безпека визначає стан захищеності громадян, окремих груп та населення країни від негативних впливів, спрямованих на їхню психологічну стійкість, ментальний комфорт та збереження соціально-психологічного благополуччя. Це охоплює такі аспекти, як запобігання психологічним впливам, що можуть призвести до стресу, паніки, впливу на громадську думку, формування стереотипів та психологічних установок громадян. Інформаційно-технічна безпека визначає стан захищеності інформаційно-технічного середовища від широкого спектру технічних загроз. Це включає в себе заходи зі збереження цілісності, доступності та конфіденційності інформації, а також захист від програмних атак, витоку даних,



фізичного вторгнення та інших форм технічних порушень. Наприклад, це може охоплювати захист інформаційних систем від вірусів, вразливостей в програмному забезпеченні, кібератак та інших технічних загроз.

Т. Дж. Шоу зазначає, що у правовій доктрині США, визначення «інформаційна безпека» та «приватність» деталізується через перерахування конкретних елементів інформаційної сфери, на захист яких вона спрямована (Шоу, 2011). Правові принципи конфіденційності, цілісності та доступності інформації виступають головною підставою визначення зазначених елементів. При дотриманні принципу конфіденційності зазначається, що ознайомлення з конфіденційною інформацією, її обробка та пред'явлення вимоги про її надання допускаються тільки для осіб, які мають право доступу до такої інформації. Роль цього принципу полягає у запобіганні можливій шкоді, яку може заподіяти суспільним відносинам неправомірне надання та поширення інформації, що зберігається в таємниці через її значення для безпеки особи, суспільства та держави. Своєрідним відповідником цьому принципу є право «зберігати у таємниці» інформацію, обмежувати доступ третіх осіб до неї, а також контролювати її цільове використання. Наприклад, захищеність конфіденційної інформації в судових процесах, медичній сфері, угодах між бізнес-партнерами та інших сферах діяльності. Такі принципи не тільки забезпечують конфіденційність інформації, але й відіграють важливу роль у збереженні довіри до системи обробки даних та підтримці демократичних цінностей, які визнаються як важливі для суспільства.

В свою чергу Доктрина інформаційної безпеки України одним із пріоритетів державної політики в інформаційній сфері визначає розвиток правових інструментів захисту прав людини і громадянина на вільний доступ до інформації, її поширення, оброблення, зберігання та захист (Доктрина, 2017).

Щодо захисту персональних даних людини, ми погоджуємось з думкою вчених щодо необхідності належного захисту даних, при якому необхідно дотримуватись таких принципів:

- персональні дані мають збиратися і оброблятися тільки відповідно до закону та тільки наділеними відповідними повноваженнями органами;
- персональні дані повинні бути адекватними відповідним зазначеним цілям, розпорядження ними має бути обмежено за термінами, бути точним і оброблятися тільки за згодою суб'єктів цих даних;
- персональні дані повинні бути доступні суб'єктам цих даних, у тому числі і для внесення уточнення в ці дані та ін. (Уханова, 2018).

Підсумовуючи, зазначимо, що в умовах гібридної війни, важливо розширити концепцію інформаційної безпеки, додавши до неї заходи захисту від інформаційної агресії та маніпуляцій. Державі необхідно розвивати та вдосконалювати систему контрзаходів, таких, як забезпечення доступу до об'єктивної інформації, просвітницькі кампанії з медіаграмотності, підвищення рівня кібербезпеки та захист особистих даних громадян. Захист інформаційної безпеки в умовах повномасштабної війни стає завданням першочергового значення для держави, що вимагає комплексного підходу, спрямованого на забезпечення стійкості та резистентності суспільства до інформаційних загроз та маніпуляцій.

### **Література:**

Антонюк, А., & Жора, В. (2001) Загрози інформації і канали витоку. *Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні*, вип. 2, 42-46.

Бортник, Н. П., Петков, С. В. (2016) Загрози інформаційному ресурсу держави в контексті інформаційної та національної безпеки. *IT право: проблеми і перспективи розвитку в Україні*: збірник матеріалів науково-практичної конференції (Львів, 18 листопада 2016 р). Львів, 34-36.

*Доктрина інформаційної безпеки України* (25 лютого 2017 року). Указ Президента України № 47/2017. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/472017-21374>.

Кучеренко, Ю. Ф., Александров, О. В., Носик, А. М., & Камак, Д. О. (2022) *Методологічні основи інформаційної безпеки країни з урахуванням умов сучасного періоду її державотворення. Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*. Вип. 4 (14), 99-109.

Скочиляс-Павлів, О. В. (2023). Сучасні загрози інформаційній безпеці України в умовах правового режиму воєнного стану. *Юридичний науковий електронний журнал*, 9, 263-266. <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2023-9/65>.

*Стратегія інформаційної безпеки* (28 грудня 2021 року). Верховна рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/685/2021#n7>.

Ткаченко, В. В., & Паливода, В. В. (2022). Загрози інформаційній безпеці України як проблематика національної безпеки. *Юридичний науковий електронний журнал*, 10, 496-498. <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-10/123>.

Уханова, Н. С. (2018). Виклики і загрози правам та безпеці людини в інформаційній сфері. *Інформація і право*. 4 (27), 33-45.

Shaw, T. J. (2011) *Information security and privacy: A practical guide for global executives, law technologists*. Chicago: American Bar Association. URL: <http://faculty.cbpa.drake.edu/dmr/0101/DMR010113B.pdf>.

## **1.9. The essence of the concept «choreographic projects» in the media industry: social-humanitarian dimensions**

### **Сутність поняття «хореографічні проєкти» в медіаіндустрії: соціально-гуманітарні виміри**

Сучасному глобалізованому суспільству властива періодична змінність та нахил до адаптації, що яскраво виявляється в різноманітних аспектах людського життя, зокрема масові комунікаційній та культурній динаміці. Особливе визначене місце серед цих явищ посідають хореографічні ініціативи в медіаіндустрії, які є не лише засобами розваг та вдосконалення, але й важливими культурно-соціальними агентами, здатними впливати на формування колективних уявлень та цінностей суспільства. Перегляд і аналіз таких проєктів вимагає глибокого осмислення з різних наукових ракурсів. Однією з основних причин, яка визначає цю потребу, є їхня роль у формуванні культурного портрета суспільства. Такі хореографічні експресії, як танцювальні вистави, музичні відеокліпи та хореографічні інсталяції, відображають не тільки талант та естетичні смаки, але й передають важливі соціальні та культурні послання. Вони можуть утверджувати або переосмислювати стереотипи, бути інструментом для вирішення соціальних проблем та сприяти культурному розмаїттю. Це питання належить до сфери наукового й культурного дослідження, оскільки відкриває широкі можливості для розуміння соціокультурного контексту, у якому функціонують хореографічні проєкти.

Медіаіндустрія є комплексною системою сегментів і субіндустрій, охоплює діяльність з виробництва, поширення та споживання медійного контенту. Ця сфера містить такі галузі, як телебачення, кіно, радіо, преса, інтернет-медіа, відеоігри, реклама та інші. Медіаіндустрія – це ключовий сектор сучасної економіки, що має суттєвий вплив на формування суспільних думок, цінностей та культурних стереотипів.

У контексті хореографічних проєктів, які фіксують зміни, адаптацію та інновації, медіаіндустрія є визначальною платформою для їхнього створення, поширення та сприйняття. Розвиток та функціонування медіаіндустрії взаємодіє з іншими сферами суспільства, зокрема культурою, політикою, економікою та технологіями, суттєво впливає на формування загального медіапростору та соціокультурних тенденцій.

У проведенні теоретичного аналізу поняття «хореографічні проєкти» відзначимо їхню роль та вплив на різноманітні аспекти хореографічної творчості. Науковці звертають увагу на різні аспекти розуміння цього поняття. Н. Батюк у дослідженні вказує на те, що танцювальні проєкти відіграють ключову роль у формуванні комплексу умінь, які впливають і на розвиток творчого потенціалу під час створення хореографічних вистав, і на розкриття творчого потенціалу самого хореографа (Батюк, 2018: 77). Л. Андрощук вказує на суттєві особливості хореографічних проєктів, серед яких важливе місце займає розвиток творчих здібностей, здатність до самостійного творчого мислення та дії, поглиблення знань про техніку та методіку хореографії. Ці особливості використовуються у творчій практиці хореографа та сприяють розкриттю його творчого потенціалу (Андрощук, 2013: 3-4). І. Мазур концептуалізує хореографічний проєкт як систему художніх задумів та рішень, спрямованих на створення танцювального твору та формування на його основі танцювальної композиції (Мазур, 2015). Л. Щербакова визначає хореографічний проєкт як «структуровану форму організації творчості», яка охоплює складні процеси творення, організації та реалізації хореографічного твору (Щербакова, 2017: 127-132). Вказані дефініції засвідчують розмаїття поглядів на сутність «хореографічних проєктів» та підкреслюють їхню важливу роль у сучасній хореографічній та культурній практиці.

Враховуючи вищесказане, ми визначаємо «хореографічні проєкти» як комплексні творчі ініціативи, що об'єднують хореографію, музику, сценографію та інші виразові засоби, з метою створення візуального образу та передачі емоційного змісту. У медіаіндустрії вони є важливим елементом

творчої практики, забезпечуючи зв'язок між мистецтвом та масовою аудиторією.

Хореографічні проєкти посідають значне місце у різноманітних медійних форматах, як-от: телебачення, кіно, відеоігри, музичні кліпи та інтернет-платформи. Вони представлені у вигляді танцювальних вистав, концертів, артінсталяцій та інших візуальних форматів, що забезпечують враження та емоційне навантаження для глядачів. Ці проєкти відіграють важливу роль у формуванні сучасної культурної ідентичності та сприяють розвитку творчого потенціалу молодих талантів. Вони стимулюють розвиток танцювальної культури, сприяють розширенню медіапростору та розвитку інтерактивних форм взаємодії з аудиторією.

Розгляд соціально-гуманітарних аспектів хореографічних проєктів має важливе значення для вивчення їхнього впливу на суспільство та культурну динаміку. Формування соціальних цінностей, підтримка культурної різноманітності та розвиток естетичного сприйняття в суспільстві створюють широкі можливості для аналізу впливу мистецтва на актуальні питання сучасного світу. Один із відомих прикладів, що ілюструє ці аспекти, – британський фільм-хореографічна драма режисера Стівена Долдрі «Billy Elliot» (2000). Цей фільм переконливо демонструє, як через мистецтво танцю хлопчик може подолати соціальні та економічні бар'єри, змінити стереотипи та відкрити нові можливості. У фільмі аналізуються не тільки індивідуальні впливи мистецтва, але і його соціальна значущість та потенціал для змін у суспільстві. Слоган фільму «Усередині кожного з нас є особливий талант, який чекає на свій вихід назовні. Хитрість у тому, що треба знайти цей вихід» (Pogrebniak, 2022: 145) влучно висвітлює його головну ідею, підкреслюючи важливість розкриття потенціалу кожної особистості та її вплив на суспільство.

Іншим прикладом, який ілюструє важливість розгляду соціально-гуманітарних аспектів хореографічних проєктів, є створений режисером Стівеном Спілбергом американський хореографічний фільм-мюзикл «West Side

Story» («Вестсайдська історія», 2021), що розповідає про конфлікт між двома молодіжними бандами на фоні етнічних та соціальних проблем у Нью-Йорку. Хореографія в цьому мюзиклі є засобом не лише передачі емоцій та напруженості ситуації, але й підкреслення соціокультурних аспектів конфлікту та пошуку миру. Хореограф мюзиклу Джастін Пек, співпрацюючи з відеоператором та режисером, активно використовував синтез хореографії та рухів камери для створення ефективного враження. Хореографічні епізоди фільму відзначаються реалістичним підходом до відтворення конфлікту та його ролі в соціумі. Демонструючи реалістичний підхід зіткнень злочинних груп через балетні рухи, Д. Пек вирішив розглядати танець як символ єдності між бандами: «Ми маємо пам'ятати, що це все ще мюзикл і що в ньому існує унікальний вид самовираження. Не повномасштабний, буквальний реалізм» (Marzola, 2022). Сцена з композицією «Cool» – найбільш показовий танцювальний номер, який поєднує віртуозні балетні рухи та бійку за пістолет (Kaufman, 2021). Проєкт стає значимою соціально-культурною іконою, сприяючи відтворенню проблем та надій сучасного суспільства в емоційній формі, що висвітлює культурну ідентичність мовою танцю та руху.

З точки зору соціальних наук, хореографічні проєкти стають засобом відображення та впливу на соціальні та політичні проблеми сучасного суспільства. Вони функціонують як інструмент для висловлення протесту, підтримки різних соціальних груп та сприяння соціальній інтеграції. Зокрема, виступи, присвячені руху «Black Lives Matter» («Життя чорних має значення»), є яскравим прикладом таких хореографічних ініціатив. У 2020 році, під час глобальних протестів, викликаних смертю чорношкірого афроамериканця Джорджа Флойда, танцівники та хореографи з усього світу створювали виступи, які висловлювали обурення та протест проти системного расизму та поліцейського насильства. Наприклад, на британському телевізійному шоу талантів «Britain's Got Talent» вулична танцювальна трупа Diversity представила перформанс «Black Lives Matter», який у відеOVERSII на YouTube-каналі шоу зібрав майже чотири мільйони переглядів інтернет-глядачів

(Britain's Got Talent, 2020). Хореографічний проєкт отримав значний резонанс, викликаючи суспільне обговорення громадськості, та став своєрідним каталізатором для подальшого дискурсу про соціальні проблеми, нагадуючи глядачам про важливість боротьби за рівність і справедливість. Приклад свідчить про значення хореографічних проєктів у сприянні соціальній інтеграції та розбудові соціального діалогу в сучасному суспільстві.

З естетичного погляду, хореографічні проєкти розглядаються як важлива форма виразного мистецтва, спрямована на творення естетичного задоволення та надання культурної насолоди для глядачів. Естетика таких найпопулярніших хореографічних проєктів, як танцювальні виступи зірок попмузики, балетні вистави в театрі, хореографічні елементи в музичних відеокліпах, танцювальні шоу, хореографічні елементи в телевізійних, хореографія в мюзиклах та оперних постановках, танцювальні елементи в рекламних роликах та фільмах, танцювальні турніри, мають вагоме значення у формуванні атмосфери, настрою та емоційного зв'язку із глядачем. Подібні ініціативи передбачають виконання різноманітних стилів танцю (хіп-хоп, балет, джаз, модерн тощо) та адаптуються до концепційної спрямованості кожного проєкту.

Розглядаючи естетику танцювальних стилів, які частіше використовуються в хореографічних проєктах, ми виявляємо широкий спектр мистецьких прийомів та технік, які впливають на враження глядачів і визначають загальний естетичний вигляд вистави або виступу. До прикладу, *Contemporary dance* є хореографічним стилем, який розвинувся протягом другої половини ХХ століття як експериментальна форма танцю. Напрямок об'єднує елементи балету, модерн денсу, джазу, імпровізації та інших танцювальних стилів, що приводить до виняткової креативності та різноманітності. Лексика танцю в цьому стилі різноманітна та широка і зазвичай залежить від творчого підходу конкретного хореографа та тематики вистави. Проте існують загальні рухи та пози, які є характерними для цього стилю, як-от: «contraction» (скручування тіла в колінах та тазовій області), «release» (розгорнення тіла після скручування), «spiral» (обертання тіла навколо своєї осі), «swing» (пух тіла вперед-назад або з



боку на бік), «fall and recovery» (падіння тіла та його відновлення в стійкий рух), «suspension» (призупинення руху на деякий час) та «floor work» (рухи на підлозі або з використанням підлоги як допомоги для виконання рухів). Комбінація цих елементів дозволяє створити унікальну хореографію, яка сприймається глядачами як виразне мистецтво та джерело естетичного задоволення.

Естетика *Street dance* (вуличного танцю) глибоко впливає на сприйняття глядачами та спільнотою цього танцювального жанру. Зародившись у міських районах наприкінці ХХ-го століття, *Street dance* відобразив динаміку молодіжної культури, адаптуючи елементи ритмічної гімнастики та пози з кіно та музичних відеокліпів. Цей стиль танцювального мистецтва поділяється на багато різних піджанрів (хіп-хоп, брейк-данс, локінг, попінг та інші), кожен з яких має унікальні характеристики та техніки. Наприклад, у хіп-хопі використовуються складні та різноманітні кроки, які часто супроводжуються сильними рухами тулуба, водночас брейк-данс відзначається трюками та акробатичними рухами, виконаними на землі. Групове виконання *Street dance* підкреслює спільність та взаємодію між танцівниками, а його виконання на вулицях та громадських майданчиках підсилює відчуття спільності та доступності цієї хореографії.

Естетичний погляд на *Jumpstyle*, який виник у кінці 1990-х – початку 2000-х років в Бельгії, спираючись на популярність електронної музики в Європі, відображає сучасні танцювальні тенденції та естетичні вподобання. Основна характеристика *Jumpstyle* полягає в швидкому русі ніг, підсилених міцними кроками та рухами голови («jump», «slide», «kick», «spin» та інші). Танцювальна лексика є різноманітною та містить такі спеціальні елементи танцю, як «combo», «Jumpstyle Circle», «Jumpstyle Battle» тощо.

Проаналізуємо естетику популярного стилю, який часто використовується в хореографічних проєктах – *Hip-hop dance*, що походить з молодіжної культури, сформованої в Нью-Йоркському Бронксі в кінці 1960-х – початку 1970-х років. Цей танцювальний напрямок, зокрема його варіанти *Breaking*, *Locking*, *Popping*, *Krump* та інші, збагачує естетику хореографічних проєктів

різноманітними рухами та техніками. *Breaking*, що охоплює такі рухи, як «toprock», «footwork» та «power moves», пропонує різнобарвність виразності та гімнастичність. *Locking* передбачає рухи, спрямовані на виконання «lock», «point» та «wave», що надають танцю характерний фановий складник. *Popping*, з властивими йому «hit» та «wave», створює враження «вибуху» тіла, а *Krump*, з енергійними рухами, відображає бойовий стиль, часто використовуваний у танцювальних батлах. *Hip-hop dance* впливає на культуру та мистецтво багатьох країн світу, зокрема в кіно, телебаченні та музиці, завдяки таким відомим хореографам, як Джанет Джексон, Майкл Джексон, Джастін Тімберлейк та іншим, а також за рахунок широкої мережі танцювальних шкіл та груп, що спеціалізуються на навчанні цього стилю танцю.

З естетичного погляду *Jazz-funk* становить унікальне поєднання техніки джазового танцю та елементів фанку. Його виникнення припадає на 1970-і роки в США, в епоху культурного розквіту диско, і пов'язане із внеском таких видатних танцюристів, як Боб Фосс та Джоанна Гарнієр. Ці артисти впроваджували елементи ритм-енд-блюзу, фанку та інших музичних жанрів у танцювальні постановки, що сприяло формуванню нового танцювального стилю. Лексика *Jazz-funk* охоплює специфічні терміни, що описують різноманітні рухи та їхні комбінації. Наприклад, «popping» підсилює різкі скорочення м'язів імпровізованими рухами, з огляду на ритми музики. «Locking» передбачає зупинку рухів на кілька секунд для створення ефекту «зупинки», водночас «voguing» імітує пози моделей на подіумі. *Jazz-funk* отримав широке визнання через втілення в музичних відеокліпах та на сценах вистав. Імена відомих хореографів, таких як Тайсон Герман, Лора Едвардс, Майкл Ру, свідчать про вплив цього стилю на сучасну танцювальну сцену.

Естетика *Artistic dance show* становить вид танцювального шоу, яке об'єднує такі різноманітні танцювальні стилі та мистецтва, як музика, театр, акробатика та візуальні ефекти. Цей стиль виник у Європі в 1990-х роках і став популярним завдяки виступам таких танцювальних гуртів, як «Enigma», «Kamel Ouali» та «La Compagnia della Rancia». *Artistic dance show* відрізняється від

інших танцювальних стилів тим, що в ньому відсутні жорсткі правила та обмеження в танцювальних рухах, дозволяючи танцюристам поєднувати такі стилі, як контемпорарі, джаз-фанк, хіп-хоп, балет та інші, для створення унікальної вистави. Сьогодні *Artistic dance show* популяризується через соціальні мережі, де танцюристи та хореографи демонструють навички та творять захопливі відео з танцювальними постановками.

Отже, кожен із виокремлених стилів танцю характеризується своєрідним набором рухів, особливою технікою виконання, специфічним музичним вираженням та емоційним відтворенням, що знаходить віддзеркалення у створенні хореографічних проєктів. Їхня здатність поєднуватися один з одним у своїй різноманітності розкриває величезний потенціал для створення естетичної насолоди, здатної вразити та зацікавити глядача.

У соціально-гуманітарному контексті хореографічні проєкти в медіаіндустрії відзначаються значною економічною релевантністю. Економічний підхід до цих проєктів є ключовим, оскільки враховується їхній потенційний вплив на фінансові показники. Зазначений вплив охоплює доходи, отримані від різноманітних вистав, кінематографічних продуктів та інших форматів медіа, а також можливості в галузі туризму та реклами.

Такі великі хореографічні події, як масштабні танцювальні фестивалі або концертні тури, можуть привертати увагу відомих брендів та спонсорів, що приносить дохід від рекламних контрактів та спонсорських внесків. Один із відомих прикладів такого явища – масштабний танцювальний американський конкурсний реаліті-серіал «World of Dance». Цей захід стартував у 2008 році і став одним із найбільших світових танцювальних конкурсів, що збирає талановитих танцюристів з усього світу. «World of Dance» є платформою для презентації найкращих хореографічних вистав, розвитку молодих талантів та співпраці зі світовими брендами та спонсорами. Багато відомих компаній («Coca-Cola», «Chevrolet», «Samsung» та інші) виступали спонсорами заходу, що, зі свого боку, дозволяло їм привертати увагу до брендів серед широкої аудиторії та забезпечувало значний дохід від рекламних контрактів. У рамках

фестивалю, завдяки спонсорській підтримці, створюється фінансовий фонд, що дозволяє виділити головний приз у розмірі один мільйон доларів США для переможця (Wikipedia).

Наведемо ще один приклад економічного підходу, як хореографічна театральна продукція, що розгортається в туристичних областях, відіграє значну роль у привабленні туристів та сприяє активному розвитку туристичної галузі, сприяючи додатковій економічній вигоді для місцевих громад. Один із показових прикладів цього феномену представлений танцювальним шоу «Le Rêve», яке виступає в готелі-казино «Wynn» у Лас-Вегасі. Цей динамічний та емоційний хореографічний проєкт поєднує унікальні елементи акробатики, танцю, музики та візуальних ефектів на воді, що перетворюють його на захопливий спектакль для глядачів. «Початок сюжету відбувається в момент прощання танцювальної пари перед сном. Під час сну головна героїня потрапляє у вигаданий світ, де переживає низку естетичних вражень, включаючи водні та вогняні елементи, експресивність танцю, синхронне плавання, акторську гру, різноманітні кольорові та світлові ефекти. Цей мрійний світ поєднує сексуальність та магію, що створює унікальну естетичну атмосферу», – згадує хореограф-постановник шоу Франко Драгоне (Vasseur, 2006: 163). «Le Rêve» здатне привертати туристів із всього світу до Лас-Вегасу, спричиняючи зростання попиту на готельні, ресторани та інші послуги місцевого господарювання. Таким чином, це хореографічне шоу активно сприяє розвитку туризму в регіоні та генерує додаткову економічну користь для місцевої економіки.

Аналіз соціально-гуманітарних аспектів хореографічних проєктів у медіаіндустрії підтвердив нашу переконаність у важливій ролі цих ініціатив у сучасному суспільстві, зокрема з огляду на їхній вплив на культурний, соціальний та економічний контексти.

Взаємодія медіаіндустрії та хореографічних проєктів у контексті соціально-гуманітарних вимірів є суттєвим аспектом сучасного культурного середовища. Такі медіа, як телебачення, кіно, інтернет-платформи та соціальні

мережі, створюють унікальні можливості для презентації та поширення хореографічних проєктів. Взаємодія між цими сферами сприяє популяризації та поширенню танцю як мистецького виразу та засобу комунікації. Хореографічні проєкти використовують медіа для ознайомлення широкої аудиторії, впливу на громадську думку, формуючи культурні та соціальні уявлення та сприяючи обміну ідеями та цінностями в суспільстві. Така взаємодія дозволяє створювати нові можливості для творчого вираження, соціальної мобілізації та культурного обміну.

Взаємозв'язок між медіаіндустрією та хореографічними проєктами виявляється на різних медійних платформах, як-от: телебачення, Інтернет та відеокліпи. Відеоплатформи (YouTube та Instagram) створюють можливість хореографам та танцюристам розміщувати виступи та номери для глобальної аудиторії. Наприклад, YouTube-канал «1Million Dance Studio» танцювальної студії в Сеулі (Південна Корея) має понад 25 мільйонів підписників і відомий яскравими танцювальними відео, які набирають мільйони переглядів. Клієнтами танцювальної студії є такі відомі компанії, як SM Entertainment (міжнародна розважальна організація), JYP Entertainment (багатонаціональний конгломерат лейблів звукозапису та розваг), Samsung (компанія-виробник електроніки), LG Group (корпорація побутової електроніки та хімічної продукції), Kia Motors (автомобілебудівна компанія), CNN (телерадіокомпанія світу) та інші. Таким чином, відеоплатформа студії сприяє глобалізації хореографічних проєктів та викликає загальний інтерес до соціальних питань через танцювальне мистецтво.

Відеокліпи хореографічних проєктів відіграють суттєву роль у впливі на сучасне соціально-гуманітарне середовище, виконуючи функцію засобу візуального вираження та комунікації індивідуальних та колективних емоцій, ідей та сприйнятів. Це ілюструється на прикладі відеокліпу «This Is America» американського репера та актора Дональда Гловера, відомого як Childish Gambino, режисером якого був Хіроні Мурай. Відеокліп став своєрідним маніфестом, що відтворює актуальні соціальні проблеми та культурні

конфлікти в США. Хореографія відеокліпу майстерно передає напружену атмосферу та динаміку суспільного простору, розкриваючи такі суперечності та проблеми, як расизм, насильство, масова апатія та споживацька культура. Відеокліп проєкту став об'єктом вивчення та обговорення в соціальних науках, політичних дебатах та культурних дискусіях, відзначаючи вплив хореографічних проєктів на формування свідомості та рефлексії в сучасному суспільстві.

Отже, дослідження сутності поняття «хореографічні проєкти» в контексті медіаіндустрії та їхніх соціально-гуманітарних вимірів отримало кілька конструктивних висновків. По-перше, внесок хореографічних проєктів у медіаіндустрію не лише сприяє культурному розвитку, а й має суттєве значення для соціально-гуманітарного прогресу в сучасному суспільстві. По-друге, вплив хореографічних проєктів на формування соціальних цінностей та сприйняття мистецтва глядачами свідчить про їхню потужну комунікативну роль у формуванні культурних тенденцій та мистецької естетики. По-третє, важливість медіаіндустрії як платформи для поширення та формування хореографічних проєктів свідчить про тісний зв'язок між розвитком сучасної медіасфери та творчим вираженням хореографії. Нарешті, потенціал хореографічних проєктів як ефективний інструмент комунікації та розв'язання соціальних проблем у суспільстві не обмежується розважальною функцією, а є важливим інструментом для висвітлення та аналізу соціальних питань. Отже, розширення розуміння соціокультурного впливу та медіадискурсивних процесів, пов'язаних із хореографічними проєктами, є ключовим для подальшого розвитку цієї тематики.

### **Література:**

Андрощук, Л. М. (2013). Творчий проєкт як засіб формування індивідуального стилю діяльності майбутнього вчителя хореографії. *Теоретичні та методичні засади розвитку мистецької освіти в контексті європейської інтеграції*. м. Суми, 3-4.

Батюк, Н. О. (2018). Структурні компоненти формування проєктних умінь майбутніх керівників хореографічних колективів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Вип. 163, 77-81.

Мазур, І. (2015). *Хореографічний проєкт як форма розвитку мистецтва танцю*. Київ. 98 с.

Щербакова, Л. (2017). Хореографічний проєкт як форма організації художньої творчості. *Вісник Київського національного університету культури і мистецтв. Серія: Мистецтвознавство*. 38, 127-132.

*Britain's Got Talent*, (2020). Diversity take to the stage with POWERFUL Black Lives Matter performance. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=kzFNKFitHjw>.

Kaufman, S. L. (2021). With «West Side Story». *Washington Post Live*. URL: <https://11l.ink/1rIpQ>.

Marzola, L. (2022). How «West Side Story» Revives a Lost Style of Dance-centric Musical. URL: <https://www.indiewire.com/features/general/west-side-story-justin-peck-choreography-interview-1234703203/>

Pogrebniak, G. P. (2022). Балет як сенс особистісної свободи у креативних візіях сучасних режисерів. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв*, (4), 142-149.

Vasseur, Y. (2006). *Franco Dragone: une part de rêve*. Luc Pire Editions.

*Wikipedia*. World of Dance (TV series). URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/World\\_of\\_Dance\\_\(TV\\_series\)](https://en.wikipedia.org/wiki/World_of_Dance_(TV_series)).

## **1.10. Cross-cultural communication: Ukrainian-Polish informational-educational connections**

### **Крос-культурні комунікації: українсько-польські інформаційно-просвітницькі зв'язки**

ЮНЕСКО, визначаючи інформацію, комунікацію та інформаційно-комунікаційні технології як рушійну силу прогресу, задекларувало їхній «статус» у відомій Програмі (Information for All Programme), що надало перспективні орієнтири для освітньо-дослідницької діяльності в контексті міжнародної інформаційної взаємодії. Визначення інформаційних технологій у документах ЮНЕСКО (Draft programme and budget...) як комплексу взаємозалежних наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих створенням, обробкою, поширенням і зберіганням інформації, а також пов'язані з усім цим соціальні, економічні і культурні проблеми, зумовлюють перманентну *актуальність* розгляду їх, в тому числі – ретроспективно.

XV-XVII ст. позначені становленням й достатньо швидким розвитком східнослов'янського друкарства як одного зі складників загальноцивілізаційного інформаційно-комунікаційного прогресу людства, а також стали яскравим проявом міжслов'янського культурного спілкування. Протягом цієї доби в Україні зростала кількість друкарень, урізноманітнювалася тематика видань, удосконалювалося художнє оформлення книг – джерел інформації й освіти. І найхарактернішою ознакою українського друкарства того періоду були зв'язки з рядом інших країн, зокрема з польським, литовським, чеським, німецьким, румунським друкарством. Важливо при цьому те, що часто українські майстри-друкарі виступали своєрідними медіаторами при встановленні зв'язків із польськими книгодрукарями.

За історіографічними джерелами відомо, що однією з найдавніших друкарень кирилівського шрифту на території Польщі була «друкарня»



Швайпольта (Schweipolta) Фіоля (поляка німецького походження), яка видавала кирилицею літургійні книги церковно- слов'янською мовою для потреб православної церкви. Тобто вона діяла у Кракові, а продукція друкарні призначалася для поширення у східнослов'янських країнах (Кубійович, 1995).

Відповідно до заявленої теми даного огляду, *мета* якого – висвітлення процесу становлення українсько-польських зв'язків у сфері інформаційно-просвітницької діяльності доби пізнього середньовіччя, слід наголосити, насамперед, на ролі першодрукаря Івана Федорова, адже його діяльність – один із найяскравіших прикладів єднання культур кількох країн епохи феодалізму. Так, наявність елементів художнього оздоблення, що пояснюється загальною атмосферою епохи, зближує федорівські видання з деякими краківськими виданнями першої половини XVI ст., коли міжнародні зв'язки країн Східної та Західної Європи ставали дедалі більш інтенсивними. Іван Федоров, спираючись перш за все на художні та літературні традиції, творчо освоював досягнення зарубіжних майстрів, а надалі прийоми поліграфічної техніки та художнього оформлення книги – джерела інформації та знань – він вже використовував у Заблудові, Львові та Острозі (Бондар, 2012).

Для дослідження проблем крос-культурної комунікації, зокрема, українсько-польських інформаційно-просвітницьких зв'язків, вагомим є факт знайомства Івана Федорова із видатним діячем реформаційного руху Польщі – С. Будним, який багато займався видавничою діяльністю, обговорював із першодрукарем питання перекладу та підготовки до видання текстів із *Біблії*. Не виключена можливість і посередництва С. Будного у налагодженні контактів Івана Федорова з польськими та литовськими майстрами друку. Зокрема, у 1572 р. Іван Федоров прибув до Львова – найбільшого на той час міста України, яке підтримувало міцні економічні зв'язки з Краковом – головним центром науки та друкарства у Польщі: контакти із Краковом позначились на оформленні українських видань майстра-першодрукаря. Так, для *Апостола* 1574 р., судячи з монограми, фронтиспісну гравюру Луки та видавничу марку Федорова міг вирізати Вендель Шарфенбергер, сілезький гравер, автор гравюр

до таких видань краківської друкарні Миколи Шарфенбергера, як польський переклад «*Статутів Польського королевства*» Я. Гербурта» (1570), друге видання *Біблії Леополіти* (1575) (Birkenmajer, 1928).

Відомо, що Іван Федоров підтримував стосунки з польськими паперовими майстрами: краківським міщанином Мартіном Сенніком (Сянком) та Лаврентієм Линчевським. Філігранологічне вивчення українських федорівських видань підтверджує використання першодрукарем паперу, виготовленого на паперових млинах з околиць Кракова. Крім того, в *Острозькому Букварі* 1578 р. Іван Федоров уперше в східнослов'янському друкарстві застосував набірні прикраси. У *Букварі* їх лише два види, натомість в *Острозькій Біблії* – набірні прикраси семи видів. Для більшості з них можна знайти аналогію у виданнях багатьох друкарень Європи. Втім, найбільш імовірним вважається те, що Іван Федоров замовив собі ці прикраси на зразок краківських видань або навіть придбав у Кракові готові пуансони (пунсон – від фр. *poisson*). Адже Краків був найближчим до Острогу великим центром поліграфічного виробництва. Не випадково саме в краківському (і до того ж протестантському) виданні знаходиться прототип настільки характерної для *Острозької Біблії* деталі, яку І. І. Кисельов назвав «херувимом-українцем». Вона є і в острозькому виданні «*Хронології*» письменника-протестанта А. Римші. До цього слід додати, що герб Острозьких у книзі *Нового завіту* 1580 р. та *Біблії* 1581 р. Іван Федоров помістив у овальну рамку, дуже схожу на рамку герба Радзівілів у протестантській брестській *Біблії* (Ісаєвич, 1983).

Відчутним проявом крос-культурної комунікації є, на наш погляд, діяльність знаменитих друкарень – Києво-Печерської лаври (з 1616 р.) та польсько-латинської друкарні Львівського єзуїтського колегіуму (з 1642 р.), які набули тоді статусу найважливіших культурних центрів. Острозька, Львівська, Київська друкарні того часу відігравали провідну роль у створенні літератури, спрямованої проти ідеологічного тиснення католицизму та унії і стали своєрідними конекторами культурно-просвітницького міжслов'янського простору, а наявність першої постійно діючої польсько-латинської друкарні на

землях України пояснюється близькістю такого великого польського книговидавничого центру, як Краків (Ісаєвич, 1983).

Крім вище названих, діяла ціла низка короткочасних друкарень, у тому числі пересувних, що сприяли поширенню знань та інформації, якщо визначати із сучасних позицій. Серед них були підприємства, пов'язані з православною церквою, католицькі, протестантські, а також друкарні, які виконували замовлення представників різних релігійно-ідеологічних угруповань. Рухаючись «по стопах» Івана Федорова і в цьому, друкарні України мали зв'язки з друкарнями ряду країн, у тому числі й Польщі.

Форми прояву українсько-польських зв'язків у галузі друкарства були різноманітними: польські майстри працювали в українських друкарнях, а українські – у польських, показово те, що нерідко у польських друкарнях видавалися роботи українських авторів українською, церковнослов'янською та польською мовами, а українські друкарні друкували польські твори. Отже, крос-культурний українсько-польський діалог дуже виразно виявився у діяльності українських друкарень, які видавали польські та латинські книги. Деякі з них обмежувалися виданням лише таких книг, інші видавали їх поряд із українськими та церковнослов'янськими. Зважаючи на те, що чимало книг завозилося в Україну з Кракова та інших міст Польщі, не можна не відзначити, що на українських землях виходило значно більше книг польською мовою, ніж було необхідно для потреб польського населення України. Не можна залишити поза увагою й ту обставину, що характерною для епохи феодалізму загальною закономірністю було вживання як письмово-літературної *не своєї, а чужої мови* (арабської в іранських і тюркських народів, китайської – у корейців і японців, латинської – у країнах Західної та Центральної Європи, німецької – у Прибалтиці та Чехії тощо) (Ісаєвич, 2002).

У Львові деякий час діяла похідна друкарня В. Лапки (філія краківської друкарні Шарфенбергера), що супроводжувала королівську канцелярію, саме з її діяльністю у 1578 р. пов'язують початок друкування польських книг на території України (Kaweska-Gruczowa, 1971), коли було випущено дві книги

латинською мовою та одну латино-польську. Вихід їх у Львові був явищем випадковим, мало пов'язаним із місцевими літературно-науковими колами. Більш тісні зв'язки зі Львовом встановив польський юрист П. Щербіч, який кілька років обіймав відповідальну посаду міського синдика, і у 1581 р. у власній друкарні з вказівкою на Львів як місце видання випустив том, що містив книги «*Spréculum saxonum*» та «*lus municipale*», – перекладені з німецької та латинської мов та доповнені кодекси міського права (Білостоцький, 2024).

Лише один рік, 1592, у Львові діяла друкарня Матвія Гарвольчика (Гарволіна), який раніше працював у Кракові, по його смерті друкарню придбав Матвій Бернат з Готгесберга в Сілезії. Він видав всього 11 книг (1593, 1596, 1598, 1599), серед яких оформленням та змістом вирізнялося видання віршів О. Чагровського – польського поета, що походив з української дрібної шляхти (Ісаєвич, 2002). З вірша «*Do krajów podolskich syn ich mowi*» частина, яка починалася словами «*Powiedz wdzieczna kobzo moja*», стала дуже популярною під назвою «Дума українна». Це один із найвизначніших творів на українську тему у старій польській поезії (Krzyzanowski, 1964).

У Панівцях поблизу Кам'янця-Подільського у 1608 р. було відкрито кальвіністську друкарню, якою керував дехто Вавжинець Малахович, очевидно, так себе іменував Василь Малахвійович. Принагідно зазначимо: панівецька друкарня функціонувала при школі, нагадуючи цим острозьку, і цілком можливо, що саме острозька школа і друкарня стали зразком для кальвіністів, які побажали мати такий науково-освітній центр, який православні мали в Острозі. Панівецькі видання мали за мету поширення інформації щодо реформації та критики католицької церкви, причому – поширювалася вона не лише в Україні, а й у Польщі й Литві. З них заслуговує на окрему увагу антипанський памфлет І. Зігровіуса «*Rarortre*» – головне джерело інформації про внутрішню організацію панівецької школи (Tworek, 1970).

«Мандрованим» (подорожуючим) типографом був і Христофор Вольбрам: у 1594 році він працював в одній із віленських друкарень, в 1615 р. – у Львові. Виданий ним панегірик цікавий тим, що вперше у практиці друкарства України

на звороті титульного аркушу розміщено гравюру на міді – герб Острозьких. В іншій збірці панегіриків («*Vota fausta omina, gratulationes... Joanni Andreae Prochnicki*» (1615), вміщено серед інших вірш Микити Мелешко церковнослов'янською мовою. Отже, Вольбрам друкував не тільки латинським, але і кирилівським шрифтом (Запаско, Ісаєвич, 1981).

З культурним та політичним життям тогочасної України була тісно пов'язана й діяльність польського майстра Яна Шеліги, власника невеликої пересувної друкарні: у 1605-1609 р.р. він займався друкарством у Кракові, а у 1610 р. прибув до західноукраїнського міста Добромилів на запрошення власника цього міста. З 1618 р. друкарня Шеліги працювала у Львові, рік по тому – у передмісті Яворова, у 1621-1626 р.р. – у Ярославі, а наступні десять років – знову у Львові. Під час перебування в Яворові, Шеліга видав «Трагедію на смерть Іоанна Хрестителя» Якуба Гаватовича, яка раніше ставилася на ринку в Кам'янці Струмислової учнями місцевої школи. Разом із «Трагедією» було опубліковано дві інтермедії українською народною розмовною мовою. Їхня постановка та публікація – одна з найважливіших подій в історії українського театру. Польською мовою Шеліга видав один із творів Касіяна Саковича – зразки проповідей на весіллях та похоронах, а також кілька публіцистичних трактатів Мелетія Смотрицького, письменника, церковного і освітнього діяча Речі Посполитої, українського мовознавця (Дей, Ісаєвич, Коляда, 1964).

Друкарню Шеліги, по смерті його, купив Михайло Сльозка – один із найталановитіших послідовників Івана Федорова в Україні. Сльозка все своє свідоме життя провів у Львові, займаючись видавничою діяльністю, книжковою торгівлею, беручи активну участь у боротьбі українського населення проти національно-релігійного гноблення. Українські та церковнослов'янські книги він видавав від імені Львівського братства у його друкарні, а також у власній. У своїй друкарні, окрім того, Сльозка друкував книги польською та латинською мовами, значна частина яких видана з комерційних міркувань на замовлення різних осіб, у тому числі – католицького архієпископа С. Гроховського. Виконуючи його замовлення, Сльозка отримав привілей на право

користуватися титулом архієпископського друкаря. Водночас Сльозка видавав твори польською мовою, адресовані, насамперед, українському населенню. Так, у 1639 р. він опублікував панегірик на честь Львівського православного єпископа Єремії Тисарівського, проте Львівська католицька консисторія визнала книгу шкідливою, Сльозку оштрафували та категорично заборонили надалі видавати аналогічні твори. Всупереч забороні, М. Сльозка 7 лютого 1665 р. випустив у світ панегірик Тараса Прокоповича «Zniwo spot i chwaly wiecznej...» на честь православного єпископа Арсенія Желіборського, прославляючи його і називаючи «улюбленим нащадком» засновника Львова – князя Льва Даниловича (Ісаєвич, 2002).

За більш сприятливих умов, ніж друкарня Сльозки, діяла знаменита друкарня Києво-Печерської лаври, оскільки польський відділ тут був заснований суто на потребу українсько-білоруської православної церкви. Вже 1633 р. у Києві вийшов складений студентами Київського колегіуму панегірик «Mnemosyne slawy, rycy trudow... Piotra Mohily... od studentow gymnasium w bractwie kiowskim». Трохи пізніше, у 1635 р. було надруковано дві праці Сильвестра Косова: «Exegesis» – трактат, де обґрунтовувалося право східних слов'ян, зокрема, українського народу на широку загальноєвропейську освіченість, а також «Paterikon» – популярна переробка Києво-Печерського патерика та полемічний трактат П. Могили «Lithos abo kamien z rycy...» (1644), і потім – складений ним спільно з Ісаєю Трохимовичем-Козловським катехізис «Zebranie krotkiey nauki pro artikulach wiary prawoslawnokatholickiey krzescianski» (1645). Цілком логічно, що у зв'язку з виданням книг польською мовою до київської друкарні запрошувалися майстри з Кракова, про це є повідомлення в документах того часу, разом із тим вже у першій половині XVII ст. мали місце факти запрошення українських спеціалістів до провідних друкарень Польщі. Так, у 40-х роках у краківській друкарні Францишка Цезарія працювали львівський палітурник Матвій Пухальський та словолітник Дмитро. Ймовірно, Дмитра, який в актах 1644 р. називається просто «гісером» (словолітником), можна, ідентифікувати з відомим згодом

майстром Дмитром Кульчицьким, що у 1662 р. прибув до Львова саме з Кракова і невдовзі став керівником краківської друкарні (Ісаєвич, 2002).

Як уже зазначалося, і після Івана Федорова в оформленні видань друкарень України та Польщі можна знайти чимало спільного. За останні роки дослідники встановлюють дедалі більше випадків обміну друкарськими матеріалами між друкарнями України, Польщі та інших країн. Наприклад, у виданні Львівського братства «Собор у ... град Вілні колишній» (1614) виявлено відбитки справжньої дошки з книги, що вийшла 1580 р. у сілезькому місті Ніса і також містить рішення церковного собору «Breves dioecesanae Synodi Vratislaviensis constitutiones». З іншого боку, дошка герба П. Могили з «Повчань авви Дорофея» (Київ, 1628) вже у 1632 р. з'являється у книзі, надрукованій першим постійним варшавським друкарем Я. Россовським. Кінцівка з львівського *Анфологіону* 1638 р. застосована у виданому 1682 р. панегірику Стефана Понятовського «Argonauticon nuptiale... Teresiae Constantiae Konarzewska» (Ісаєвич, 2002).

Для низки ілюстрацій українських видань виявлено прототипи у книгах, надрукованих у Польщі, Німеччині, Італії. Проте, і на цьому слід наголосити, ці зразки використовувалися українськими майстрами творчо, на кшталт найкращих традицій східнослов'янської книги. Міжкультурні комунікації сприяли урізноманіттю арсеналу творчих прийомів майстрів, втім, визначальними у творчості залишалися традиції вітчизняного мистецтва. Наявність творчих зв'язків посилювало риси національної своєрідності в оформленні друкованої книги першої половини XVII ст.

Отже, на наше переконання, сучасний світ, сучасне суспільство, де важливо не просто «знати», а вміти «здобути» знання, неувяне поза розуміння проникаючого характеру інформаційно-комунікаційних технологій, їхнього пронизливого впливу на культурно-освітню діяльність, тобто в широкому ключі йдеться про спадкоємність епох, приміром, від формування друкарської справи до того, що ми нині називаємо «цифровою культурою», «цифровим суспільством». А ретроспективні розвідки увиразнюють складність проблеми

розвитку інформаційної грамотності для всіх, формування критичного мислення при роботі з інформацією, цифровими технологіями та засобами інформації (Koliada-Berezovska, 2019).

З викладеного можна зробити ряд беззастережних *висновків*.

1. Мав місце саме взаємовплив українського та польського друкарства в межах загальнослов'янського як одного зі складників загальноцивілізаційного, інформаційно-комунікаційного процесу, взаємовплив у галузі мистецтва оформлення друкованої книги. Це видно з порівняно скромного оформлення титульного аркуша, укладення сторінки в рамку з ліній або набірних прикрас, прийомів пагінації тощо. З іншого боку, у першій половині XVII ст. риси, спільні для східнослов'янської книги, позначились на оформленні деяких польських видань. Можна зазначити ширше застосування клішованих орнаментальних заставок, які у західних виданнях використовувалися рідше, ніж у друкарстві народів Східної Європи. Зафіксовано випадки копіювання у польських та латинських книгах окремих мистецьких елементів українських видань: заставок, рідше за набірні прикраси (Запаско, Ісаєвич, 1981).

2. Дуже важливо також наголосити, що українсько-польські контакти жодною мірою не були ізольовані від культурних зв'язків між усіма слов'янськими народами та їхніми сусідами. Поляки через українську книгу знайомилися не лише з її специфічними рисами, а й із явищами, загальними для східнослов'янської книги. Через польську та литовську книгу українські друкарні ознайомилися з досягненнями німецьких, французьких, чеських художників книги.

3. В тогочасних умовах піднесення суспільно-політичного та культурного життя західно- / східнослов'янських народів крос-культурні зв'язки у галузі друкарства набули величезного значення, оскільки стали підґрунтям подальшого швидкого розвитку інформаційно-просвітницької справи, актуальність якої не знижується у контексті етнокультурної ідентифікації як протидії дегуманістичним тенденціям сучасності.



## Література:

Білостоцький, С. & Щербіч, П. *Довідник з історії України (Ш)*. URL: <https://www.vesna.org.ua/txt/dov/istukr/Шsch.html>.

Бондар, Н. П. (2012). *Видання Івана Федорова та Петра Мстиславця з фондів Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського: дослідження, попримірниковий опис*. Київ. 313.

Дей, О., Ісаєвич, Я., Коляда, Г. та ін. (1964). *Книга і друкарство на Україні*. Київ: Наук. думка. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/ukr0010406>.

Запаско, А., & Ісаєвич, Я. (1981). *Книга і друкарство на Україні в XVI-XVII ст.* URL: <https://ponomar.net/files/zapasko1.pdf>.

Запаско, Я., & Ісаєвич, Я. (1981). *Пам'ятки книжкового мистецтва: каталог стародруків, виданих на Україні*. Львів: Вища школа. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/0001014>.

Ісаєвич, Я. Д. (1983). *Першодрукар Іван Федоров і виникнення друкарства на Україні*. Львів: Вища школа. 155 с.

Ісаєвич, Я. (2002). *Польськомовне і латинське друкарство. Українське книговидання: витоки, розвиток, проблеми*. Львів, 211-221. URL: <http://litopys.org.ua/isaevych/is18.htm>.

Ісаєвич, Я. (2002). *Українське книговидання: витоки, розвиток, проблеми*, 154-163. URL: <http://litopys.org.ua/isaevych/is12.htm>.

Кубійович, В. (ред.) (1955-1995). *Фіоль (Fiol) Швайпольт. Енциклопедія українознавства: Словникова частина: [в 11 т.]*. Париж – Нью-Йорк: Молоде життя. URL: [https://archive.org/details/eu0t0/EU\\_T\\_9\\_T\\_Kh/page/n315/mode/2up?view=theater](https://archive.org/details/eu0t0/EU_T_9_T_Kh/page/n315/mode/2up?view=theater).

*Нововіднайдені джерельні матеріали до біографії львівського друкаря Михайла Сльозки*. URL: [http://www.medievalist.org.ua/2013/03/blog-post\\_338.html](http://www.medievalist.org.ua/2013/03/blog-post_338.html).

Birkenmajer, A. (1928). *Kto ilustrowal najstarszy druk slowianski wydany we Lwowie?* In: *Congrès International de bibliothécaires*, t. 2. Prague, p. 55.

*Draft programme and budget for 2024–2025 (42 C/5)*. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385118>.

*Information for All Programme*. URL:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150279>.

Kawecka-Gryczowa, A. (1971). Dzieje drukarni latającej. *Rocznik Biblioteki Narodowej*, t. 7. Warszawa, s. 360, 373. URL:

<https://www.bn.org.pl/download/document/1245420642.pdf>.

Koliada-Berezovska, T. (2019). The multilingual component of European integration cultural-educational process. *Innovations in humanities: restarting*. Eds. A. Ostenda, N. Rybka, V. Zharkykh. W-wo WST w Katowicach, 19-26.

Krzyzanowski, J. (1964). *Historia literatury polskiej*. Warszawa, s. 222, 239. URL: <http://litopys.org.ua/isaevych/is12.htm>.

Tworek, S. (1970). *Działalność oświatowo-kulturalna kalwinizmu małopolskiego: połowa XVI – połowa XVIII w.* Lublin, s. 138, 157.

## **1.11. Electronic evidence in the criminal process of Ukraine**

### **Електронні докази в кримінальному процесі України**

Судова реформа 2017 року донесла до України багато модних нововведень, які відповідають сучасним уявленням про судочинство. Серед таких, зокрема, революційні зміни до такого інституту процесуального права, як доказування. У першу чергу, було розширено саме поняття доказів, до яких включили електронні докази.

Саме з 2017 року в трьох процесуальних кодексах (Цивільний процесуальний кодекс України, Господарський процесуальний кодекс України та Кодекс адміністративного судочинства України) з'явилася нова категорія – електронні докази. У Кримінальному процесуальному кодексі України їх визначення відсутнє.

До 2017 року законодавство оперувало категорією «електронний документ», яка у правовому полі України з'явилася ще у 2003 році з прийняттям Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» та у 2017 році Закон України «Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги». Електронні документи визнавалися доказами в багатьох рішеннях Європейського суду з прав людини, зокрема у справах *P. and S. v. Poland* від 30. 10. 2012, *Eon v. France* від 14. 03. 2013, *Shuman v. Poland* від 3. 06. 2014 (Електронні докази за кордоном 25. 06. 2018).

Однак в Україні для визнання електронного документа доказом останній ще має відповідати передбаченим Законом вимогам, тобто мати обов'язкові реквізити.

Для ідентифікації автора електронного документа відповідно до чинного законодавства може використовуватися електронний підпис. Накладенням електронного підпису завершується створення електронного документа (Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг» 22. 05. 2003).

Юридична сила електронного документа не може бути заперечена виключно через те, що він має електронну форму. Допустимість електронного документа як доказу не може заперечуватися виключно на підставі того, що він має електронну форму.

Аналізуючи загальні засади використання електронних доказів у кримінальному провадженні, можливо зауважити, що ще кілька десятиріч тому, коли використання комп'ютерної техніки та інтернету тільки набувало широкої популярності, складно було спрогнозувати всі наслідки впливу новітніх технологій на юридичну професію. Законодавство не встигає за стрімким розвитком ІТ-індустрії, і тепер прогалини правого регулювання доводиться заповнювати судовою практикою.

Зараз на «цифру» орієнтовані методики розслідування будь-якого кримінального правопорушення – фактичні дані та обставини, що мають значення для кримінального провадження, фіксуються, зберігаються в цифровій, електронній формі. Електронні докази все частіше стають предметом дослідження під час розгляду справи у судах різних юрисдикцій, проте проблемних питань від цього не меншає.

У судах першої та апеляційної інстанцій поширена практика заявлення клопотань захисниками про недопустимість електронного доказу на підставі того, що він є копією невідповідного оригіналу, оскільки було копіювання з карти пам'яті на комп'ютер, а лише після цього записано на оптичний диск внаслідок чого, на думку сторони кримінального провадження, порушено цілісність електронного доказу. Проте запис копії файлів, які є оригіналом доказу, може бути здійснено за допомогою технічних засобів, відмінних від тих, на які здійснюється запис оригіналу, внаслідок чого є різниця у форматах запису файлів або поділ запису на декілька файлів без втрати його змісту.

З матеріалів судової практики випливає, що різниця у форматі запису розглядалася стороною захисту як можливість умисного технічного втручання і подробиці електронного доказу. Лише в деяких випадках суди визнавали докази недопустимими, погоджуючись із доводами сторони захисту про те, що різниця

у форматі запису може свідчити про редагування електронного доказу. Натомість суди переважно брали до уваги процесуальну поведінку сторони: чи було подано клопотання про проведення експертизи та чи висловлювала сторона захисту заперечення щодо долучення відомостей в електронній формі як доказу.

Одним із проблемних питань є оцінювання скріншота. Станіслав Кравченко зауважив, що трапляються кримінальні провадження, у яких усе провадження побудовано на скріншотах, публічних виступах на заходах, ба навіть на новинах. Він визначив скріншот як відображення електронного документа незалежно від електронної чи паперової форми. Проте скріншот може відображати не лише електронний документ у розумінні ст. 5 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг», а й окремі кадри відеозаписів, фрагменти контенту вебсайтів, сторінок у соціальних мережах, порядок виготовлення копій яких (як і їх засвідчення) не регламентовано законом (Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» 22. 05. 2003).

«На жаль, у питанні нормативного регулювання електронних доказів КПК України дещо відстає від трьох інших процесуальних кодексів. Це велика проблема, адже внутрішні напрацювання – інструкції, рекомендації чи накази – питання не вирішують. Закон є закон», – акцентувала суддя.

Щоправда, таке «відставання» інституту електронних доказів у кримінальному процесі не є особливістю лише в Україні. Наприклад, у США більше напрацювань у сфері електронного доказування має цивільний процес. Олександра Яновська наголосила, що США, як і будь-яка інша країна прецедентного права, до питань доказів ставиться менш зарегульовано. В законі про цивільні докази Великої Британії зазначається, що комп'ютерний документ буде прийнятним, якщо буде прийнятним доказ-твердження, що міститься в ньому, а також буде продемонстрована надійність та справжність цього твердження. Закон про докази Канади визначає електронний документ як дані, що записуються або зберігаються на будь-якому носії в комп'ютерній системі

чи іншому подібному пристрої (або за їхньою допомогою), які можуть бути прочитані або сприйняті людиною, комп'ютерною системою чи іншими подібними пристроями.

Відповідно до ч. 1 ст. 100 ЦПК України *електронними доказами є інформація в електронній (цифровій) формі, що містить дані про обставини, що мають значення для справи, зокрема, електронні документи (в тому числі текстові документи, графічні зображення, плани, фотографії, відео- та звукозаписи тощо), веб-сайти (сторінки), текстові, мультимедійні та голосові повідомлення, метадані, бази даних та інші дані в електронній формі. Такі дані можуть зберігатися, зокрема, на портативних пристроях (картах пам'яті, мобільних телефонах тощо), серверах, системах резервного копіювання, інших місцях збереження даних в електронній формі (в тому числі в мережі Інтернет) (Цивільний процесуальний кодекс України 18. 03. 2004).*

Таке ж визначення електронним доказам подано в ст. 99 Кодексу адміністративного судочинства України та ст. 96 Господарського процесуального кодексу України.

У разі подання заяви про те, що доданий до справи або поданий до суду учасником справи для ознайомлення документ викликає сумнів з приводу його достовірності або є підробленим, особа, яка подала цей документ, може просити суд до закінчення підготовчого засідання виключити його з числа доказів і розглядати справу на підставі інших доказів (Цивільний процесуальний кодекс України 18. 03. 2004).

Частиною 2 ст. 100 ЦПК України визначено, що електронні докази подаються в оригіналі або в електронній копії, засвідченій електронним підписом, прирівняним до власноручного підпису відповідно до Закону України «Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги». Законом може бути передбачено інший порядок засвідчення електронної копії електронного доказу (Цивільний процесуальний кодекс України 18. 03. 2004).

Стаття 1 Закону України «Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги» визначено, що кваліфікований електронний підпис має таку

саму юридичну силу, як і власноручний підпис, та має презумпцію його відповідності власноручному підпису (Закон України «Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги» 05. 10. 2017).

Статтею 7 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг» визначено, що оригіналом електронного документа вважається електронний примірник документа з обов'язковими реквізитами, у тому числі з електронним підписом автора або підписом, прирівняним до власноручного підпису відповідно до Закону України «Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги» (Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» 22. 05. 2003).

У разі надсилання електронного документа кільком адресатам або його зберігання на кількох електронних носіях інформації кожний з електронних примірників вважається оригіналом електронного документа.

Оригінал електронного документа повинен давати змогу довести його цілісність та справжність у порядку, визначеному законодавством; у визначених законодавством випадках може бути пред'явлений у візуальній формі відображення, в тому числі у паперовій копії.

Для підписання електронних документів можна скористатись онлайн-сервісом підписання документів електронним підписом на порталі «ДІЯ».

*Правовий статус електронного документа та його копії визначений ст. 8 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг».*

Юридична сила електронного документа не може бути заперечена виключно через те, що він має електронну форму.

Допустимість електронного документа як доказу не може заперечуватися виключно на підставі того, що він має електронну форму.

Згідно за ст. 12 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг» перевірка цілісності електронного документа може проводитися шляхом перевірки електронного цифрового підпису (Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» 22. 05. 2003).

В практичній діяльності Верховного Суду зовсім небагато справ, де суд аналізує порядок доказування електронними доказами чи оцінює якийсь із них. Моя улюблена із тих декількох – спір про можливість приймання-передачі робіт в електронній переписці. У цій справі Верховний Суд, зокрема, констатував, що «Обмін сторонами інформацією при виконанні договірних зобов'язань шляхом надіслання електронних листів уже давно став частиною ділових звичаїв в Україні», а також «... здійснення електронної переписки як усталеного звичаю ділового обороту в Україні, що не вимагає договірного врегулювання та визнається цивільним звичаєм за ст. 7 ЦК України».

Суди першої та апеляційної інстанцій вирішили, що електронне листування не підтверджує факт приймання-передачі робіт. Натомість Верховний Суд врахував, що сторони не заперечували належність їх працівникам електронних адрес, використаних в листуванні. З огляду на це, Верховний Суд дійшов висновку, що електронне листування можна використовувати у доказуванні.

Цікаво, що Вищий господарський суд України буквально за місяць до початку дії нових редакцій кодексів дійшов зовсім іншого висновку: посилання в обґрунтування своїх заперечень на електронне листування не є належним та допустимим доказом, а з матеріалів справи не вбачається належним чином оформлених (письмово) листів чи претензій з боку замовника щодо якості роботи. Благо, тепер нові редакції кодексів.

Із цієї справи можна зробити такий висновок: проблеми із доказуванням за допомогою електронного листування можуть виникнути тоді, коли сторони заперечуватимуть належність їм електронних адрес.

Важливим є й спосіб подання електронних доказів. Процесуальні кодекси дозволяють подавати їх в оригіналі, в електронній копії чи у паперовій копії. При цьому у Законі «Про електронні документи та електронний документообіг» вказано, що у разі надсилання електронного документа кільком адресатам або його зберігання на кількох електронних носіях, кожний з електронних примірників вважається оригіналом електронного документа. Отже, якщо



зберегти один і той же електронний документ на 10-ти «флешках», то кожен із них вважатиметься оригіналом. Тому незрозуміло, що ж таке «електронна копія електронного доказу». З паперовою копією все зрозуміліше. Найпростіший приклад – роздрукований скріншот. Однак паперові копії електронного доказу мають бути посвідчені в порядку, передбаченому законом. При цьому такий порядок законом досі не визначено. Отже, процесуально електронні докази можна подавати тільки в оригіналі.

На підтвердження – в одній зі справ Верховний Суд зазначив, що роздруковані скріншоти – це письмові докази, а електронні докази подаються до суду на електронних пристроях. Цікаво, що в попередній редакції процесуальних кодексів допускалася подача електронних документів у вигляді їх засвідчених копій на паперових носіях, що підпадало під ознаки письмових доказів.

Постановою ККС ВС від 15. 01. 2021 у справі № 161/5306/16-к вказується на те, що терміни «копія» і «дублікат» не є синонімами (провадження № 51-3498км19). У цій справі ВС посилається на «Національний стандарт України. Діловодство й архівна справа. Терміни та визначення понять. ДСТУ 2732:2004», відповідно до якого копія (документа) – це документ, що містить точне знакове відтворення змісту чи документної інформації іншого документа і в окремих випадках – деяких його зовнішніх ознак. Дублікат оригіналу (службового документа) – повторно оформлений службовий документ для використання, замість втраченого чи пошкодженого оригіналу, що має таку саму юридичну силу (Постанова Касаційного кримінального суду Верховного суду 15. 01. 2021).

В іншій справі йдеться про те, що матеріальний носій – лише спосіб збереження інформації, який має значення тільки тоді, коли електронний документ виступає речовим доказом. Головною особливістю електронного документа є відсутність жорсткої прив'язки до конкретного матеріального носія. Один і той же електронний документ (відеозапис) може існувати на різних носіях. Усі ідентичні за своїм змістом примірники електронного

документа можуть розглядатися як оригінали та відрізнятися один від одного тільки часом та датою створення (постанова ККС ВС від 25. 01. 2021 у справі № 236/4268/18, провадження № 51-3124км20) (Постанова Касаційного кримінального суду Верховного суду 15. 01. 2021).

Для підтвердження змісту документа можуть бути визнані допустимими й інші відомості, якщо:

- оригінал документа втрачений або знищений, крім випадків, якщо він втрачений або знищений з вини потерпілого або сторони, яка його надає;

- оригінал документа не може бути отриманий за допомогою доступних правових процедур;

- оригінал документа знаходиться у володінні однієї зі сторін кримінального провадження, а вона не надає його на запит іншої сторони.

В судово-слідчій практичній діяльності непоодинокими є випадки, коли відеозапис з камер спостереження тієї чи іншої організації, установи або підприємства вилучається (з нього робиться копія) слідчими чи оперативними працівниками, а згодом стає доказом у кримінальному провадженні. У той же час, дотримання процесуальної форми при отриманні таких документів часто є сумнівним. Частина 1, 2 ст. 93 КПК України визначено, що збирання доказів виконується сторонами кримінального провадження, потерпілим, представником юридичної особи, щодо якої здійснюється провадження, у порядку, передбаченому КПК. Відтак, будь-яке збирання доказів є можливим лише у порядку, передбаченому КПК України, тобто з дотриманням кримінальної процесуальної форми. Кримінальна процесуальна форма – це визначений законом порядок кримінального провадження в цілому, порядок виконання окремих процесуальних дій та порядок прийняття процесуальних рішень. Дотримання кримінальної процесуальної форми є обов'язковим елементом будь-якої процесуальної діяльності, у тому числі й доказування (як у формі збирання доказів, так і у формі їх оцінки). (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

### *Як правильно оформити та подати до суду копії електронних доказів?*

Закон встановлює чіткі вимоги до належного засвідчення електронної чи письмової (паперової) копій електронного доказу. Якщо учасник справи подає до суду копію електронного доказу, суд, за клопотанням іншого учасника справи або з власної ініціативи, може витребувати у відповідної особи оригінал поданого нею електронного доказу. Якщо оригінал електронного доказу відсутній, а учасник справи або суд ставить під сумнів відповідність його паперової копії, такий доказ не береться судом до уваги.

Щоб не потрапити у пастку відмінності понять та витримати усі вимоги до належного засвідчення копій електронних документів, які будуть подані до суду як докази, потрібно пам'ятати просту річ: якщо автор створює документ на комп'ютері, а потім зберігає копію цього файлу на флешку, то другий файл, який для операційної системи буде копією, в розумінні Закону «Про електронні документи та електронний документообіг», є оригіналом. Відтак, сенс поняття «електронна копія» для електронних документів, фактично, втрачається. Попри це, процесуальний закон визначає, що електронні копії електронного доказу потрібно засвідчувати кваліфікованим електронним підписом.

Якщо учасник справи подає до суду паперову копію електронного доказу, то її він має засвідчити у такому ж порядку, як і копію звичайного письмового доказу – із проставленням напису «згідно з оригіналом», зазначенням дати, посади та прізвище ім'я по-батькові того, хто засвідчує, проставленням підпису і печатки.

Які бувають види електронних доказів та що є копією електронною, а що – паперовою?

Щоб раз і назавжди розібратися з цим питанням, у таблиці нижче ми розмежуємо електронні докази по видах та пояснюємо що є оригіналом, а що – копіями різного виду.

*Які труднощі виникають при подачі електронних доказів та оцінці їх судами?*

Не зважаючи на сприйняття судами доказів у електронній формі, ставлення судів до їх оцінки є досить прискіпливим. Зокрема, суди звертають особливу увагу на підтвердження автентичності електронних документів, які сторона подає як доказ у справі.

Так, наприклад, у справі № 910/1162/19 Верховний Суд погодився з оцінкою судів попередніх інстанцій про відсутність доказів того, що копії договору, видаткової накладної та електронних листів, скріншоти яких наявні в матеріалах справи, підписувалися КЕП уповноваженої на те особи. Такі обставини, на думку судів, унеможливають ідентифікацію відправника повідомлення, а зміст такого документа не є захищеним від внесення правок (Постанова Верховного Суду від 16. 03. 2020).

Окрім з'ясування достовірності змісту електронних доказів, суди звертають увагу на автентичності самої особи-автора таких документів, яка є стороною у справі.

У справі № 908/1264/18 Верховний Суд погодився з позицією місцевого господарського суду, який з'ясував питання офіційності електронної адреси однієї зі сторін спору, з якої були відправлені електронні листи, подані як доказ, та особи-відправника цих електронних листів (Постанова Верховного Суду від 07. 11. 2019). Судом встановлено, що вищезазначені докази не містили КЕП, який дозволив би ідентифікувати відправника, що сукупно дало підстави вважати ці докази неналежними (Постанова Верховного Суду 07. 11. 2019).

Ще хиткішою є ситуація із соціальними мережам. Наприклад, Facebook. Якщо особа автора контенту у Facebook оспорується, то суди часто приходять до висновків, що, оскільки зареєструватися у цій соціальній мережі може будь-хто та під будь-яким іменем, достовірно з'ясувати належність сторінки у цій мережі конкретній людині неможливо, а тому скріншоти із зображенням змісту таких сторінок є неналежним доказом (постанова Верховного Суду

від 27. 11. 2019 у справі № 667/266/15-ц) (Постанова Верховного Суду 27. 11. 2019).

Окрему категорію електронних доказів складають ті, які можуть бути безповоротно видалені.

Для прикладу, публікація у Facebook може бути видалена автором у будь-який момент, а повідомлення у Messenger, Telegram, Viber або WhatsApp можуть бути видалені одним із співрозмовників, що матиме наслідком видалення для усіх учасників чату. При цьому, відновити видалені повідомлення буде неможливо або вкрай складно. Наприклад, месенджер Telegram безповоротно видаляє як зміст повідомлень, так і слід його надсилання, WhatsApp видаляє лише зміст, але теж безповоротно. Схожа технологія застосовується у Viber, при цьому технічна підтримка сервісу може надати інформацію лише про факт надсилання повідомлень чи здійснення дзвінків із зазначенням дати і часу, але не їхній зміст. До того ж, така послуга буде платною та надається лише після процедури верифікації власника акаунту.

Оскільки Законом встановлено, що у разі виникнення сумніву щодо достовірності електронного доказу у іншого учасника справи чи у суду, суд має витребувати оригінал доказу, а за його відсутності – відмовити у прийнятті доказу до розгляду, то видалення повідомлень як оригіналів означатиме цілковите їх знищення як доказів. З цих причин, часто суди, за клопотанням однієї зі сторін, вживають заходів до забезпечення таких доказів шляхом їх огляду у судовому засіданні з портативних пристроїв зацікавлених сторін (наприклад, огляд доказів судом за посиланням в мережі Інтернет; огляд дописів користувача у соціальні мережі Facebook та LinkedIn; чи огляд повідомлень у месенджері Viber).

Отже, подаючи електронні докази до суду необхідно пам'ятати, що оригінали електронних доказів існують виключно у формі електронних даних на портативних носіях чи в мережі Інтернет, а тому, подаючи до суду їхні копії у вигляді, наприклад, скріншотів, роздруківок чи Інтернет-посилань, потрібно потурбуватися про належне їх засвідчення та збереження оригіналів від їх

знищення. Доцільно подавати клопотання про забезпечення таких доказів шляхом їх огляду судом до пред'явлення позову.

Оскільки проблемним може бути підтвердження автентичності авторства таких доказів, то для особливо цінного ділового листування не рекомендуємо використовувати соціальні мережі на кшталт Facebook та месенджерів Viber, Telegram чи WhatsApp. Користування електронною поштою з офіційними доменами компаній-контрагентів є доцільним, оскільки дозволяє, по-перше, зберегти зміст повідомлень незалежно від волі інших, а по-друге, довести приналежність електронної адреси певному конкретному адресату.

Для уникнення будь-яких сумнівів у суду в оригінальності, недопущення втручання у зміст електронних документів та захисту електронних файлів від небажаних змін, потрібно користуватися КЕП, що буде виступати додатковою гарантією персоніфікації особи-автора того чи іншого електронного документа.

На законодавчому рівні не визначені порядок збирання та забезпечення доказів у електронній формі, способи їх дослідження, процедури встановлення особи, відповідальної за розміщення інформації (ідентифікація). Оскільки законодавець обмежився загальними принципами застосування нового виду доказів, на практиці виникає чимало питань щодо їх використання від суто технічних до юридичних.

Так, у справі № 910/10977/18 судом було здійснено відтворення долученого електронного доказу в судовому засіданні, однак диск був доступний до перегляду без звуку. Як зазначали учасники II Судового форуму, відеофайли, фотофайли, електронні документи, на які накладений електронний цифровий підпис, не завжди можна продивитися за допомогою звичайних програмних засобів (Електронні докази в судовій практиці 03. 04. 2019).

У ст. 7 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг» встановлено, що електронна копія та копія електронного документа на папері засвідчуються в порядку, передбаченому законом, але відповідний акт досі не ухвалено, тож існує проблема невизначеності процедури засвідчення та посвідчення копій електронних доказів. Відтак, під

час судового розгляду справ, у яких підлягає доказуванню інформація з Інтернету або на електронних носіях, виникає багато питань щодо її належного засвідчення та використання у судових справах (Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» 22. 05. 2003).

Ті ж нотаріуси відповідно до Закону України «Про нотаріат» та Порядку вчинення нотаріальних дій вправі засвідчувати лише копії письмових документів. Можливість засвідчення електронних копій та інформації з Інтернету нотаріусами законодавством прямо не передбачена, тому у більшості випадків вони у здійсненні їх посвідчення відмовляють.

Складність засвідчення електронних доказів полягає і в тому, що до моменту розгляду справи судом така інформація легко може бути видалена, що значно знижує шанси довести факт її наявності. Інформація може бути також змінена автором, зберігачем чи користувачем.

Не визначені критерії того, який електронний доказ є оригіналом, а який – копією. Адже оригінали таких доказів, як і копії, найчастіше будуть розміщені на сторонніх пристроях, таких як карти пам'яті, диски, дискети тощо.

Є певні складності у доведенні дати та часу створення оригіналу електронного доказу. Оскільки оригінал електронного доказу є першоджерелом та саме цим відрізняється від копії, яка створюється пізніше, на ньому повинні бути зафіксовані дата і час його створення.

На це звернула увагу суддя Шостого апеляційного адміністративного суду *Оксана Епель* під час II Судового форуму, зазначаючи, що суд повинен надати оцінку тому, коли, у який час та за яких обставин відбулися події, тому доказ, який не містить таких відомостей, не може бути прийнятий судом. Наприклад, якщо інспектор, який оформлював ДТП, надає відео з камери, на якому неможливо побачити обличчя того, з ким ведеться розмова, є уривки та певна вибірковість. Оцінка кожного електронного доказу відбувається, виходячи з внутрішнього переконання, з допустимості, належності і взаємозв'язку з всіма іншими доказами. Іноді саме електронні докази мають дуже важливе значення та особливий важіль. Суддя Господарського суду Одеської області *Юлія*

*Бездоля* повідомила, що дійсно є велике питання з відповідністю електронних доказів.

У справі № 922/3969/17 Господарський суду Харківської області, щоб визначитися з цими питаннями, довелося призначати відеотехнічну експертизу.

Є й проблеми з ідентифікацією особи, яка створила певний електронний доказ. Проблема ідентифікації особи, яка є автором і поширювачем того чи іншого електронного документа, що може бути визнаний електронним доказом, також залишається неврегульованою. Наприклад, досить складно ідентифікувати особу, яка створила або поширила негативну інформацію в мережі Інтернет.

Скажімо, у соцмережі Facebook може зареєструватися будь-яка особа й під будь-яким іменем. А отже, можна створити та підтримувати сторінку від імені відповідача, зокрема шляхом розміщення інформації та фотознімків. Встановлення ж такої особи під час розгляду справи є ускладненим.

Незважаючи на те, що Законом України «Про електронні довірчі послуги» введено поняття електронного підпису та печатки, електронної позначки часу, реєстрованої електронної доставки та сертифіката автентифікації веб-сайту (електронної процедури, яка дає змогу підтвердити електронну ідентифікацію фізичної, юридичної особи, інформаційної або інформаційно-телекомунікаційної системи та / або походження та цілісність електронних даних), є побоювання, що «експертна фіксація», як це наразі вирішується на практиці, не гарантує виключення чи усунення будь-яких сумнівів з приводу того, що конкретний «експерт» її зафіксував правильно, без зловживань і будь-яких змін.

Оскільки електронний доказ можна легко знищити, питання про те, як надійно та правильно зберегти й надати його суду, залишається відкритим. Особливо, якщо йдеться про публікації в соцмережах.



*Аналіз практики застосування відеозапису показує, що даний спосіб фіксації є особливо ефективним:*

1) *при огляді місця події* у випадках, коли необхідно відобразити динаміку обстановки, яку складно відобразити в протоколі, при пожежах, транспортних катастрофах, коли через складні метеорологічні умови потрібна швидка фіксація всього комплексу інформації. Використання традиційних видів зйомок на місці події (орієнтуючої, оглядової, вузлової і детальної) під час відеозапису набуває специфічного змісту.

2) *при обшуку, особливо житла чи іншого володіння особи*, коли потрібна фіксація інформації про спосіб приховання цінностей і знарядь вчиненого кримінального правопорушення, характер схованок, використаних правопорушником. Складність відеозапису в цьому випадку полягає у неможливості заздалегідь визначити точки зйомки даних об'єктів.

Вимоги до проведення слідчих (розшукових) дій чітко визначені у ст. 223 КПК України. Пошук та вилучення доказів в електронній формі можуть здійснюватися під час кримінального провадження відповідно до КПК України шляхом здійснення таких слідчих (розшукових) дій: обшуку (ст. 234 КПК України) на підставі ухвали слідчого судді (ст. 235 КПК України), огляду (ст. 237 КПК України) (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

Так, згідно з положеннями КПК України, обшук проводиться виключно на підставі ухвали слідчого судді, в якій має бути передбачено перелік речей та документів, що можуть бути вилучені. Остання судова практика свідчить про те, що слідчі судді дозволяють лише копіювати електронні докази без вилучення техніки. Проте працівники поліції під час проведення обшуку досить часто вилучають техніку, на якій містяться електронні докази.

За таких умов єдиним шляхом для захисту інтересів клієнта є судовий розгляд щодо вилученого майна. Правоохоронні органи вилучають техніку завдяки розмитому формулюванню в ухвалі про дозвіл на обшук «інші речі та документи...». КПК України зобов'язує слідчого звернутися до суду з

клопотанням про накладення арешту на тимчасово вилучене майно, яке вже індивідуально визначене в протоколі обшуку. Завданням адвоката є переконати слідчого суддю в тому, що накладати арешт на відповідне майно недоцільно, оскільки з нього можна зняти копію електронних доказів, відповідно, таке майно має бути повернуте власнику.

Відтак, законодавець надає можливість отримання документів у разі невиконання ухвали про тимчасовий доступ до речей і документів – у примусовому порядку, шляхом постановлення ухвали слідчого судді, суду про дозвіл на проведення обшуку. Також, відповідно до ч. 1, 2 ст. 234 КПК України, обшук проводиться з метою виявлення та фіксації відомостей про обставини вчинення кримінального правопорушення, відшукування знаряддя кримінального правопорушення або майна, яке було здобуте у результаті його вчинення, а також встановлення місцезнаходження розшукуваних осіб. Обшук проводиться на підставі ухвали слідчого судді (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

Частина 7 ст. 236 КПК зазначає, що при обшуку слідчий, прокурор має право проводити вимірювання, фотографування, звуко- чи відеозапис, складати плани та схеми, виготовляти графічні зображення обшуканого житла чи іншого володіння особи або окремих речей, виготовляти відбитки та зліпки, оглядати й вилучати документи, тимчасово вилучати речі, які мають значення для кримінального провадження. Предмети, які вилучені законом з обігу, підлягають вилученню, незалежно від їх відношення до кримінального провадження. Вилучені речі та документи, які не входять до переліку, щодо якого прямо надано дозвіл на відшукування в ухвалі про дозвіл на проведення обшуку, та не відносяться до предметів, які вилучені законом з обігу, вважаються тимчасово вилученим майном (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

Слід зауважити, що відповідно до ч. 5 ст. 171 КПК України, клопотання слідчого, прокурора про арешт тимчасово вилученого майна повинно бути подано не пізніше наступного робочого дня після вилучення майна, інакше

майно має бути негайно повернуто особі, у якої його було вилучено. Також, згідно з ч. 1 ст. 172 КПК України, клопотання про арешт майна розглядається слідчим суддею, судом не пізніше 2-х днів з дня його надходження до суду, за участю слідчого та / або прокурора, цивільного позивача, якщо клопотання подане ним, підозрюваного, обвинуваченого, іншого власника майна, і за наявності – також захисника, законного представника, представника юридичної особи, щодо якої здійснюється провадження (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

Відповідно до ч. 9 ст. 236 КПК України, другий примірник протоколу обшуку разом із доданим до нього описом вилучених документів та тимчасово вилучених речей (за наявності) вручається особі, у якої проведено обшук, а у разі її відсутності – повнолітньому членові її сім'ї або його представникові. При проведенні обшуку на підприємстві, в установі або організації другий примірник протоколу вручається керівникові або представнику підприємства, установи або організації (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

Відтак, вилучення електронного документа (матеріалів відеозйомки за допомогою камери спостереження) можливе також шляхом вилучення матеріального об'єкта – носія такої інформації (жорсткий диск комп'ютера, зовнішні носії інформації, CD-диски тощо) під час проведення обшуку на підставі ухвали слідчого судді. Зрештою, слід зауважити, що відповідно до ч. 2 ст. 237 КПК України, огляд житла чи іншого володіння особи здійснюється згідно з правилами КПК, передбаченими для обшуку житла чи іншого володіння особи. Таким чином, вилучення речей при огляді житла або іншого володіння особи можливе за правилами, встановленими для обшуку житла чи іншого володіння особи, тобто можливе лише на підставі ухвали слідчого судді (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

Нарешті, відповідно до ч. 1 ст. 267 КПК України, слідчий має право обстежити публічно недоступні місця, житло чи інше володіння особи шляхом таємного проникнення до них, у тому числі з використанням технічних засобів,

з метою виготовлення копій чи зразків зазначених речей і документів. Згідно з ч. 4 ст. 267 КПК України, обстеження шляхом таємного проникнення до публічно недоступних місць, житла чи іншого володіння особи з метою, передбаченою у ч. 1 ст. 267 КПК, проводиться на підставі ухвали слідчого судді, постановленої в порядку, передбаченому ст. 246, 248, 249 КПК України (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

3) *при проведенні допитів, особливо окремих суб'єктів (з вадами слуху та голосу, неповнолітніх тощо);*

4) *при проведенні слідчого експерименту для відображення засвідчених дій з метою встановлення можливості: спостереження об'єкта в певних умовах; здійснення яких-небудь дій; настання якого-небудь явища; утворення слідів. У ході фіксації експериментів основне завдання – найбільш повно, точно і виразно відобразити весь хід засвідченої дії. При виході на місце події з метою перевірки показань і зіставлення їх з матеріалами справи або з показаннями інших осіб фіксується маршрут руху і місце здійснення злочину. У разі виявлення у процесі слідчого експерименту на місці події предметів, що можуть надалі мати доказове значення, рекомендується при їх відображенні звертати увагу на характерні ознаки;*

Відеозапис може застосовуватися не тільки при провадженні слідчих (розшукових) дій, але і при здійсненні експертних досліджень, переважно в галузі трасології і балістики, а також при проведенні процесуальних дій.

*тимчасовий доступ до речей і документів* – відповідно до КПК України, однією з процесуальних можливостей органів досудового розслідування з отримання документа в електронній формі (цифрового відеозапису з камер спостереження) є тимчасовий доступ до речей і документів як різновид заходів забезпечення кримінального провадження. ст. 159 КПК України визначає, що тимчасовий доступ до речей і документів полягає у наданні стороні кримінального провадження особою, у володінні якої знаходяться такі речі й документи, можливості ознайомитися з ними, зробити їх копії та вилучити їх (здійснити їх виїмку). Тимчасовий доступ до електронних інформаційних

систем або їх частин, мобільних терміналів систем зв'язку здійснюється шляхом зняття копії інформації, що міститься у таких електронних інформаційних системах або їх частинах, мобільних терміналах систем зв'язку, без їх вилучення. Тимчасовий доступ до речей і документів здійснюється на підставі ухвали слідчого судді, суду (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

Таким чином, електронний документ (відеозапис з камер спостереження) міг бути отриманий внаслідок тимчасового доступу до речей і документів, на підставі ухвали слідчого судді, суду, що має відповідати вимогам ст. 164 КПК України та виконуватися відповідно до порядку, встановленому ст. 165 КПК України (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

Так, зокрема, ст. 165 КПК України передбачає, що особа, яка зазначена в ухвалі слідчого судді, суду про тимчасовий доступ до речей і документів як володілець речей або документів, зобов'язана надати тимчасовий доступ до вказаних в ухвалі речей і документів особі, зазначеній у відповідній ухвалі слідчого судді, суду. Зазначена в ухвалі слідчого судді, суду особа зобов'язана пред'явити особі, яка вказана в ухвалі як володілець речей і документів, оригінал ухвали про тимчасовий доступ до речей і документів та вручити її копію. Особа, яка пред'являє ухвалу про тимчасовий доступ до речей і документів, зобов'язана залишити володільцю речей і документів опис речей і документів, які були вилучені на виконання ухвали слідчого судді, суду. На вимогу володільця, особою, яка пред'являє ухвалу про тимчасовий доступ до речей і документів, має бути залишено копію вилучених документів. Копії вилучених документів виготовляються з використанням копіювальної техніки, електронних засобів володільця (за його згодою) або копіювальної техніки, електронних засобів особи, яка пред'являє ухвалу про тимчасовий доступ до речей і документів (Кримінальний процесуальний кодекс України 13. 12. 2012).

Крім того, слід зазначити, що у разі невиконання ухвали про тимчасовий доступ до речей і документів слідчий суддя, суд за клопотанням сторони кримінального провадження, якій надано право на доступ до речей і документів

на підставі ухвали, має право постановити ухвалу про дозвіл на проведення обшуку, згідно з положеннями цього Кодексу, з метою відшукування та вилучення зазначених речей і документів.

Застосування електронних доказів у законодавстві іноземних країн.

В юридичній літературі висловлювалася думка, що жодна з європейських держав не містить у своїх кодифікованих актах специфічного визначення електронних засобів доказування. Здебільшого їх визначають завдяки широкому тлумаченню поняття доказів, не даючи при цьому окремого визначення цим поняттям. Наприклад:

- у Фінляндії засобами доказування визнаються акти, що сприяють певним діям, розуміючи під такими актами як електронні, так і традиційні, однак окремого визначення цьому поняттю не дається;

- у ст. 1347 Цивільного кодексу Франції закріплюється, що письмовими доказами є послідовність літер, символів, фігур або інших знаків, наділених певним сенсом, незалежно від форми їх закріплення та передання. Електронні документи мають таку ж юридичну силу, як і паперові, вони підписуються й не потребують зв'язку з конкретним технологічним засобом;

- у ЦПК Греції докази визначаються як будь-які реальні акти, що мають суттєве значення для вирішення спору;

- в ЦПК Нідерландів передбачається, що докази можуть бути залучені будь-якими засобами, крім тих, що прямо заборонені законом;

- в законодавстві Іспанії дозволяється використання будь-яких видів доказів, у тому числі механічних засобів відтворення слів, зображень та звуків;

- нещодавно були внесені зміни до ЦПК Угорщини, якими до переліку приватних документів з повною доказовою силою були додані електронні документи, підписані за допомогою кваліфікованого електронного підпису (п. е ч. 1 §196 ЦПК Угорщини);

- англійське законодавство ще у 1968 році визнало допустимим використання при захисті законних інтересів осіб в якості доказів відомості, що містяться в документах, які видані комп'ютером (п. 5 Закону Англії «Про

докази у цивільних справах»). Ця норма проіснувала до недавнього часу, і наразі це питання регулюється однойменним законом (Civil Evidence Act 1995), який також допускає використання інформації, переробленої ЕОМ;

- у ч. 6 ст. 100 ЦПК Республіки Казахстан електронні докази також розглядаються лише як підвид письмових доказів (Електронні докази за кордоном 25. 06. 2018).

У Німеччині сила електронних доказів підкріплюється електронним цифровим підписом.

Законодавство та судова практика судів іноземних держав щодо використання електронних доказів в процесі є багатограннішою, ніж в Україні. Так, тут можна знайти приклади застосування таких невідомих для нашої правової системи інститутів, як забезпечення автентифікації доказів шляхом показань свідка, «листа у відповідь», «відмінних характеристик», «самоавтентифікації» тощо.

Також на відміну від позиції українського законодавця, за винятком деяких особливостей, у світі прослідковується загальний підхід до спрощення вимог та умов, за яких електронний доказ може бути прийнятий та досліджений судом. Вони вважаються допустимими доказами та оцінюються судом в межах принципу вільної оцінки доказів нарівні з іншими засобами доказування, незважаючи на наявність чи відсутність на них окремих реквізитів чи електронного підпису. Однак в Україні, зокрема через ускладнену та недосконалу процедуру подання електронних доказів в суд, цей підхід не діє та є наскрізно протилежним.

### **Література:**

*A printout of an electronic correspondence cannot be considered an electronic document (a copy of an electronic document) within the meaning of the provisions of Part 1 of Art. 5 of the Law of Ukraine «On Electronic Documents and Electronic Document Management», that is, it cannot be considered as evidence, because it does not contain an electronic signature, which is a mandatory requisite of an electronic*

*document, since in this case it is impossible to identify the sender of the message and the content of such a document is not protected from changes and distortion (Decree). № 202/2965/21 (2022). Supreme Court. URL: <https://tinyurl.com/2mfafuv2>.*

*About electronic documents and electronic document flow (Law of Ukraine). № 851-IV 2003. Verkhovna Rada of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text>.*

*About electronic identification and electronic trust services (Law of Ukraine). № 2155-VIII (2017). Verkhovna Rada of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text>.*

*About the protection of personal data (Law of Ukraine). № 2297-VI (2010). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>.*

*Administrative Judicial Code of Ukraine (Law of Ukraine). № 2747-IV (2005). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2747-15#Text>.*

*Cassation Criminal Court (Decree). № 161/5306/16-k (2021). Supreme Court. URL: <https://zakononline.com.ua/court-decisions/show/87053591>.*

*Civil Procedure Code of Ukraine (Law of Ukraine). № 1618-IV (2004). Verkhovna Rada of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1618-15#Text>.*

*Commercial courts accepted screenshots of e-mail correspondence as proper and admissible evidence (Decree). № 923/566/19 (2020). Supreme Court. URL: <https://zakononline.com.ua/court-decisions/show/88244923>.*

*Copies of the contract, invoice and e-mails, screenshots of which are available in the case file, were signed by the KEP of the authorized person. Such circumstances make it impossible to identify the sender of the message, and the content of such a document is not protected from modifications (Decree). № 910/1162/19 (2020). Supreme Court. URL: <https://zakononline.com.ua/court-decisions/show/88244984>.*

*Criminal Procedure Code of Ukraine (Law of Ukraine). № 4651-VI (2012). Verkhovna Rada of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17#Text>.*



*Economic Procedure Code of Ukraine (Law of Ukraine). № 1798-XII (1991).* Verkhovna Rada of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1798-12#Text>.

*Electronic evidence abroad: practice of application (2018).* URL: <https://tinyurl.com/262c3vtf>.

*Electronic evidence in court practice (2019).* URL: <https://tinyurl.com/yf78fbpd>.

*If the identity of the author of the content on Facebook is contested, then the courts often come to the conclusion that since anyone can register on this social network and under any name, it is impossible to reliably find out the ownership of a page on this network to a specific person, and therefore screenshots with an image of the content of such pages is improper evidence (Decree). № 667/266/15-c (2019).* Supreme Court. URL: <https://tinyurl.com/ywmvaa68>.

*Judges of the Criminal Court of Cassation as part of the Supreme Court discussed problematic issues of the admissibility of electronic evidence during court proceedings.* Supreme Court. URL: <https://court.gov.ua/press/news/1202385/>.

*Printouts of screenshots of correspondence in Viber are proper evidence; Issuance of a restraining order is mandatory in case of evidence-based constant use in direct communication or correspondence with the ex-husband/wife and children of threats, including physical violence, use of profanity, insults and humiliation, which qualify as domestic violence in the form psychological violence (Decree). № 753/10840/19 (2020).* Supreme Court. URL: <https://tinyurl.com/mstt79uf>.

*Screenshots should be examined by an expert (Decree). № 761/13156/16 (2018).* Supreme Court. URL: <https://tinyurl.com/2jbtftf5>.

*The official e-mail address of one of the parties to the dispute, from which the e-mails submitted as evidence were sent, and the sender of these e-mails. The specified evidence did not contain a KEP that would allow identification of the sender, which collectively gave grounds to consider this evidence inappropriate (Decree). № 908/1264/18 (2019).* Supreme Court. URL: <https://tinyurl.com/844cypd7>.

## **1.12. The music of the Ukrainian composer V. Bibik in the global information space of the 21st century**

### **Музика українського композитора В. Бібіка в світовому інформаційному просторі ХХІ століття**

Валентин Савич Бібік (1940-2003) – композитор, педагог, заслужений діяч мистецтв України. У 1966 році закінчив Харківський інститут мистецтв імені Івана Котляревського по класу композиції Дмитра Клебанова. Після закінчення інституту став асистентом, з 1971 року – старшим викладачем, у 1990-1994 роках професором, завідувачем кафедри композиції та інструментування Харківського інституту мистецтв. З 1968 року – член Спілки композиторів СРСР, а у 1989-1994 роках – голова правління Харківської обласної організації Спілки композиторів України. У 1994 році Валентин Савич разом із сім'єю переїздить до Санкт-Петербурга, де працює професором, завідувачем кафедри музичного мистецтва у Санкт-Петербурзькому гуманітарному університеті профспілок і в Санкт-Петербурзькій академії мистецтв. А вже у 1998 році на запрошення їде працювати в Ізраїль професором композиції в Академії музики Тель-Авівського університету. Музика Валентина Бібіка виконується у багатьох країнах світу, його твори звучать на численних міжнародних музичних фестивалях України, європейських країн, Канади, США, Ізраїлю. Валентин Бібік – лауреат міжнародного конкурсу композиторів, лауреат премії ACUM, «Композитор року» у Ізраїлі в 2001 році (Музика, 2014).

Творчий доробок композитора вражає, адже ним охоплено практично усі жанри академічної музики – від фортепіанних поліфонічних та вокальних циклів до концертів для різноманітних інструментів з оркестром та симфоній, від музики для дітей і до опери «Біг». Валентин Савич звертався до різноманітних жанрів минулого, які надзвичайно творчо і самобутньо переформатовував згідно свого музичного стилю, який надзвичайно впізнаваний і не схожий на жоден інший.

Феномен В. Бібіка полягає в тому, що будучи композитором-шістдесятником<sup>1</sup>, навчаючись і працюючи в радянській системі, він сформувався композитором з унікальним новаторським музичним мисленням і став першим із композиторів, кого в Харкові почали вважати «авангардистом». В «Енциклопедії Сучасної України» В. Грабовський характеризує В. Бібіка як композитора, який «належить до плеяди українських композиторів, які у 60-70-х р.р. ХХ ст., поєднуючи новітні досягнення світового мистецтва з традиційними засадами української музики, суттєво змінили її музичну мову». Музикознавець зазначає, що В. Бібік відчутно оновив жанр симфонії, а поряд із симфонізмом як засобом мислення використовував поліфонічні форми і тяжів до камерності (Грабовський, 2003).

Зростання композиторського таланту композитора відбувалося під наставництвом викладача по класу композиції Д. Клебанова, який не намагався «зліпити» молодого Бібіка за загальноприйнятим в радянському суспільстві шаблоном, а усіляко сприяв розширенню музичного світогляду свого студента. Вікторія Бібік розповідає, що «Дмитро Львович був людиною надзвичайно високої ерудиції, який з цікавістю відгукувався на все нове, знав багато «заборонених» в той час партитур, з якими, завдяки Клебанову, батько познайомився ще коли був зовсім молодим. Звідси і його великий інтерес, потреба в пізнанні всього нового. Він не був вихований по традиційному радянському «лекалу», в його музиці немає тих кордонів, які намагалися не перетнути багато з його колег» (Бентя, 2010).

Незважаючи на досить сприятливі, як для радянських часів, умови становлення творчої індивідуальності В. Бібіка, його композиторський шлях не був простим. Він був критикований тогочасною радянською системою за

---

<sup>1</sup> У часи хрущовської «відлиги» українські письменники та поети протестували проти радянського режиму намагаючись переорієнтувати українську культуру на західні цінності та відродити традиції дореволюційної української інтелігенції, за що зазнавали величезних утисків з боку партійного апарату. Серед музикантів і композиторів також сформувалася так звана група «Київського авангарду», які, скориставшись деяким послабленням тоталітарного радянського режиму, намагалися наскільки це було можливо, долучитися до надбань світової академічної музики і переосмислити новий досвід в українській класиці. До цього кола входили учні Бориса Лятошинського – В. Сільвестров, Л. Грабовський, В. Годзяцький та ін., і хоча В. Бібік жив і працював у Харкові, він підтримував тісні стосунки з членами цієї групи і працював разом з ними в одному напрямку.

новаторство, його твори переважно замовчували, хоча Харківський інститут мистецтв і став своєрідною лабораторією, де студенти і колеги могли працювати над його творами разом з ним, мали можливість зрозуміти особливості стилю виконання його музики і передати цей досвід наступним поколінням (Циганюк, 2023).

Музика В. Бібіка на той час була настільки новаторською, що не вписувалася у радянське суспільство, у якому був створений штучний культурний вакуум, який породив абсолютну відірваність від світового мистецтва та безкультур'я тих чиновників, які усіляко намагалися не дати їй дійти до слухачів, не дозволити друкуватися його творам. Тому на сьогодні маємо ситуацію, коли дуже мало творчого доробку композитора видано друком і його музику тільки починають пізнавати в Україні, хоча, часом здається, що її краще знають за кордоном, куди вона потрапила завдяки невтомним музикантам української діаспори і знайшла там схвальні відгуки. Вікторія Бібік зазначає: «Музика батька... Їй притаманна рідкісна властивість із перших нот залучати слухача у свій світ і не відпускати до тиші після останнього звука. У кожного – власна «розмова» з його музикою. Я не зустрічала людей байдужих. Тим трагічніші перешкоди, які щоразу штучно створювалися на шляху його творів до шанувальників. Час лише небагатьом дарує можливість жити вічно у своїх творіннях, зазирнути в майбутнє. Але ніколи не повертає у минуле, дозволяючи лише уважно вдивлятися в дзеркало історії зі збільшувальним склом...» (Бібік, 2012).

Шукаючи бодай хоч якісь записи творів з поліфонічного циклу «34 прелюдії і фуги» для фортепіано В. Бібіка, автор статті зауважила, що серед українських виконавців таких записів майже немає. Звичайно, це не означає, що твори з цього циклу не виконують у консерваторіях у якості навчального репертуару, але очевидно, що широкого розповсюдження цей цикл ще не набув серед українських піаністів<sup>2</sup>. Проте, він викликав величезну зацікавленість у

---

<sup>2</sup> Хоча, варто зазначити, що цикл «34 прелюдії і фуги» для фортепіано В. Бібіка викликав відчутний резонанс серед музикознавців, протягом останнього десятиліття в українських фахових виданнях з'явилося чимало

американського піаніста Тімоті Гофта – доцента університету штату Невада, Лас-Вегас, унікального багатогранного піаніста, якому притаманний особливий інтерес до виконання нової, сучасної музики. Його манера виконання відзначається «тихим» підходом до клавіатури, досконалою технікою та надзвичайно чутливим та виваженим контролем над динамікою. Тімоті Гофт – випускник Мічиганського університету та консерваторії у Пібоді. Має велике зацікавлення фортепіанною музикою українських композиторів ХХ-ХХІ ст., у його репертуарі також є усі 34 прелюдії і фуги з монументального циклу В. Бібіка, з якими познайомив його Вірко Балеї, українсько-американський диригент, композитор, піаніст та музичний діяч<sup>3</sup>.

Тімоті Гофт у своєму інтерв'ю згадує, що Вірко Балеї дав йому для ознайомлення поліфонічний цикл В. Бібіка<sup>4</sup>, з яким той заприятелював ще тоді, коли приїжджав в Україну, зокрема, в Харків, а на наступний день хотів забрати, але Тімоті вже встиг познайомитися з цим циклом і він настільки його вразив, що піаніст виявив бажання виконати його повністю<sup>5</sup>. Тоді був задуманий проєкт разом з Вірко Балеєм, який передбачав три вечори музики – у перший вечір мав бути виконаний перший зошит циклу В. Бібіка «34 прелюдії і фуги» для фортепіано, у другий – другий зошит і, відповідно, у третій вечір –

---

наукових розвідок щодо нього, які не вщухають і до сьогодні. Основне поле уваги науковців зосереджене на питаннях конструктивної побудови самого циклу в цілому і кожного мініциклу зокрема та особливостей інтерпретації цієї унікальної музики.

<sup>3</sup> Вірко Балеї (Вірослав Петрович Балеї) народився 21 жовтня 1938 року в м. Радехів Львівської області (тоді це місто входило до складу Польщі), але через те, що почалася Друга світова війна, родина Балеїв мігрувала спочатку в Словаччину, далі – в Німеччину, а в 1949 році – до США, де Вірослав продовжив отримувати музичну освіту і згодом закінчив консерваторію в Лос-Анжелесі, у якій через кілька років почав працювати, а пізніше перейшов до Університету штату Невада у Лас-Вегасі, де і познайомився з молодим перспективним піаністом Тімоті Гофтом.

<sup>4</sup> Із 1970-х років переважна більшість виконань української музики в США – це результат наполегливої праці Балея і поширення ним правдивої інформації про Україну та її культуру. Під впливом Вірка піаніст і диригент Джоел Закс з ансамблем Continuum 11 квітня 1987 року виступив із українською програмою, де звучали твори Леоніда Грабовського, Льва Колодуба, Валентина Сильвестрова. Концерти відбувалися в престижних американських холах під назвою «Нові українці». Балеї зазначав: «Ці виступи свідчили про те, що Україна має життєво важливу музичну культуру, що зростає». Вірко Балеї є автором численних музичних композицій. У його творчому доробку опера, симфонії, інструментальні концерти, камерні твори, етюди, думи, пісні тощо. Творчість Вірослава Петровича Балея є зразком того, як митець стає амбасадором української культури в світі. Його музика може спонукати до нових творчих відкриттів у царині українського мистецтва (Тишкевич, 2023).

<sup>5</sup> Тімоті Гофт – палкий шанувальник і пропагандист української фортепіанної музики. В його репертуарі твори таких композиторів як от: Євгена Станковича, Михайла Калачевського, Бориса Лятошинського, Віктора Косенка, Валентина Сильвестрова. Із більш сучасних – Любави Сидоренко, Богдани Фроляк, Леоніда Грабовського, Олега Безбородька, Людмили Юріної, Вірка Балея.

третій зошит (про конструктивні особливості побудови цього поліфонічного циклу докладніше мова піде нижче).

Як це не дивно (і радісно водночас) але світова прем'єра повного циклу «34 прелюдії і фуги» для фортепіано Валентина Бібіка відбулася 7-го, 8-го та 9-го березня 2018 року у Сполучених Штатах Америки. Виконанню цієї неймовірної музики Тімоті Гофтом передувало півгодинне інтерв'ю з Вірко Болеєм, де вони розповідали історію створення цього проєкту, особливості циклу в цілому і окремих мініциклів зокрема, цікаві музичні знахідки, які віднайшов піаніст у процесі роботи над циклом. Послухати поліфонічний цикл «34 прелюдії і фуги» В. Бібіка у виконанні Тімоті Гофта можна за наступними посиланнями:

I зошит – [www.youtube.com/watch?v=VdqTzhTtbZ0](http://www.youtube.com/watch?v=VdqTzhTtbZ0)

II зошит – [www.youtube.com/watch?v=Q\\_Zra5T3onU](http://www.youtube.com/watch?v=Q_Zra5T3onU)

III зошит – [www.youtube.com/watch?v=Br1laToiPwk](http://www.youtube.com/watch?v=Br1laToiPwk)

Таким чином, шлях до поліфонічного циклу «34 прелюдії і фуги» для фортепіано В. Бібіка проторований американським піаністом Тімоті Гофтом завдяки інтернет-технологіям є доступним як світовій так і українській музичній спільноті. Увесь світ може споживати результати неповторного українського модерну, знайомитися з багатою українською культурою, яка вижила і дала неповторні плоди, не зважаючи на «розстріляне відродження»<sup>6</sup> і багаторічний радянський терор України і її культури.

Розглянемо детальніше сам поліфонічний цикл «34 прелюдії і фуги» для фортепіано ор. 16 В. Бібіка. Він був створений протягом 1973-1978 р.р. Поліфонічні жанри взагалі відіграють непересічну роль у творчості

---

<sup>6</sup> Розстріляне відродження (Червоний ренесанс) літературно-мистецьке покоління 1920-х– початку 1930-х рр. в Україні, яке дало високохудожні твори у галузі літератури, живопису, музики, театру і яке було знищене тоталітарним сталінським режимом. Комуністичний терор 1930-х років, що прийшов на зміну українському відродженню 20-х років, зупинив на злеті, перервав, відсунув у часі на десятиліття розвиток української культури, літератури, розвиток української нації, як цілісного організму. Значна частина української інтелігенції, молодих талановитих письменників, поетів, діячів культури, науки та мистецтва загинула в сталінських тюрмах і концтаборах. Розстріляне Відродження – це трагедія не лише покоління 20-х – початку 30-х років, яке створило високохудожні твори у галузі літератури, живопису, музики, театру і яке було знищене тоталітарним більшовицьким режимом. Це трагедія всього людства, яке не пізнало багатьох геніїв Українського Народу (Дунук, 2020).

композитора: у 1968 р. був написаний цикл «24 прелюдії і фуги для фортепіано» ор. 2, у 1970 – дві прелюдії і фуги для фортепіано ор. 7, у 1976 р. композитор пише прелюдії і фуги для фортепіано ор. 27. Цикл «34 прелюдії і фуги для фортепіано» складається з трьох зошитів з програмними назвами: «Роздум», «Напруга» і «Просвітлення». Всеволод Задерацький дуже влучно характеризує образні особливості цих зошитів: «У першій частині справді чимало філософських самозаглиблень, споглядання, спрямованого «назовні» та «всередину». У другій більше дійових, енергійних образів, драматичної концентрації, творчого напруження. Третя може бути осмислена як деяке перетворення образів першої, що подаються у більш світлих і м'яких звучаннях. <...> Загалом цикл В. Бібіка сприймається як розгорнута оповідь сучасного митця про час і людину, оповідь, що веде до образів просвітлених і відносно умиротворених, через напружені роздуми, драматичні й трагічні відчуття, через вибухи дійової енергії і згустки кульмінуючих кипінь» (Задерацький, 1981).

Композитор оригінально трактує тональність: перший зошит вміщує 14 «тональностей», основні тони яких розміщені на білих клавішах фортепіано і умовно визначаються як однойменні мажоро-мінорні; тональності другого зошита (у якому 10 мініциклів) трактуються як такі, основні тони яких розміщені на чорних клавішах і вважаються однойменними мажоро-мінорними дієзними; відповідно, третій зошит базується на 10 тональностях на чорних клавішах – однойменних мажоро-мінорних бемольних. Між тим, хоча тональні співвідношення в циклі відповідають кварто-квінтовому колу – тризвукової тоніки немає, натомість – прояв основного тону тональності, мажоро-мінорний нахил виявляється досить умовно.

Помітною особливістю трактування В. Бібіком барокового прототипу поліфонічного циклу є авторський підхід саме до прелюдії. Загалом, вони наче традиційної побудови, але доволі невеликі і часто взагалі мають значення короткої преамбули, або епіграфу до фуги, хоча й є кілька більш розгорнутих (3, 7, 8, 9, 10, 16, 18, 21). Прелюдії і фуги взаємопов'язані між собою, інтонації прелюдій часто використовуються у фугах. Останні характеризуються

розмаїтістю варіантів незвичністю розмірів, варіюванням експозиційних частин (секундові, терцеві, квартові відповіді). Протискладення у фугах, зазвичай, не мають самостійної виразності і підпорядковані темі, яку комплементарно доповнюють, інтермедії, як правило, використовуються не контрастного типу щодо загального тематичного матеріалу. Композитор майстерно користується усім розмаїттям поліфонічної техніки, але особливого значення надає стретному розвитку та ракохідній імітації як специфічному поліфонічному прийому, який повністю спрямовує звучання поліфонічної фактури в інше звукове річище.

Художньо-образне наповнення циклу «34 прелюдії і фуги» для фортепіано відповідає заявленій композитором програмі. Перший зошит – «Роздум», вміщує в собі 14 мініциклів, в яких композитор розкриває як спокійні, просвітлені або ж зосереджено-самозаглиблені образи, так і образи дзвоновості і пташиних переливів, схвильовано-патетичні та емоційно-напружені, скорботні та космічно-ірреальні. У першому зошиті спостерігається поступовий рух від світлих, спокійних образів до більш драматичних. Першою такою драматичною кульмінацією зошита є мініцикл № 8, який відзначається складною будовою (фуга-ричерката, будується з трьох великих розділів) і драматургією. Далі, через менш напружені образи композитор поступово підводить до другого кульмінаційного мініциклу – останнього, № 14, фуга якого єдина у всьому циклі має п'ятичастинну будову, є трьохтемною і характеризується напружено-драматичним розвитком.

Другий зошит «Напруження» вміщує десяти мініциклів. Основою концепції цього зошита є досить різноманітні образи, які, на думку композитора, ведуть до просвітлення духу (що особливо спостерігається у наступному, третьому зошиті). Драматургія розгортання образного плану другого зошита досить оригінальна. Розпочинається він мініциклом, основою образного плану якого є світла медитативність, легкість, грайлива танцювальність. Вже з наступного, 16-го мініциклу, напруження і драматичність починають наростати і виливаються у перший кульмінаційний



експресивно-драматичний «вибух» у мініциклі № 17. З 18-го по 20 мініцикли градус напруги дещо спадає, композитор демонструє образи дзвонівості, речитації, спонтанності, непередбачуваності. З 20-по 24 цикл образи стають більш ліричними. На думку автора статті, саме мініцикл № 22 є другою кульмінацією цього зошита, але не дієво-драматичного характеру, а ліричного. Ніби композитор хоче звернути увагу, що до стану просвітлення, до катарсису, людина йде різними шляхами, на яких є як драматичні епізоди, які з болем «переплавляють» внутрішнє «Я», так і любов, краса і тиша, які вносять не менший вклад в процес осягнення і переосмислення буття.

У третьому зошиті «Просвітлення» (який також, як і другий, складається з десяти мініциклів), усі твори знаходяться в полі образної сфери, заявленої композитором, їм усім притаманні певні градації прозорості, сонячності, легкості, м'якості (виключення – мініцикл № 29, який характеризується більшою активністю, стрімкістю, декламаційністю). Усьому зошиту притаманне переважання тихого, прозорого динамічного плану. Виділити якісь кульмінаційні місця в ньому вкрай важко, та усе ж, на думку автора статті, першою світлою і врівноваженою кульмінацією зошита є мініцикл № 28, тема фуги якого пов'язана з монограмою ВАСН, як і мініцикл з першого зошита № 8, але відображає надзвичайно різьчучу трансформацію образу з драматично-напруженого у восьмій фузі, до просвітлено-небесного у 28-й. І другою кульмінацією третього зошита, на наш погляд, є мініцикл № 33 на тему фуги № 16 Д. Шостаковича, як взірць абсолютної лірики, спокою, мрійливості та ніжності.

Крім художньо-образного плану побудови даного циклу, хочемо виділити й інші конструктивні його особливості.

- у циклі композитор надає перевагу двохчастинним композиціям фуг, яких є 20, трьохчастинних – 12, одна фуга п'ятичастинна (№ 14) і одна – у формі ричеркару, складається з трьох розвинених розділів (№ 8);

- композитор частіше використовує трьохголосний склад фуги (у циклі їх 22), рідше – чотирьохголосні (7), а також є одна двохголосна, дві п'ятиголосні і дві шестиголосні;

- у більше як половини фуг у циклі (у 19-ти) композитор використовує утримані протискладнення, які часто не виходять за межі експозиції, часом супроводжують тему протягом усієї фуги, а часом з'являються вже в розвиваючій частині. Протискладнення в основному не контрастують темам, а комплементарно доповнюють їх, виключенням є контрастні протискладнення у фугах № № 2, 3, 4, 24, 27;

- композитор часто використовує інтермедії, ще частіше – інтермедії-зв'язки, уникає великих ітермедій, часом використовує у побудові фуги епізоди. Безінтермедійні фуги – № № 4, 14, 18, 27, 28, 32, 33. Епізоди використані у фугах № № 3, 16, 17 (епізод-розробка), 18, 19, 20, 34;

- цьому поліфонічному циклу притаманні абсолютно різноманітні і досить рідко вживані розміри, які майже не дублюються (виключення – двічі повторюються розміри 5/8 і 4/2, п'ять фуг є без розміру);

- у циклі є два цитування: у прелюдії № 11 цитується тема з концерту для віолончелі з оркестром В. Лютославського, у фузі № 33 цитується тема фуги № 16 Д. Шостаковича з циклу «24 прелюдії і фуги»;

- серед різноманіття фуг циклу виділяються своїми особливостями № 3 – одноладова, реперкусійна; № 14 – трьохтемна; № 17 – двохтемна; № 18 – монофонічна; № 19 – моноритмічна; № 28 – стретна fuga (стрета є основою поліфонічного розвитку, розпочинаючи з експозиції);

- В. Бібік в експозиціях фуг часто використовує нетипові інтервальні з'єднання між темою і відповіддю з метою розширення колористичних можливостей звучання поліфонічної тканини. Якщо прийняти це за норму сучасного поліфонічного письма, то експозиції його фуг можна вважати досить «класичними», а основна новаторська поліфонічна робота приходить на інші частини. Композитор майже не використовує додаткових проведень теми в експозиціях (виключення – фуги № 3 і № 15), нетипова будова експозиційних

частин відзначається у фузі № 17 (два ракохідні проведення теми), № 20 (два ракохідні проведення теми у стретному поєднанні) і № 28 (стрета в експозиції між трьома з чотирьох голосів) (Циганюк, 2024).

Інтерпретація поліфонічного циклу «34 прелюдії і фуги» для фортепіано В. Бібіка потребує як розуміння конструктивних особливостей роботи з поліфонічним матеріалом, так і знань щодо індивідуальних творчих принципів мислення композитора, що передбачає:

- розуміння «бібівського» звуку, його особливостей, що полягають у відчутті різноманітної градації його наповнення і тембрального забарвлення, технічної «безударності», концентрації виконавця-інтерпретатора на різноманітному туше і витонченості звуку;

- манері виконання творів В. Бібіка має бути притаманне певне ритмічне *rubato*, постійне відчуття руху в музиці, застосування елементів «обмеженої алеаторики» щодо ритміки і агогіки;

- музичний образ у творах Бібіка розгортається із внутрішнього розвитку теми, а не із зовнішнього конфлікту у зіткненні протилежних образних сфер;

- важливість майстерного використання педалі у створенні художнього образу і різноманітних сонорних звукових ефектів.

Крім цього, в інтерпретації поліфонічного циклу «34 прелюдії і фуги» для фортепіано необхідне уважне ставлення до тексту, у якому композитор намагається, наскільки це можливо, вести інтерпретатора до створення задуманого ним художнього образу, даючи ремарки в тексті щодо динаміки, агогіки, темпо-ритму, характеру звучання тощо.

Отже, підсумовуючи результати аналізу життєтворчості В. Бібіка і виконавської долі його музики в світовому інформаційному просторі ХХІ століття (на прикладі поліфонічного циклу «34 прелюдії і фуги» для фортепіано) можна зробити певні висновки.

В. Бібик був з тих композиторів, який один з перших почав шукати себе в царині європейського музичного авангарду, зумівши оминати найбільш розповсюджені авангардні напрямки, узяв звідти окремі елементи і вибудував

яскравий та не схожий ні на який більше, самобутній стиль. Творчість В. Бібіка тісно пов'язана з українською культурою, однак виходить далеко за межі етнографізму і неофольклоризму в музиці. Пряме цитування фольклорних першоджерел майже не трапляється в його музиці, особливо у фортепіанній, та музична мова композитора є своєрідним переосмисленням фольклору, адже в багатьох творах відчутне національне підґрунтя його стилю, що виявляється в ладовій будові мелодії, частому використанні дзвонових ефектів та великому значенні поліфонії в його творчості.

Цикл «34 прелюдії і фуги» для фортепіано є високомайстерним та високохудожнім зразком поліфонічних творів, об'єднаних певною драматургією. Цей майстерно виконаний поліфонічний цикл (як і багато інших творів композитора) знайшли позитивний відгук у світовому мистецькому інформаційному просторі завдяки істинному патріоту своєї країни, українсько-американському композитору, талановитому і багатогранно обдарованому музиканту Вірку Балею і справжньому поціновувачу і пропагандисту української фортепіанної музики у світі – американському піаністу Тімоті Гофту.

### **Література:**

Бентя, Ю. (2010). Бесіда з Вікторією Бібік: Музика скаже сама за себе. *День*, (215), 3.

Бібік, В. (2012). Довга розмова. *Музика*, 5 (388), 32-37.

Грабовський, В. (2003). Бібік Валентин Савович. URL: <https://esu.com.ua/article-41899>.

Дунук, Д. (уклад.) (2020). Минуле з гірким присмаком, або Червоний ренесанс української культури: віртуальна виставка. Маріуполь: МДУ. URL: <https://shorter.me/pCXhY>.

Задерацький, В. (1981). *Передмова до циклу «34 прелюдії та фуги для фортепіано» В. Бібіка*. Київ: «Музична Україна», 89-97.

*Музика*. (2014). URL: <https://mus.art.co.ua/valentyn-bibik/>.

Тишкевич, М. (2023). Вірко Бaley. *Інтернет-видання «Український інтерес»*. URL: <https://uain.press/blogs/1356405-1356405>.

Циганюк, Л. (2023). Засади художнього світогляду В. Бібіка в проєкції на жанрово-стильові пріоритети композитора. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 66 (3), 73-79.

Циганюк, Л. І. (2024). *Засади інтерпретації сучасної української поліфонічної музики (на прикладі прелюдій і фуг М. Скорика, В. Бібіка та О. Яковчука)*. (дис. доктора філософії в миствостві). Львівська національна музична академія ім. М. Лисенка. Львів. Україна.

## **Part 2. ADVANCING EDUCATION IN THE DIGITAL AGE: INSIGHTS AND STRATEGIES**

### **2.1. A competent approach to the information security digital skills formation in the educational environment**

Today, the concept of lifelong learning, which includes several levels: formal, non-formal, and informal education, is becoming more and more widespread. For Ukraine, it is relevant to study the problems of modern competencies in future specialists' formation, which should be competitive both on the domestic and foreign labor markets, allowing them to obtain higher positions, professional development, and material well-being.

Today, the formal education of various specialties involves the acquisition of hard skills and soft skills by students, but the education system does not always include disciplines related to the formation of digital skills in students, i.e. competencies, skills that allow people to use electronic tools and services for work, education, professional and personal development. Of course, the experience of various universities shows that some educational components include certain topics or modules related to digital skills, but they provide an opportunity to master only the basics of working with information resources and sources. That is why most students turn to acquiring knowledge and skills through different courses. This is where non-formal education comes in handy, which involves the independent accumulation of skills, knowledge during working or non-working hours, and is not structured, organized, or planned. That is, the educational process acquires an organized form that does not belong to the state programs of compulsory education and is determined by purposefulness.

Formal and informal education provides for the formation of competencies that all individuals need for personal realization and development, employment, social integration, and a sustainable lifestyle. In general, it can be noted that competence

is an integrated ability of a person acquired in the learning process, which consists of knowledge, experience, values, and attitudes that can be fully implemented in practice.

The EU reference framework defines 8 key competencies that citizens need for successful functioning (European Education Area, 2018):

Literacy

Multilingualism

Numerical, scientific, and engineering skills

Digital and technology-based competences

Interpersonal skills, and the ability to adopt new competences

Active citizenship

Entrepreneurship

Cultural awareness and expression.

The formation of digital competence among the population deserves special attention in the context of current events taking place in our country. Moreover, the Cabinet of Ministers of Ukraine adopted the «Concept for the development of digital competences until 2025» (Cabinet of ministers of Ukraine, 2021) and the Ministry of Digital Transformation (Ministry of Digital Transformation, 2019) set the goal of involving 6 million citizens in the development of digital skills by 2024. In particular, the all-Ukrainian platform «Diia.Osvita» was created for this purpose, so that every citizen could develop relevant knowledge and skills for free.

Especially since many processes are now transferred to a remote format, you can work, study, order and pay for goods and services, buy tickets, book hotels, top-up bank cards and mobile phones, etc. online. At the same time, it is worth knowing how to behave in the digital society in order to ensure your own protection against various types of attacks.

Unfortunately, in the study «Digital Literacy of Ukraine's Population», published by the Ministry of Digital Transformation of Ukraine, it is determined that the share of adult citizens who possess digital skills at a basic level in Ukraine today

is only 59.6%, while at high-level digital skills, only 38% of citizens possess («Diia.Osvita», 2023).

*Table 1. Overall digital skills assessment*

Levels of digital skills	18-29 years	30-39 years	40-49 years	50-59 years	60-70 years
No skills	2.1%	3.1%	5.8%	8.9%	17.4%
Low skills	13.3%	24.0%	32.6%	42.5%	56.7%
Basic skills	19.2%	28.8%	21.9%	22.5%	13.9%
Above basic skills	65.4%	44.1%	39.7%	26.1%	12.0%

The study determined a set of digital skills for a modern person:

ability to use robotic household devices;

make calls, including video calls, through gadgets;

search for information on the Internet, as well as use ChatGPT;

create online office;

take, send and edit photos/videos;

find and download videos, films, music;

make an order, reservation, purchase, payment via the Internet;

top up mobile/card through mobile banking;

communicate through social networks, e-mail.

However, the level of digital skills acquisition among Ukraine's population from 18 to 60 years varies greatly, some even state that they do not consider the acquisition of these skills relevant (Table 2).

Of course, this situation is not positive enough for a country called the «European tiger of digitalization», which is why support from various stakeholders is needed to increase the number of citizens who have digital skills, are ready to receive services online, and will understand the relevance of digital skills training. Such a base should be established both in schools and in institutions of higher education. Without mastering digital skills, a person will not be able to receive up-to-date, complete information, ensure his professional development and achieve success.



*Table 2. Reasons for the irrelevance of digital skills training in 2019-2023*

*(«Diia.Osvita», 2023)*

Reason	2019	2021	2023
I don't need to learn new digital skills, I already know what I need	38.1%	34.0%	48.6%
I don't need to study, if a specific question arises, I find the answer and that's it	36.3%	27.3%	26.6%
I don't have time for that	24.4%	20.3%	22.3%
I don't understand how and why to study	9.3%	12.3%	12.0%
I do not have the technical ability to apply these skills (no smartphone / tablet / laptop / computer)	14.9%	10.0%	11.5%
Other	1.9%	2.0%	1.8%
Hard to say	2.5%	9.7%	0.1%

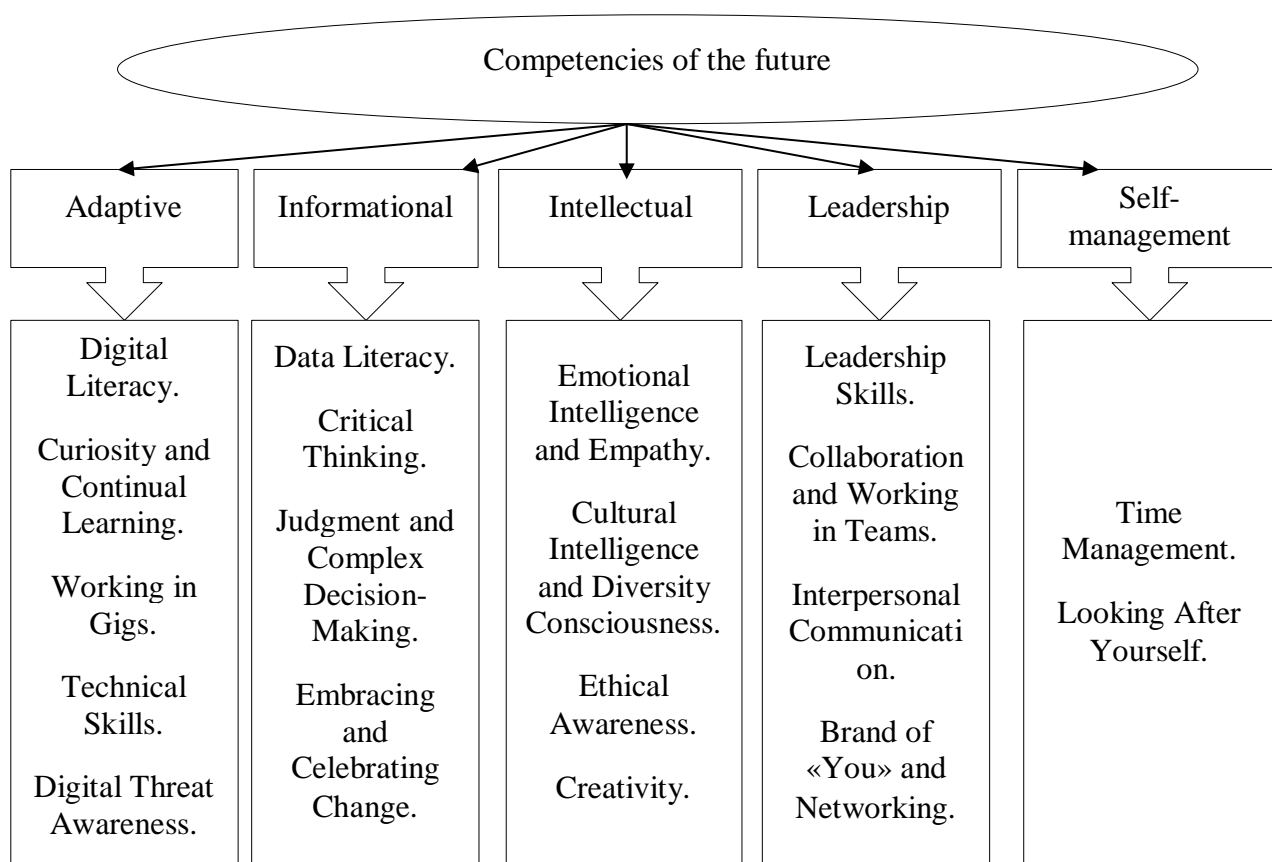
To be competitive in the labour market, a person needs to master such competencies and skills (Marr, 2022).

Therefore, the ability to use information technologies and systems in modern society plays an important role and affects the overall development of a person. Studying the educational environment, it is worth noting that the ability to work with a computer, use operating systems, office programs, the Internet, e-mail, etc. is very important for modern students, who must be able to search for the necessary information on the Internet, evaluate its reliability, use it for professional purposes.

Informatization of education involves students acquiring communication and collaboration skills on the network (Bykov, 2010), including the use of social networks, shared documents and other tools for communication and collaboration in group projects, which allows students to easily communicate, exchange ideas, work on group projects and coordinate their work even at a distance.

Thanks to these skills, students will be able to effectively communicate with their peers, teachers and other specialists, distribute tasks, edit documents together, discuss work and provide feedback. All this allows students to develop critical thinking, creativity, leadership and communication skills. Digital communication skills and a culture of collaboration in an online environment are especially important (Komelina, 2023). These skills are increasingly valuable in today's world and can prepare graduates for future career challenges. Education should focus

on the prospects of society's development, which means that the latest information technologies must be used in modern education (Danylevich et al., 2021).



*Fig. 1. Competencies of the future for employee*

Acquiring competence related to the digital literacy of learners will allow the correct use of electronic devices, software products and online services to obtain, evaluate and sharing information, which includes the ability to effectively use search engines, understand the concepts of digital security, critical thinking, and the ability to collect, evaluate and process digital data (Saguichenko, 2012).

Considering all the above, applicants must receive adequate education and training in the field of digital literacy, as this will help them cope with the challenges of today's information society and realize their full potential. There are many benefits to being digitally literate for learners. Students and teachers can quickly receive updates and relevant information from the Internet, e-books, online resources, and other sources. Digital literacy enables learners to use a variety of digital tools and applications to enhance their education.

Today, there are a huge number of free online resources where you can get new knowledge, skills, and abilities, including Coursera, Prometheus, EdEra, Campster, IdeaSoft Career Booster, UkraineCreatives.Education, Diia. Education, Ukraine Global Faculty, Of course!, House of Europe, Google Digital Workshop, Impactorium, TED, Khan Academy, Stepik.

Digital literacy allows applicants to receive quality education regardless of their location, this is especially relevant for those applicants who are abroad or in a zone of active hostilities. Students can use email, social media, chat rooms, and other tools to share ideas, discuss assignments, and work on projects together.

Digital literacy contributes to the development of critical thinking among students because the ability to analyze and evaluate information, determine its reliability and use critical thinking to solve various problems, both personal and professional, are important (Sharova & Solovii, 2018).

The situation that has developed in Ukraine also actualizes the need to gain competence related to information security, which involves acquiring knowledge about protecting one's data, avoiding fraud and theft on the Internet, and being aware of potential threats in the network. Information security involves ensuring the confidentiality, integrity, and availability of information stored, transmitted, and processed in computer systems or networks, including protecting information from unauthorized access, damage, or loss. To protect against threats in the virtual space, it is recommended to use strong passwords, update software, avoid dangerous links, and disclose personal information from unreliable sources.

Information security is an integral part of the modern innovation space, and therefore ensuring the security of information systems and data becomes an important task, as the number of threats related to hacker cyber-attacks, data theft, and other forms of cybercrime is increasing. In the innovative space where many information technologies and digital solutions are based, information security plays an important role (Sharova & Zemlianskyi, 2023). Moreover, every Ukrainian is constantly faced with various types of information attacks (Table 3).

*Table 3. Problems faced by the Ukraine's population regarding Internet security in 2023 («Diia.Osvita», 2023)*

Type of problem	%
Receiving fraudulent messages	43.5%
Receiving messages from friends / acquaintances asking to transfer/borrow funds through their hacked account	19.7%
Redirection to fake websites asking for personal information	18.2%
Getting viruses	17.5%
Suffered financial losses due to theft, receiving fraudulent messages or being redirected to fake websites	11.1%
A social network or email has been hacked	6.6%
Children's access to unwanted sites	6.0%
Data loss due to a virus	5.9%
Loss of a physical device (smartphone, laptop, etc.) with subsequent use of data on it by third parties	5.5%
Internet identity theft	3.5%
Misuse / misuse of your personal information available online has resulted in discrimination, harassment, bullying, threats, harassment, etc.	3.0%

Personal safety in such a situation is determined, on the one hand, by the set of environmental conditions and influences of interacting subjects (individuals, groups, communities), and on the other, by the level of information processing and the ability to prevent its negative effects. In the context of counteracting negative informational problem influences on the personality, two levels of analysis of the conditions for the development of civic competence of young people can be distinguished:

- the degree of personal qualities and abilities formation that ensure adequate perception, analysis, and evaluation of information;
- conformity of the social environment influences the requirements of information security;
- obtaining the necessary competencies in cyber security and applying them in practice;
- dissemination of experience in the environment, constant self-development, and acquisition of new competencies (Chaikina, A., 2021).

The following suggestions are most significant for the development of the student's ability to distinguish negative informational influences and counteract them:

- use the usual information verification algorithm – as opposed to accepting information that confirms one's assumptions as reliable;
- desire to identify cause-and-effect relationships;
- isolation of the manipulative component with the determination of the purpose of the appearance of information, departure from emotions to a more rational perception;
- inhibition of quick decision-making (Zhadan, I., 2021).

Information security in education is a complex concept that includes technical, ethical, and legal aspects. On the way to a safe educational space, it is necessary to ensure the training of qualified personnel who can work with modern cyber protection technologies. It is not only about the training of a narrow profile specialist but also about improving the qualifications of all those who use information technologies in their professional activities.

Information security in the educational environment requires all learners to acquire knowledge about the properties of information and the ability to work with it, namely:

- confidentiality, which assumes that only authorized persons can receive information from computer systems. Accordingly, each user must know about two-factor authentication, about the reliability of his login and password, and each of the participants in the exchange of information must have his secure account;
- integrity, which implies that recording, editing, changing the status, deleting, and creating new objects is carried out only by authorized persons;
- access to all characteristics of the computer system only to authorized persons;
- authentication, which involves the ability to verify the user's identity.

The study of Digital Literacy in Ukraine (“Diia.Osvita”, 2023) showed which security measures are most often used by Internet users in 2023 (Table 4).

*Table 4. TOP 10 security measures when using the Internet and technologies*

Type of security measure	%
Using complex passwords	71.3%
Change passwords regularly	36.0%
Using an antivirus / firewall	29.9%
Use unique passwords for each account	29.8%
Restriction of access to personal information in social networks	27.8%
Using two-factor authentication	23.9%
Creating backup copies	22.2%
Carefully check emails and links for fraud	21.5%
Installation of applications on the phone only from the official application market	21.1%
Installing applications on a computer / laptop only from official sources	17.4%

Of course, in connection with the process of informatization of society intensification, science, and education, the role of information security has become decisive. During the study of disciplines, attention should be paid to the issue of combating computer crimes, protection against information, and psychological influence on a person through technical systems and mass media, as well as organizational, operational, legal, and psychological aspects of ensuring information security.

Ensuring the information security of computer educational systems is understood as the organization of countermeasures against any unauthorized intrusion into the process of normal (regular) functioning of the computer educational system, as well as attempts to modify, steal, disable, or disrupt its components, that is the protection of all computer components computer educational system – software (system and application) support, data (temporary or permanent), technical support or hardware, personnel (administrative and technical), users.

The use of computer educational systems will make it possible to improve the quality of information security training for students because of:

- increasing the level of students' cognitive motivation to study problems related to information security;
- improving their information culture;
- improving the level of knowledge and skills assimilation acquired during information security training;

- increasing the level of students' interest when using the achievements of information security in their professional activities, during the study of other disciplines, and in their free time.

At the current stage of the information and communication technologies used in a higher educational institution, it is necessary to involve students in the issue of information security. They must master the technologies of safe work in modern digital environments, be able to apply software protection against unauthorized interference and software restrictions for working with a computer and comply with ethical, legal, psychological, and pedagogical requirements for creating Internet resources. All this will undoubtedly contribute to increasing students' critical thinking, creativity, and stress resistance, and increasing their information culture (Kyrylenko, N. M., 2013).

The main factors in the development of information culture among the population are:

- the education system, which determines the general level of people's intellectual development, and their material and spiritual needs;

- the information infrastructure of society, which determines the ability of people to receive, transmit, and use the information they need, as well as to quickly carry out certain information communications;

- democratization of society, which determines legal guarantees for access to information, the development of the population's mass information means, as well as the ability of citizens to use alternatives, including foreign sources of information;

- the development of the country's economy, which depends on the material opportunities for people to acquire the necessary education, as well as the acquisition and use of telecommunications modern means.

Thus, the information culture of the society directly depends on the most important characteristics of the society development itself and therefore can serve as an integral indicator of the level of this development.

The information culture of an individual is understood as a property of the individual that characterizes him as a subject of information activity and

determines the relationship to the functioning and development of society's information sphere.

Undoubtedly, information culture depends on the general culture of a person, because in an information society, a person must own various technical devices (mobile phone, smartphone, tablet, computer, computer networks, etc.) and information technologies (knowledge of various methods of information processing, ability to work with various software).

A person should also be able to formulate a need for information, search for all types of required information (audio, video information, symbolic information, graphic information) in the entire set of information resources, be able to adequately select and evaluate information, process information, use it correctly with maximum effect, create qualitatively new. And, of course, a person must have the ability and ethics of communication in the information environment (Panchenko, & Panchenko, 2015).

*Conclusions.* Therefore, the concept of lifelong learning involves the acquisition of new competencies by learners during formal and nonformal education, that is why the application of the competence approach to the formation of those skills that are basic in the EU is relevant for our country, especially in the context of the appropriate information culture formation, which is one of the main factors of ensuring information security. Information culture affects information security, which is comprehensively formed by the culture of information-professional competence and the culture of information security, determines the ability of an individual to handle information without harming himself and other participants in information relations; the ability to resist informational threats and maintain mental health in conditions of negative informational influence. Accordingly, a modern education system should provide learners with the opportunity to acquire critical thinking competencies that will allow them to analyze the reliability and accuracy of the information, recognize manipulation and populist deliberate misinformation, and formulate their own informed opinions, digital literacy, problem-solving, stress



resistance, collaboration, and creative thinking with using digital tools, as well as creating an inclusive environment for all applicants.

*The article was prepared as part of the Erasmus+ Jean Monnet Module project implementation «Formation of the personality development strategy in the digital educational space: Ukraine-EU» № 101127592 – FPDSDESUEU – ERASMUS-JMO-2023-HEI-TCH-RSCH (Grant Agreement № 101127592 – FPDSDESUEU).*

### **References:**

*Cabinet of ministers of Ukraine. (2021). On the approval of the Concept of the development of digital competences and the approval of the plan of measures for its implementation. dated March 3, 2021 № 167. URL: <https://tinyurl.com/v6327h7m>.*

*«Diia.Osvita». (2023). Study of digital skills of Ukrainians. The third wave. URL: [https://osvita.diia.gov.ua/uploads/1/8800ua\\_cifrova\\_gramotnist\\_naselenna\\_ukraini\\_2023.pdf](https://osvita.diia.gov.ua/uploads/1/8800ua_cifrova_gramotnist_naselenna_ukraini_2023.pdf).*

*European Education Area. (2018). Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning. URL: <https://tinyurl.com/4psjcc7s>.*

*Marr, B. (2022). Future skills: The 20 skills and competencies everyone needs to succeed in a digital world. John Wiley & Sons.*

*Ministry of Digital Transformation. (2019). 6 million Ukrainians are involved in the development of digital skills: the Ministry of Digital has achieved the goal. URL: <https://thedigital.gov.ua/>*

*Биков, В. Ю. (2010). Проблеми і цілі інформатизації освіти України. Освіта в інформаційному суспільстві, 25, 13-14.*

*Данилевич, Ю. О., Наумова, Л. В., & Мілевська-Вовчук, Л. С. (2021). Роль інформаційно-комунікативних технологій у навчальному процесі. Медична освіта, 1, 83-88.*

Жадан, І. (2021). Інформаційна безпека середовища як чинник розвитку громадянської компетентності молоді. *Проблеми політичної психології*, 24, 248-257.

Кириленко, Н. М. (2013). Інформаційна безпека як складова інформаційної культури студентів. URL: <https://tinyurl.com/3rtrnajx>.

Комеліна, О. В., & Корсунська, М. Ю. (2023). Сучасні технології та механізми управління розвитком креативного потенціалу підприємств у конкурентних умовах. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*, 1, 126-140. <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-2-4>.

Панченко, О. А., & Панченко, Л. В. (2015). Інформаційна безпека та інформаційна культура в сучасному інформаційному суспільстві. *Правова інформатика*, 2, 32-38.

Сагуйченко, В. В. (2012). Самоосвіта в інформаційному суспільстві. *Вісник Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. Філософія*, (38), 90-101.

Шарова, Т., & Землянський, А. (2023). Освіта в інформаційному просторі: цифрове суспільство. *Наука і техніка сьогодні*, 14 (28).

Шарова, Т. М., & Соловій, О. І. (2018). Використання інформаційних технологій у навчальному процесі вищої школи. *Інформаційні технології в освіті та науці: зб. наук. пр.*, 10, 355-359.

Чайкіна, А. О. (2021). Самоменеджмент як основна компетенція сучасного менеджера. *Економіка і регіон*, 3 (82), 91-9. [https://doi.org/10.26906/EiR.2021.3\(82\).2371](https://doi.org/10.26906/EiR.2021.3(82).2371).

## **2.2. European strategy «Open science» as a driver of innovation in the information society**

*Open science – an opportunity for discovery in a digital format*

Data-driven innovation and data-rich science have great prospects for addressing significant societal challenges. Open science initiatives, which facilitate open access to publications, data, algorithms, software and workflows, play an important role in accelerating much-needed research and innovation in the process itself. This study provides an overview of the open science movement, highlights the achievements of open science strategies and models, identifies the challenges to achieving the full benefits that open science has to offer, and sheds light on the evolution of open science science policy in a number of economies.

As society and economies become increasingly knowledge-based, data are becoming key resources. Data-driven innovation is transforming society in far-reaching ways, impacting resource efficiency, productivity and competitiveness (OECD, 2015). It also helps to address many global challenges such as climate, demographic change and pandemics. Data-intensive science is seen as the fourth paradigm, after empirical science, theoretical science and modelling (Hey et al, 2009). Open science also creates spin-offs and positive externalities, such as behavioural changes, cultural and scientific exchanges, and increased trust caused by increased transparency.

The benefits of open science include: the possibility of new science discoveries, reproducibility of scientific results, fostering interdisciplinary collaborations, economic growth through better opportunities for innovation, increased efficiency in the use of resources, improved transparency and accountability in the disbursement of public funds, better returns on public investment, ensuring public support for research funding, and increased public trust in research in general. Enhanced access also contributes to other public/community missions, such as healthcare, energy security and transport, etc.

However, enhanced access also carries significant risks related to confidentiality, intellectual property, national security and the public interest. These risks need to be properly communicated and managed responsibly (OECD, 2020). Open science is disrupting the way science is done, catalysing creativity in the process and removing barriers to knowledge dissemination. It increases inclusiveness through fast, convenient and high-quality scientific communication between researchers and society at large, contributing to better responses to societal challenges and providing business opportunities through the development of innovative products and services. In global emergencies, such as the COVID-19 pandemic, open science policies can remove barriers to the free flow of research data and ideas, and thus accelerate the pace of research critical to fighting the disease (OECD, 2020a).

Due to the proliferation of data, the sciences in general and open science in particular are particularly dependent on the rapid deployment of ever larger, ever faster data infrastructures that are sustainable in the long term.

Due to the proliferation of data, science in general and open science in particular are heavily dependent on the rapid deployment of ever larger, ever faster data infrastructures that are sustainable in the long term.

Sustainability in this context means that high-value data is available and reusable over a long period of time, taking into account the evolution of technology hardware as well as software and data format obsolescence. While this note does not focus on data infrastructure per se, high-level recommendations for sustainable infrastructure are discussed as part of the provision of the recently adopted OECD Council Recommendation on Access to Publicly Funded Data (OECD, 2021).

Open science covers a range of topics, but focuses on two main pillars: open access to publications and open data.

#### *Basic definitions*

Open science. There is no formal definition of open science. In the past, the OECD has referred to it as a reflection of efforts by researchers, governments, research funders, or the scientific community itself to make primary, publicly funded research outputs – publications and research data – publicly available in digital format

without or with minimal restrictions as a means of accelerating research; these efforts are aimed at increasing transparency and collaboration, and fostering innovation. The three main aspects of open science are open access, open research data, and open collaboration through ICT. Other aspects of open science – peer-reviewed publications, open research notebooks, open access to research materials, open source software, citizen science, and research crowdfunding – are also part of the architecture of the «open science system» (OECD, 2021).

### *Open science in practice*

The publication of scientific results has been the norm since the first scientific journals were established in the 17th century, allowing scientists to build on progressive ideas at every stage and achieve collective progress at the frontiers of sectoral and interdisciplinary knowledge. However, access to such publications was not open and free, but significantly expensive. To provide scientists with this resource, budgetary expenditures were required, which is an absolutely important contribution to their work. Sharing of core data, algorithms, software and workflows for reproducibility, reuse as analysis and meta-analysis was more anecdotal than systematic – in most cases, an interested user had to make a personal request to the author – who decided to provide access or not. The provision of these additional resources was dependent on the initiative of an individual researcher who contacts another researcher who requests additional information, depending on the specific decision-making case.

Ensuring open and free access to scientific publications, research data, and other digital resources needed by scientists can be justified by the public by a strong argument that public research funded by taxpayers should be available to the public free of charge. In addition, free access to all aspects of scientific knowledge will create externalities for society that in most cases exceed the cost of providing, as well as the private value of, these resources.

### *The value of open science*

The European Commission commissioned a report that assesses the potential cost of not having data available for search, access, interaction and reuse (FAIR),

using seven indicators to estimate the value of research data: time spent, storage cost, licence cost, research retraction, dual funding, interdisciplinarity and potential economic growth. Using this method, they are estimated to fund at least €10 billion per year (Vicente-Saez and Martinez-Fuentes, 2018).

The Impact Assessment of Public Sector Open Access to Information (PSI), commissioned by the European Commission, considered several methods to estimate the economic value of PSI, the added value of PSI to the economy as a whole and the private sector's spending on PSI. Based on estimates from the spatial information industry, the narrow EU27 PSI industry was estimated to be worth €18 billion, while the broader economic impacts were estimated at €70-140 billion in 2008, representing 0.6-1.1% of EU27 gross domestic product (GDP) (Fuchs and Sandoval, 2013).

An Australian study estimated that research data alone accounted for 0.15% to 0.4% of GDP in 2012, with a potential increase to 0.3-1% of GDP (European Commission, 2018), while a study on scientific and industrial research by the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) estimated the benefit at AUD 67 million annually, almost two orders of magnitude higher than the cost of dissemination (Sanderson, Reeson, Box, 2017).

The development of open science is therefore a desirable societal goal, although in some cases it must be constrained by measures to protect private, public, and community interests, including national security, intellectual property rights, privacy, personal data, the environment, key natural resources including water and minerals, and endangered species.

In a 2014 consultation, the European Commission identified open science stakeholders as the dominant driver of the future of science, with high expectations to improve scientific integrity, better connect science and society, and make science more responsive to societal challenges. Moreover, an overwhelming majority agreed that this requires the intervention of a policy of basic open access to data and publications (Houghton and Gruen, 2014).

*Conclusions.* Studies on the evaluation of developments in the transition to open science have found that evaluation is mainly focused on published research outputs

and funding and, to a lesser extent, the impact on research and knowledge transfer. Thus, the outcome still depends heavily on the evaluation of research publications, while open science and access indicators are important or very important for only 28% of respondents, and even then, it is mainly monitoring at the institutional level rather than incentives and reward structures for researchers (Saenen et al., 2019).

Progress and motivation vary across disciplines and institutions, between different actors and organisations, and among researchers at different stages of their careers. There is also a lack of policy coherence at the local level, across regional, national and international jurisdictions, for example between Member States, and a lack of clear legislative or regulatory frameworks, often due to insufficient cost-benefit analysis of the requirements of open science (European Commission, 2020).

#### *The way forward for open science policy*

The momentum behind a series of OECD Recommendations on Access to Publicly Funded Research Data is important, as they have helped to establish access and global sharing of research data as a major policy priority, with the ultimate goal of making the global science system more inclusive and efficient.

Responsibilities, ownership and governance need to be clearly defined and distributed across the research data ecosystem, and licensing needs to be adapted and implemented to optimise scientific discovery and innovation, and to protect research data and the rights of digital creators. In particular, best practices for research data and software management should be adopted throughout the research system; access to digital objects arising from public-private partnerships should be as open as possible, while recognising the legitimate interests of private sector partners. New uses of publicly funded digital objects, for example for artificial intelligence and textual data mining, should be made possible, and information on rights and licensing should be made available in metadata. The widest possible use of open licences should be encouraged, where appropriate.

Incentives and rewards. Effective reward and recognition models need to provide incentives and remove disincentives for researchers and research support staff to provide access to publicly funded digital objects. These should recognise and

reward access provision as a recognised research output within researcher recruitment, promotion and grant review processes, based on robust and open metrics of access impact, including links to data and software, taxonomies of participants and dissemination of research findings beyond publications and data validation, and developers and code maintainers as key contributors. Researchers may request a reasonable limited period of exclusive use of the digital objects they produce, for example to allow time to analyse the data and prepare final deliverables and / or intellectual property claims.

To support this, a sustainable infrastructure for the discoverability, accessibility, interoperability and reusability of publicly funded digital objects should be developed and maintained free of charge at the point of use. In particular, governments should develop strategies to provide sustainable infrastructure, including data and software repositories and services that prioritise publicly funded digital objects for short, medium or long-term preservation, improve interoperability between global research infrastructures to leverage national investment and innovation, and encourage interdisciplinarity, protect digital objects identified as highly valuable in the long term, including by ensuring that they are protected by the public domain, and provide for the protection of digital objects that are not subject to copyright. Necessary private investment in research data infrastructures is encouraged by investing in the skills needed to manage and use them, taking measures to promote their openness, reliability and integrity, and to protect the public interest in the long term by avoiding vendor lock-in and ensuring data portability.

Human capital is needed to realise the potential benefits of increased access to digital R&D assets through public funding. Strategies are needed to develop the skills required for data-driven research and innovation, both at a basic level of competence for all researchers and students, and a cadre of specialised data managers, stewards and research engineers, and a cohort of researchers with high-level (e.g. PhD-level) data-intensive research and scientific skills. It is equally important to improve the understanding of relevant policy makers and research management staff of approaches to effective digital governance and data literacy



skills among citizens to enable them to use research data effectively, and to develop appropriate education and training programmes and resources to support these goals. Data scientists and research engineers need to be attracted and retained across the full range of scientific disciplines, in particular through attractive career paths, including facilitating transitions between scientific disciplines as well as careers combined with private sector experience; and recognising and rewarding data management and software development skills as high value-added to publicly funded research and innovation.

International cooperation for access to scientific information is necessary to ensure the free exchange of ideas and enhance scientific discovery, particularly where bilateral or multilateral use of datasets across borders can help advance science and contribute to global societal challenges.

To do this, we need to develop common definitions, data and security standards, and certification processes to improve access, including access to sensitive data across national borders. For sensitive data, including personal data, we should explore the interplay of legal and ethical frameworks to improve access to data across borders while protecting legitimate private, public or societal interests; and work to develop internationally compatible procedures to: determine the degree of sensitivity of data; establish criteria and protocols for certifying institutions and researchers accessing such data; and establish technological standards and approaches for secure remote access to such data.

### **References:**

*European Commission, Directorate-General for Research and Innovation*, (2018). Cost-benefit analysis for FAIR research data: cost of not having FAIR research data, Publications Office. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/02999>.

Fuchs, C., & Sandoval, M. (2013). The Diamond Model of Open Access Publishing: Why Policy Makers, Scholars, Universities, Libraries, Labour Unions and the Publishing World Need to Take Non-Commercial, Non-Profit Open Access Serious. *TripleC*, 13 (2), 428-443. URL:

<https://openaccess.city.ac.uk/id/eprint/3078/1/>.

Hey, T., Tansley, S., Tolle, K., & Gray, J. (2009). *The Fourth Paradigm: Data-intensive scientific discovery*. Published by Microsoft Research. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/fourth-paradigm-data-intensive-scientific-discovery/>.

Houghton, J., Gruen, N. (2014). Open research data report to the Australian National Data Service (ANDS). URL: <https://apo.org.au/node/53613>.

Saenen, B. et al. (2019). *Research Assessment in the Transition to Open Science – 2019 EUA Open Science and Access Survey Results*. 2019. URL: <https://eua.eu/downloads/publications/research%20assessment%20in%20the%20transition%20to%20open%20science.pdf>.

Sanderson, T., Reeson, A., & Box, P. (2017). *Understanding and unlocking the value of public research*. Technical Report. DOI: 10.13140/RG.2.2.11450.18880.

*OECD* (2021). *OECD Recommendation of the Council Concerning Access to Data from Public Funding*. OECD Publishing, Paris, 2021. URL: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0347>.

*OECD* (2015). *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264229358-en>.

*OECD*. (2015). *Making Open Science a Reality*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 25, OECD Publishing, Paris, 2015. <https://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en>.

*OECD* (2020a). *Why open science is critical to combatting COVID-19*. 2020. URL: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/why-open-science-is-critical-to-combatting-covid-19-cd6ab2f9/>.

*OECD* (2020). *Enhanced Access to Publicly Funded Data for Science, Technology and Innovation*. OECD Publishing, Paris, 2.

Vicente-Saez, R., Martinez-Fuentes, C. (2018). Open Science now: A systematic literature review for an integrated definition. *Journal of Business Research*, 88, 428-436. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.12.043>.

### **2.3. Quality assessment of blended language learning courses: a practical case**

Blended learning, which is based on the combination of traditional classroom work and extracurricular online exercises or interaction with other elements of e-learning courses (Gruba et al., 2016), is quite widespread in the teaching practice of many disciplines. E-learning market research (cf. e.g. Docebo, 2014; Peck, 2023; Business Grow Reports, 2024) over the years confirms a steady growth in the use of virtual learning environments, videoconferencing, and other blended learning tools. The interest of educational institutions in implementing blended learning courses is based on several advantages of this form of learning. Some of these benefits include: increasing pedagogical richness by enabling instructors to use class time more efficiently in order to enhance student learning; providing greater access to knowledge beyond traditional textbooks through blended environments; facilitating social interaction between students and instructors in both physical and online settings (a feature often lacking in fully online courses); empowering learners through blended delivery systems that offer greater control and choice in their learning processes; promoting cost-effectiveness by reducing time spent in physical classrooms, attracting more fee-paying students to institutions, and reducing costs by decreasing the need for full-time faculty members (Alizadeh et al., 2019; Gruba et al., 2016; Topping et al. 2022). Topping et al.'s (2022) extensive systematic analysis of existing research demonstrated that blended learning was found to be more successful than online learning in many cases, although both methods were effective to varying degrees. Online learning may be the only viable option for students who are far from school or who are unable to attend physically due to circumstances such as pandemics or other reasons.

In the field of educational research, the evaluation of blended learning courses is a critical endeavour to ensure the effectiveness and quality of such pedagogical approaches. The analysis of the studies on computer-assisted language learning technologies leads to the conclusion that there is no common view on the methods of evaluation of both blended and online courses and other computer-assisted learning

materials. As a rule, there are not only different approaches to evaluating or understanding the significance of certain aspects of the use of such materials, but also different views on the purposes of their analysis. For example, the analysis may be aimed at eliminating possible shortcomings in the development of blended learning materials, or it may be aimed at evaluating the whole computer system to determine the most effective ways of using it. In the first case we have formative evaluation, in the second case we have summative evaluation (Alizadeh et al., 2019; Kwon et al., 2017). formative evaluation is aimed at determining the quality of the blended courses developed. summative evaluation, in turn, assesses the effectiveness of their use.

The analysis of blended courses can be done on two levels: taxonomic and empirical (Bickerton, 2001; Chapelle, 2001). The taxonomic level involves an introspective analysis based on the theoretical foundations of foreign language teaching methodology and related sciences. The purpose of the analysis at this level is to identify a list of existing or desired characteristics and to check whether the blended courses meet these characteristics (Bickerton, 2001). At the taxonomic level, the analysis can be carried out as follows:

1. Intuitive analysis and judgement. A teacher or researcher makes an intuitive judgement about blended courses based on a general survey or test. This method is individual, introspective, global and subjective.

2. Analysis and evaluation by aspects. In this case, the global judgement is divided into components according to which the analysis is carried out. The most common tool for such analyses are checklists and rubrics (Alizadeh et al., 2019; Bickerton, 2001; Chapelle, 2001; Gruba et al., 2016; Zhang & Cheng, 2012; Zumor & Wahed, 2015 etc.). They are a set of questions/statements for each of the defined aspects, based on a simple taxonomy of desired characteristics based on what the blended courses should contain. Checklists can provide a yes / no answer or indicate the importance of different elements (e.g. on a Likert scale). In addition, checklists can focus only on the most important elements of the learning process and blended courses or aim to create an exhaustive taxonomy of all possible

characteristics. Aspect analyses can also be improved by incorporating theoretical knowledge from different disciplines, which helps to increase the objectivity of an overall rather subjective procedure (Hollowell et al., 2017).

In addition to subjectivity, disadvantages of taxonomic analyses include simplicity and sketchiness, potential unreliability due to the involvement of a small number of people, and possible bias if the evaluation is carried out, for example, by a developer of blended courses (Topping et al., 2022).

The empirical level involves, on the one hand, the selection of tools and ways of research, relying on theoretical knowledge and taxonomic analysis, and, on the other hand, the experimental testing of blended courses in the process of teaching foreign languages using the selected tools (Chapelle, 2001).

Thus, there is no single list of requirements for blended language learning courses and their effective use in pre-service teachers training. Considering the above-mentioned, there is a need in enhancement the quality of blended learning environment in general. Therefore, by contributing to the quality of blended courses for foreign language teaching, it is hoped that the practical case in this paper can improve professional development of EFL teachers in the blended learning course design.

The aim of our paper is to identify the features of the process of quality evaluation of blended courses for foreign language teaching based on a practical example of the implementation of this process.

Below is an example of a tool used to assess the quality of blended courses developed at several Ukrainian pedagogical universities to train language students. All participants in the study were working with e-courses for pre-service English language teachers. The Moodle-based e-courses were one of the components of the General English course. Within these e-courses, the pre-service teachers had the opportunity to develop various foreign language skills through a series of language and speaking exercises and tasks.

Before the beginning and after the completion of the research training, the students took a questionnaire, the purpose of which was trifold:

1) to determine the general readiness of the pre-service teachers to work with e-courses (analysing the users' skills in the perspective of blended learning requirements);

2) to identify factors that may influence the effectiveness of blended learning (continuous quality assessment and, as a result, assurance and adaptation of e-courses to students' needs);

3) to find out students' attitudes towards working with e-courses, their needs and their vision of the possibilities of implementing blended learning (adaptation of e-courses as a result of learning activities).

The questionnaire consisted of four thematic sections.

The *first* section («Personal Information») included the provision by the respondents of various personal information necessary for further statistical processing of the results obtained (e.g. age, gender, etc.). The purpose of this section is to collect demographic data from participants in order to better understand the profile of the learners. This information can help tailor e-courses to meet the diverse needs of learners, thereby increasing the effectiveness of the blended learning experience. By gathering details about learners' educational backgrounds, online course experience and comfort levels with technology, educators can create a more personalised and engaging learning environment that caters to individual learning styles and preferences. This data can also be used to inform the design of course materials and activities to ensure they are aligned with learners' knowledge and skill levels, ultimately improving their overall learning outcomes and satisfaction with the e-learning experience.

The *second* section («Information Technologies») consisted of questions to determine the extent to which students use computer technologies in their everyday lives and educational activities. This section focuses on assessing learners' familiarity with and access to technology, which is crucial for successful engagement with e-courses. Understanding their technological skills can help to customise courses to their existing skills and preferences. By gauging their comfort level with online collaboration tools, virtual reality / augmented reality tools, online academic

discussions etc., educators can tailor course content and delivery methods to accommodate different learning styles and technology preferences. This data can also guide the integration of innovative technologies into e-courses to enhance interactivity, collaboration, and knowledge retention among learners.

Questions:

- Indicate whether you personally own or have access to such means (response options: personal computer, laptop, smartphone, etc.);
- If you own or have access to such tools, please indicate where you usually use them (answer options: at home, at university, etc.);
- Do you have access to the Internet? What type of access do you usually use?
- Indicate your level of familiarity with such technologies and operations (answer choices: adding images to documents, creating presentations, etc.);
- Choose something that is relevant to you (answer choices: I blog, I have an account and use social media, etc.);
- Indicate which of the services listed in the previous question you use (e.g. Facebook, Zoom, etc.);
- On average, how many hours a day do you use a computer/internet (answer options: tablet, laptop, etc.)?

The *third* section («Use of technologies in learning») focused on students' evaluation of the use of computer technologies in learning and consisted of the following questions

- Indicate which technologies and services you use when learning a foreign language (during class or as part of homework) / (independently) (answer options: e-courses, dictionaries, podcasts, etc.).
- For what purpose do you use technologies and services when learning foreign languages (answer options: translation of active vocabulary, translation of texts, reading educational literature, etc.)?
- In your opinion, what should be the ratio of classroom work / online work (work with the electronic version of an academic discipline) when teaching a foreign language to students (answer options: 90/10, 50/50, 30/70, etc.)?

- What form of textbooks do you prefer to use (answer options: printed, electronic, printed but electronic can also be useful, etc.)?
- In what ways do you prefer to collaborate with your peers in online learning environments?

This section aims to explore participants' current use of technology in their language learning activities. By understanding their preferences and habits in relation to technological tools, trainers can incorporate relevant technologies into e-courses to improve engagement and learning outcomes. Learners' use of language learning apps and other tools can provide valuable insights into their preferred learning methods and areas for improvement. This information can inform the selection of appropriate technological resources and activities to create a dynamic and interactive learning environment that motivates participants to actively engage with the course content and achieve their language learning goals.

In the *fourth* section («Working with e-courses») students were asked to evaluate their work with blended courses. This section assesses learners' experiences of blended courses, including their perceived challenges, satisfaction levels and suggestions for improvement. Feedback from this section can help trainers refine course content and structure to optimise the learning experience. Learners' opinions on the interactivity of course materials, the need for additional live virtual sessions with instructors, and the effectiveness of feedback on assignments can help educators identify areas of strength and areas for improvement in e-course design. By actively seeking feedback and incorporating learners' suggestions, trainers can create a more engaging and effective learning experience that meets learners' diverse needs and expectations.

Questions in the section include:

- How do you rate your work with blended courses for teaching English?
- Which tasks were the most challenging?
- Do you think the number of tasks in each lesson is sufficient?
- What tasks would you add to the course?
- How much time per day (on average) did you spend on the course tasks?



- How would you rate the difficulty of the course tasks?
- What would you change about the course?
- How would you rate the accessibility of course materials and resources provided?
- What changes or additions would you recommend to enhance the overall effectiveness of the e-course?

Such questionnaires can serve as a comprehensive tool to assess the effectiveness and efficiency of the blended learning model in achieving educational goals. It looks at various aspects of course design, teaching methods, assessment techniques and student engagement strategies to measure the overall quality of the learning experience.

By soliciting feedback from students, teachers and administrators, the questionnaire aims to capture different perspectives and insights into the strengths and weaknesses of blended courses. It seeks to identify areas where improvements can be made to enhance learning outcomes, optimise the use of technology and create a more engaging and interactive learning environment.

Through a systematic analysis of the responses received, the questionnaire should provide data that can be used to inform decision-making processes related to curriculum development, teaching methods and the implementation of quality assurance mechanisms in blended learning programmes. Ultimately, the aim is to ensure that blended courses meet the highest standards of educational excellence and effectively prepare students for success in an increasingly digital and interconnected world.

Questionnaires of the kind, as structured instruments for data collection, serve as invaluable tools in this evaluation process and can be used in the following ways:

- Evaluation of course design.

Questionnaires can be designed to elicit feedback on the overall design of blended courses, including the organisation of content, clarity of learning objectives, and alignment with educational standards. Participants can provide insight

into the relevance of course materials, the coherence of instructional activities, and the accessibility of resources.

- Assessment of teaching methods.

By including questions about teaching methods, questionnaires enable stakeholders to evaluate the effectiveness of teaching strategies used in blended courses. Participants can reflect on the level of engagement facilitated by different teaching methods, the integration of multimedia elements and the adaptability of teaching approaches to different learning styles.

- Examine assessment techniques.

Questionnaires can explore the assessment practices used in blended courses, seeking feedback on the fairness of assessment methods, the transparency of grading criteria, and the alignment of assessments with learning outcomes. Participants can provide perspectives on the appropriateness of formative and summative assessments in measuring student progress and achievement.

- Inquiry into student engagement.

Through targeted questions about student engagement, questionnaires allow researchers to assess the extent to which blended courses encourage active participation and interaction among learners. Participants can provide feedback on opportunities for collaboration, instructor responsiveness to student queries, and the integration of interactive elements to enhance engagement.

- Evaluate technology support.

Questionnaires can also assess the adequacy of technological support provided in blended courses by eliciting responses on the functionality of learning management systems, the availability of technical support, and the usability of online tools. Participants can share their experiences of the reliability of digital resources and the integration of technology into the learning process.

In conclusion, the evaluation of blended learning courses, including computer-assisted language learning technologies, is a multifaceted process involving both taxonomic and empirical analyses. These evaluations aim to ensure the quality and effectiveness of pedagogical approaches to language teaching. By using tools such

as questionnaires to collect feedback from students, teachers and administrators, educators can identify strengths, weaknesses, and areas for improvement in blended courses. By systematically analysing the data collected, decision-makers can improve course design, teaching methods, assessment techniques and student engagement strategies to meet the highest standards of educational excellence and prepare learners for success in a digital world. Such evaluation processes are critical to optimising the learning experience and ensuring that blended courses are aligned with educational goals and standards.

### **Reference:**

Alizadeh, M., Mehran, P., Koguchi, I., & Takemura, H. (2019). Evaluating a blended course for Japanese learners of English: why Quality Matters. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16 (1).

<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0137-2>.

Bickerton D. (2001). Criteria for the evaluation of authoring tools in language education. In Chambers A., Davies G. (Eds) *ICT and language learning: a European perspective* (pp. 53-66). Swets & Zeitlinger Publishers.

*Business Grow Reports*. (2024, February 7). *Corporate blended learning market size in 2024 : Share, latest trends & forecast 2024 to 2031*. URL:

<https://www.linkedin.com/pulse/corporate-blended-learning-market-size-2024-share-x4hjf/>.

Chapelle, C. A. (2001). *Computer applications in second language acquisition*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139524681>.

Docebo. (2014, March). *E-learning market trends & forecast 2014–2016: report*. URL: <http://www.docebo.com/landing/contactform/elearning-market-trends-and-forecast-2014-2016-docebo-report.pdf>.

Gruba, P., Cárdenas-Claros, M. S., Suvorov, R., & Rick, K. (2016). *Blended language program evaluation*. Palgrave Macmillan.

<https://doi.org/10.1057/9781137514370>.

Hollowell, G. P., Brooks, R. M., & Anderson, Y. B. (2017). Course design, quality matters training, and student outcomes. *American Journal of Distance Education*, 31 (3), 207-216. <https://doi.org/10.1080/08923647.2017.1301144>.

Kwon, K., DiSilvestro, F. R., & Treff, M. E. (2017). Online graduate course evaluation from both students' and peer instructors' perspectives utilizing Quality Matters™. *Internet Learning*, 5 (1), 7-16. <https://doi.org/10.18278/il.5.1.2>.

Peck, D. (2023, December 5). 10 top online learning trends for 2024: Definitive guide. URL: <https://www.devlinpeck.com/content/online-learning-trends>.

Topping, K. J., Douglas, W., Robertson, D. M., & Ferguson, N. (2022). Effectiveness of online and blended learning from schools: A systematic review. *Review of Education*, 10 (2). <https://doi.org/10.1002/rev3.3353>.

Zhang, W., & Cheng, Y. L. (2012). Quality assurance in e-learning: PDPP evaluation model and its application. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13 (3), 66. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i3.1181>

Zumor, A., & Wahed, Q. A. (2015). Quality Matters Rubric potential for enhancing online foreign language education. *International Education Studies*, 8 (4). <https://doi.org/10.5539/ies.v8n4p173>.

## **2.4. Transformation of the education system in preparation for the «Digital era»**

The formation and acquisition of knowledge takes place in society, scientific and technological space. Analysing large-scale trends is essential for making decisions that will ensure the construction of a sustainable and future-ready education environment.

Developments in artificial intelligence (AI), robotics and intelligent systems are developing rapidly right now, are bringing benefits (and, at the same time, possible dangers and harms), are significantly shaping our existence right now, and will soon be shaping it even more significantly.

European Strategy and Action Plans for the Reset of Science, Education and Research in preparation for the Digital Age

Rapid digitisation over the past decade has changed many aspects of work and everyday life. Driven by innovation and technological evolution, digital transformation is shaping society, the labour market and the future of work. Employers are facing difficulties in recruiting highly skilled workers in a number of industries, including the digital economy. Too few adults are retraining and filling these jobs, often because training is not available at the right time and place.

In the European Union, the European Commission has adopted strategies and action plans to promote digital progress in science and higher education.

In their policy recommendations, the EU and European Commission leadership emphasise the need to unlock the potential of digital technologies for science, higher education (and education in general), learning and teaching, and the development of digital skills for all. Education, training, research and development are key to personal fulfilment, social cohesion, economic growth and innovation. They are also essential for a fairer and more sustainable Europe. Enhancing the quality and inclusiveness of science, education and training systems and ensuring digital skills for all in the face of digital transformation is of strategic importance for the EU's

research objectives and goals in the context of the implementation of the Sustainable Development Strategy.

Taking the digital leap in science, education, research and training is vital for people to unlock their potential, leaving no one behind. It will also be vital in proving the effectiveness, relevance and legitimacy of transforming education and training to shape the future.

Recent data shows a diverse situation with digital education in Member States. Evidence from the OECD's PISA showed that many low-income households did not have access to computers. According to Eurostat, access to broadband internet varies considerably across the EU, from 74 per cent of households in the lowest income quartile to 97 per cent in the highest income quartile. In terms of researcher and educator readiness, the 2018 OECD International Teaching and Learning Survey found that only 39 per cent of educators in the EU felt well or very well prepared to use digital technologies in their daily work, with significant differences across Member States (OECD, 2018).

In recent decades, there have been many initiatives and investments in educational technology and digital skills development. While there has been progress and excellent examples of innovation, these initiatives have often been short-lived or limited in scope and have had little impact at the system level. This may be, in part, because the potential of digitising science and higher education has not been widely known or understood. The Covid-19 crisis put us in a situation for the first time where we had little choice but to use digital technologies to deliver science and higher education and training. We have learnt a lot and many teachers, students and parents have faced steep learning curves. At the same time, this pandemic has also revealed the shortcomings that need to be addressed in order to successfully integrate digital technologies into science and higher education and training systems.

Efforts to end the COVID-19 outbreak have resulted in the closure of educational buildings, campuses and other locations and the forced transition to emergency modes of digital transformation in education. These emergency regimes include the widespread use of the Internet and distance learning (Digital Education

Action Plan, 2020). This massive and unprecedented use of technology for learning has opened up many opportunities for teachers to organise their teaching differently and interact with students on a more personalised basis, focusing on their specific needs. At the same time, Member States have had system shortcomings and a widespread lack of digital readiness. While digital technology has enabled many pupils, students and adults to continue their learning, it has also proved to be a major barrier for others, where access, electronic equipment, connectivity or skills were lacking. In some Member States, the vast majority of teachers and learners had no experience of teaching and learning online and the different pedagogical approaches required for this mode of learning. Not all tools or content were available, and learners with disabilities faced particular challenges.

The crisis has required us to rethink how education and training in all disciplines are designed and delivered to meet the demands of a rapidly changing and increasingly digital world. Quality and inclusive education today must be responsive to the needs of our current and future societies. To do so, it is important to consider how all stages and phases of transformation and learning can purposefully and strategically embed digital technologies into educational practices.

The COVID-19 crisis has helped to shed light on key factors for effective digital transformation and training: connectivity and appropriate digital equipment for students and teachers; teachers and trainers confident and skilled in using digital technologies to support their teaching and adapted pedagogy; leadership; collaboration and sharing of best practice and innovative teaching methods. The experience of this period shows that education and training systems and institutions that had invested in their digital capacities earlier were better prepared to adapt learning approaches, engage learners and continue the process of transformation and science and education. In particular, the emergency has confirmed the need for all educators to be skilled in the effective use of digital technologies in the learning process and to ensure that all children can participate in digital education. It also confirmed that different pedagogical approaches are needed when teaching online. Teachers and students also need to develop the skills

and know-how for this different way of learning. We are now moving beyond the unplanned and emergency phase imposed on transformation providers, teachers, students, families and the science and higher education system as a whole. A strategic and long-term approach to digital transformation should be defined.

In their policy recommendations, the EU and EC leadership emphasise the need to unlock the potential of digital technologies for science, higher education (and education in general), learning and teaching, and the development of digital skills for all. Education, training, research and development are key to personal fulfilment, social cohesion, economic growth and innovation. They are also essential building blocks for a fairer and more sustainable Europe. Improving the quality and inclusiveness of transformation, learning and digital skills provision for all during the digital and green transitions is of strategic importance for the EU.

The science, education and training system is increasingly part of the digital transformation and can take advantage of its benefits and opportunities. However, it also needs to effectively manage the risks of digital transformation, including the risk of a digital divide between urban and rural areas, where some people may benefit more than others. The digital transformation in education is driven by the widespread use of devices and digital applications; the need for individual flexibility; and the ever-growing demand for digital skills. The COVID-19 crisis, which has had a major impact on science, education and training, has accelerated change and enabled new research experiences to be generated, disseminated, accessed and shared...

EU action plans to reboot science, education and research in preparation for the digital era can, in particular, benefit from the Erasmus programme, the European Social Fund, the European Regional Development Fund and the Smart Specialisation policy, the Connecting Europe Facility, the Digital Europe Programme and Horizon Europe. In addition to the Strategy and Action Plans, which are part of the EU's response to the COVID-19 crisis, guiding Member States to prioritise funding for digital transformation in the Recovery and Resilience Facility, where upskilling as well as increasing broadband capacity (hereinafter: «broadband»)



is combined with core investments and other cohesion policy instruments. It will also inform the monitoring of the European research agenda. This will help to support Member States in their reform efforts, as well as possible technical support for national policy reforms through the Technical Assistance Instrument.

The Action Plans identify specific areas where action is particularly needed to support the recovery and sustainability of transformation, professional training and to ensure that education in Europe contributes to green and digital transitions and harnesses the benefits of digital transformation while mitigating its risks.

#### Results of the stakeholder consultation

The European Commission organised a wide range of stakeholder consultations to inform and gather evidence on this initiative (Digital Education Action Plan, 2020). The consultations involved public and private sector organisations, education and training organisations and a wide range of additional stakeholders, including research institutions and civil society.

In the process, science and higher education authorities have highlighted the need to map, research and study responses to the COVID-19 crisis and identify the strengths and weaknesses of different approaches and measures. Transformation bodies and education stakeholders also highlighted the need for a forum to share practices and experiences at EU level. Furthermore, they stressed the need for guidance and support both for the immediate crisis response and for the recovery period.

Stakeholders agreed that the crisis has increased the need to improve the digital skills of researchers and educators. They also called for practical guidance at European level – in particular for ministries and educational institutions – on how to implement effective and inclusive distance, online and blended education. They also highlighted the need for guidance in certain areas that are particularly challenging, such as assessment.

Stakeholders called for a more strategic and coherent EU approach to digital transformation, given both the crisis and the ongoing challenges of digital transformation. Other key themes that emerged were the need to use EU funding

programmes to support connectivity, infrastructure and access to digital technologies in Member States for both formal and informal settings. Stakeholders also highlighted the need to promote digital literacy, manage information overload and combat disinformation, which they saw as an even more serious problem during the crisis.

#### Main results of the open public consultation

More than 2,700 comments were received during the open public consultation on the Digital Transformation Action Plan. The experience of learning during the COVID-19 crisis was at the centre of the consultation, which was aimed at students; parents and guardians; the wider public; employers and companies; and educators and educational institutions.

According to the consultation, the COVID-19 crisis has led to a widespread use of digital learning practices in education and training in the EU. However, respondents from several Member States said that the dire circumstances of the pandemic meant that this had happened in a hurry and often unplanned. Measures put in place by Member States and institutions to ensure continuity in science and higher education ranged from televised lessons, to online learning management systems, to simulation-based learning. Approaches varied between and within countries, and between levels and sectors of science and higher education and training. This reflected the different levels of digital maturity in different parts of the system. The main concerns of respondents were around access, equity and inclusion. They were concerned about the emergence of digital divides.

This period of massive disruption in science and higher education has created a sense of urgency for digital transformation. 95% of respondents consider the COVID-19 crisis to be a «turning point» for how technology is used in education and training. The crisis has highlighted the need for high-quality digital content that is readable and accessible to students and teachers. It has also increased the need to engage everyone and all parts of the science and higher education and training system together to ensure that technology is implemented effectively so that inclusive education is an opportunity rather than a barrier to high quality.

A key lesson of the COVID-19 crisis is that digital education should no longer be seen as an island in its own right, but as an integral part of all science and higher education and training. Respondents viewed the digital skills and competences of teachers as the most important component of digital transformation, followed by leadership and vision within the institution, and appropriate digital content and infrastructure. Students expressed a need for more interaction and guidance from teachers, more communication with peers, and more support for mental health and well-being. According to respondents, students in primary and lower secondary schools (and students who are more dependent on the physical presence of a carer or teacher) were particularly affected during this period.

Parents played an important role in ensuring learning, as learning and well-being suffered due to a lack of social interaction and guidance. In assessing what they needed and what was available to them during the crisis, they pointed to the importance of receiving more help on how to support their children online and in distance learning. Parents in many Member States expressed a more negative opinion on the measures taken to ensure the continuity of science, education and training than caregivers.

The socio-economic situation of parents played a crucial role in their ability to help pupils and students to continue their education. Parents with tertiary education tended to be better able to help students in a supportive learning environment at home. The disconnect between learning materials, lack of guidance and structure for learning and assessment has led to a disconnect between some students, teachers and parents. According to respondents, online learning resources and content need to be more relevant, interactive and easy to use. Respondents also believe that these resources should provide relevant skills for the labour market, be of high quality and recognised by national authorities.

The crisis period has shown how important it is for people to have digital skills. Around 62% of respondents believed that they had improved their digital skills during the crisis, and this percentage was higher for education and training staff. More than

50 per cent of respondents plan to take steps to further improve their digital competencies in the future.

Respondents indicated that it is extremely important to be able to manage information overload; and to distinguish facts from false information and other false content online. Protecting personal data was also recognised as a particularly important skill by pupils, students and parents. Digital transformation emerged as an area education and training staff would like to improve in the near future, including the ability to create and develop their own.

We live in the digital age, and this is a huge advantage. Digital literacy and skills are essential and should no longer be ignored. These skills should be continuously developed alongside digital infrastructure. This is the only way that investments in technology will be effective.

According to respondents, digital technologies should be integrated into the science, education and training system based on an agreed set of quality standards and guidelines, providing an appropriate mix of digital and face-to-face learning experiences. While they considered face-to-face interaction to be vital, many respondents expect the crisis to accelerate the shift towards blended or hybrid science, education and training.

According to respondents, action at the EU level should support professional development of teachers; guidance on digital science, education, and training; enhance Member States' efforts to improve connectivity and infrastructure; and support education and training institutions to develop digital transformation strategies and specific measures for disadvantaged groups. Respondents from several Member States considered it crucial to invest in infrastructure, digital skills, digital literacy and safe online environments (platforms/tools) with high quality content. Respondents said that educational institutions should do this by making the most of innovative solutions offered by private science, education, training and technology providers and developers.

One of the key findings of the consultation process was that while there are some indications of the wider impact of COVID-19 on education and training,

it is still too early to draw conclusions about its long-term effects. Therefore, more experience and research is needed on the sustained effects over a longer period of time.

With the acceleration of digital change, it is crucial that science, education, and training systems adapt accordingly. While the responsibility for the content of teaching and the organisation of educational systems lies primarily with Member States, in recent years there has been a growing momentum towards sharing best practices in digital science, education, and training; and developing common tools and frameworks at EU level. Joining forces and working together on digital education has never been more important. The EU can play a more active role in identifying, sharing and scaling up good practice and supporting Member States and the education and learning communities at large through tools, frameworks, guidance, technical expertise and research.

The COVID-19 crisis has led to a greater awareness of the need to improve the use of technology in education and training, and the need to adapt pedagogy and develop digital skills accordingly. The following guiding principles are important to ensure that science, education, training and learning are adapted to the digital transformation and further improve the quality and inclusiveness of science, education, training in Europe.

*Conclusions.* There are two interrelated aspects of digital transformation that will be addressed by the strategic priorities: first, the deployment of a wide range of digital technologies (applications, platforms, software) to improve and expand science, higher education and training. The Internet, distance and blended learning are concrete examples of how technology can be used to support teaching and learning processes. The second key aspect of digital transformation is the need to equip everyone with the digital competencies (knowledge, skills and attitudes) that will enable them to live, work, learn and thrive in a world where people's activities are increasingly mediated by digital technologies. Addressing these two aspects of digital transformation requires policies and actions in several areas, including infrastructure, strategy and leadership, teacher skills, student skills, content, curriculum, assessment

and national legislative frameworks. While Member States are responsible for the content of teaching and the organisation of their science and higher education and training systems, action at EU level can contribute to the development of a quality and inclusive transformation of learning by supporting cooperation, sharing of good practices, frameworks, research, guidelines and other tools

In the original Digital Transformation Action Plan adopted in 2018, the EU addressed the issue of digitalisation in education and research with a number of actions. As the digital transition continues and the public health crisis brings new challenges to the fore, the new Action Plan focuses on long-term digital change in education and training.

As announced in the European Skills Agenda and the Communication on the European Education Area, the new Action Plan presents a vision for enhancing digital literacy, skills and capacities at all levels of research and higher education and training and all levels of digital skills (from basic to advanced). The Action Plan will support the Skills Programme's goal of ensuring that 70% of 16 to 74 year olds have at least basic digital skills by 2025. The new Action Plan also supports the objectives of the recently adopted European Commission and European Parliament proposal – Recommendations on Vocational Science and Higher Education and Vocational Training/Vocational Education and Training (VET) for Sustainable Competitiveness, Social Justice and Sustainability, which puts a strong focus on digital transformation in the vocational transformation and training sector.

Building on the work of the European Parliament, the Council of the European Union and the European Commission, the Action Plan sets out measures for a quality and inclusive digital transformation of science, education and training, which will require a combination of actions and measures to increase their effectiveness. It covers the next programming period (2021–2027) and identifies priorities and related actions where the EU can bring added value.

## References:

*Digital Education Action Plan* (2020). Commission Staff Working Document: Resetting education and training for the digital age. Brussels, SWD(2020) 209 final: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.

*Digital Education Action Plan* (2021-2027). URL: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>.

*Ethics guidelines for trustworthy AI*. (08 April 2019). European Commission. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>.

OECD (2015). *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264229358-en>.

OECD (2020). *Enhanced Access to Publicly Funded Data for Science, Technology and Innovation*. OECD Publishing, Paris, 2.

OECD (2015). *Making Open Science a Reality*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, № 25, OECD Publishing, Paris. <https://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en>.

OECD (2021). *OECD Recommendation of the Council Concerning Access to Data from Public Funding*. OECD Publishing, Paris. URL: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0347>.

OECD (2015). *Teaching and Learning International Survey (TALIS) 2018 Conceptual Framework*. OECD Education Working Paper № 187. URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/education/teaching-and-learning-international-survey-talis-2018-conceptual-framework\\_799337c2-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/teaching-and-learning-international-survey-talis-2018-conceptual-framework_799337c2-en).

OECD (2020a). *Why open science is critical to combatting COVID-19*. URL: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/why-open-science-is-critical-to-combatting-covid-19-cd6ab2f9/>.

## **2.5. Psychological features of the adaptation of Ukrainian adolescents to learning conditions in a foreign school**

### **Психологічні особливості адаптації українських підлітків до умов навчання в іноземній школі**

Будь-яка особистість, потрапляючи у нові соціальні умови, має пройти процес адаптації. Це є обов'язковою умовою для подальшої нормальної діяльності та розвитку особистості у незвичному для неї середовищі. Особливого значення соціальна адаптація набуває у підлітковому віці, адже через соціум, оточуючи людей підліток навчається краще розуміти себе, формулювати початкові варіанти стійкої оцінки себе, починає знайомитися зі світом подекуди дорослих взаємин.

Сучасні події змусили неймовірно велику кількість українських громадян виїхати за кордон. За інформацією станом на серпень 2022 Німеччина прийняла близько одного мільйона українців, що шукали прихистку, більшість з них це діти шкільного віку. У Німеччині діє закон, згідно якому будь-яка дитина, що досягла мести років мусить ходити до школи. Тож кожен без винятку український школяр, що опинився на території Німеччини, незалежно від будь-яких обставин, рівня знань та наявності атестату мусить до вісімнадцяти років відвідувати німецьку школу. Труднощі у спілкуванні, незнання мови, тяжкі переживання минулих подій все це зараз дуже турбує українських підлітків.

Підлітковий вік розуміють як період переходу від дитинства до зрілості. А. Тат'янчиков розглядає підлітковий вік з точки зору актуальних інтересів, що визначають особливості поведінки. На його думку віком переходу від молодшого шкільного до підліткового є вік 13 років. Кінець цього періоду припадає на 17 років. Як правило, перехідні етапи відзначаються кризами (Тат'янчиков, 2017).

Підлітковий вік вважається періодом значних змін. Не тільки психологічних, а й фізіологічних, що і є однією з причин складності виховання



у цьому віці. Бурхливий ріст, статеве дозрівання, фізіологічна перебудова організму – все це визначає певні психологічні та поведінкові особливості, притаманні підлітковому віку. Наприклад, підвищена збудженість, відчуття тривоги, емоційна нестійкість та швидка зміна настроїв, а також коливання самооцінки та підвищена увага до свого зовнішнього вигляду і здібностей.

Відчуваючи зміни свого фізичного стану, підліток намагається демонструвати свою зрілість, поводити себе «як дорослий». Тож головним новоутворенням у підлітковому періоді є відчуття дорослості.

Основні поведінкові реакції притаманні даному етапу розвитку це реакції: емансипації, протесту, хобі та групування з однолітками. Реакція емансипації являє собою бажання підлітка позбавитися опіки та контролю дорослих. Таким чином дитина бажає затвердитися як особистість, продемонструвати свою самостійність. Ця реакція проявляється у відмові від втручання дорослих, ревне відстоювання особистих кордонів, що іноді є перебільшено вузькими. Чим більший опір чинять батьки цій реакції, тим ймовірніше вона прийме крайні форми.

Реакція протесту може проявлятися у відповідь на образу, відчуття невдоволення ставленням оточуючих чи їх умовами. Ця реакція є найбільш повторюваною у підлітковому віці та має непостійний характер. Зазвичай протест направлений та може приймати активну, або пасивну форму. Реакція хобі, яку також називають реакцією захоплення. Дана реакція відіграє велику роль у становленні особистості підлітка. Хобі та захоплення допомагають у формуванні інтересів та здібностей дитини. Захоплення бувають інтелектуально-естетичного характеру, колекціонування, егоцентричні, тілесно-мануальні, інформаційні та інші.

Реакція групування з однолітками також має велике значення, адже особистість формується у спілкуванні з людьми. У групі однолітків набуваються навички комунікації, взаємодії, відбувається задоволення потреби бути прийняти у суспільстві та мати певний статус. У випадку, коли ці умови не виконуються підліток переживає тяжкі відчуття фрустрації, невдоволеності,

часто депресії. У групі формується і самооцінка підлітка, тому прийняття однолітками грає велику роль.

У дитини підліткового віку з'являються певні потреби, що зумовлюють її особистісний розвиток. Головним результатом підліткового віку є формування самосвідомості. Дитина пізнає своє «Я», розкриває свої особисті сильні та слабкі сторони. Порівнюючи себе з іншими, за для розуміння власної особистості, виникає потреба у самооцінці. А критерії самооцінки формуються в уявленнях, що є продуктами самопізнання.

Самооцінка контролює поведінку підлітка, а формування самооцінки відбувається під час спілкування та взаємодії з іншими людьми. У підлітковому віці зазвичай найбільш значимим соціальним оточенням є однолітки. Одноліток сприймається як взірець, є для дитини більш зрозумілим та ближчим, ніж інші дорослі. Таким чином і оцінка однолітків буде більш значущою для підлітка, ніж оцінка батьків чи ближчих старших (Шевченко & Денисов, 2018).

Школа – це основне соціальне середовище підлітка, а його оточенням є класний колектив. Саме у цій групі буде формуватися самооцінка дитини. Успішність міжособистісної взаємодії з однокласниками, комунікаційні явища, що будуть відбуватися у класі, значною мірою будуть визначати розвиток особистості підлітка. Саме тому адаптація у школі, тим паче адаптація у своєму класі є вкрай важливою для формування особистості дитини підліткового віку.

На час початку підліткового періоду приблизно припадає також і перехід до середньої школи. Нові, складніші завдання та вимоги, нові форми навчання, учбові умови, такі як необхідність переходити з кабінету у кабінет та на кожному предметі мати іншого вчителя. Тобто окрім пристосування до соціального середовища, підліток має також набути певних нових навичок у навчанні та звикнути до нових учбових вимог. Таким чином дитина проходить через психофізіологічну, психологічну та соціально-психологічну адаптацію до середньої школи.

Підвищене навантаження, збільшення вимог до розумових здібностей та особистісної організації дитини, а також паралельна неминучість пубертатного

періоду чинять потужний тиск на особистість підлітка. Наведені фактори можуть призводити до невротичних проявів у поведінці, тривожності, до розладів у емоційній та особистісній сфері, що може значно ускладнити соціально-психологічну адаптацію дитини (Педоренко, 2022).

Отже, соціально-психологічна адаптація підлітка до школи це дуже складний та ємний процес, успішність якого буде визначати характер діяльності дитини та її особистісного розвитку. При переході до середньої школи підліток має пройти через складний процес пристосування до умов та вимог навчання, що ускладнюються та до нового соціального середовища.

Враховуючи актуальні події проблема адаптації дітей емігрантів буде вивчатися все глибше. Так само і тема даної роботи є відповіддю на запит поточних питань, що вже виникають в українських вимушених емігрантів. Але явище адаптації таких індивідів уже досліджується певний час і має теоретичні надбання (Педоренко, 2022).

Багатьма вченими підтвержені низка психологічних труднощів, через які проходить мігрант. Ще більшими труднощами такий переїзд обертається для дитини. Основні проблеми, з якими стикається така дитина це: стреси, що викликані порушенням багатьох сфер життя у наслідок зміни місця проживання, порушення культурно-комунікативних систем, значна зміна родинно-сімейної взаємодії (Синишина, 2019). Складності узгодження системи цінностей та прийняття і засвоєння нових культурних норм, проблеми визначення своєї ідентичності. Все це стає причиною відчуття розгубленості, невизначеності, відчуженості від соціального оточення, підвищеної тривоги і таке інше.

Потрапляючи до нової країни з іншою культурою, мовою та нормами соціальної комунікації мігрант може переживати відчуття ізоляції. Таке становище стає надзвичайно складним для дитини підліткового віку, формування особистості якої залежить від спілкування та взаємодії з однолітками. Адаптація до школи значно ускладнюється через, з одного боку сторонні фактори, такі як незнання мови або відсутність тривалого інтересу з

боку однокласників. А з іншого внутрішнім станом підлітка, що може відчувати невпевненість, тривогу та напруження. Також варто взяти до уваги можливий момент травмованості причинами вимушеного переїзду (Анищенко, 2022).

Раптові перешкоди, неочікувані події сприяють зниженню самооцінки підлітка, погіршенню емоційного контролю та систем регуляції «Я», що спричинює труднощі соціально-психологічної адаптації. Чим нижчий рівень соціально-психологічної адаптації підлітка, тим менш соціальна його поведінка (Бахмутова & Неска, 2022). Таким чином, підліток-мігрант потрапляє у замкнуте коло: нестабільний та пригнічений емоційний стан ускладнює адаптацію, а відсутність адаптованості викликає ще більші психологічні труднощі.

У країнах, де кожна дитина старше шести років за законом повинна відвідувати школу, завдання забезпечення адаптації дитини-мігранта лягає на школу та вчителів. Дане дослідження проводилося у Німеччині, де діє такий закон. Тож кожен без винятку український підліток (без засвідчення одинадцяти років шкільного навчання), що потрапив на територію Німеччини у пошуках прихистку внаслідок військових дій в Україні, відвідує зараз німецьку школу (Бірюкова та ін., 2022).

Соціально-психологічна адаптація – це процес взаємодії особистості з навколишнім соціальним середовищем. Результатом соціально- психологічної адаптації має стати набуття людиною здібностей успішної міжособистісної взаємодії, визначення свого місця у суспільстві та ролі у ньому, а також здатність забезпечувати свої потреби в актуальному соціальному колі (Бірюкова, 2022). Під час навчання у школі відбуваються основні процеси розвитку особистості підлітка, адже вони можливі лише у спілкуванні з однолітками. А основним соціальним колом є однокласники. У підлітка, що вимушено потрапив до іншої країни, можуть виникати певні труднощі у спілкуванні зі своїм актуальним соціальним оточенням. Ці проблеми викликані складним процесом пристосування до нового місця проживання, нової культури та нових правил соціальної взаємодії.

Мета роботи – дослідити соціально-психологічні чинники адаптації українських підлітків, що навчаються у німецьких школах та розробка методичних рекомендацій, що сприятимуть покращенню процесу адаптації.

У дослідженні брали участь 40 осіб, 20 хлопців і 20 дівчат, віком 13-15 років. Досліджувані підлітки є українськими мігрантами та учнями шкіл землі Баден-Вюртемберг, Німеччина.

Для проведення емпіричного дослідження було використано такі методики:

1) «Методика діагностики соціально-психологічної адаптації К. Роджерса та Р. Даймонд» (опитувальник СПА) – особистісний опитувальник, спрямований на виявлення особистісних особливостей респондента та ступеню його соціально-психологічної адаптації. Опитувальник включає 101 твердження, з якими респондент має виразити свою згоду або незгоду за семибальною шкалою. Опитувальник налічує 13 шкал та 6 інтегральних: адаптація, само сприйняття, прийняття інших, емоційний комфорт, інтернальність, домінування та окрема шкала – ескапізм.

2) «Шкала депресії Бека» – методика для діагностики та оцінки рівня депресивних розладів. Опитувальник містить 21 запитання, які відображають певні негативні думки та симптоми, що супроводжують депресивні стани.

3) «Методика діагностики рівня суб'єктивного відчуття самотності» (Д. Рассел і М. Фергюсон) – опитувальник для визначення суб'єктивної оцінки ступеню самотності. Опитувальник містить 20 тверджень, на які респондент має відповісти з точки зору їх частоти за допомогою відповідей «ніколи», «рідко», «іноді», «часто».

Методи описової статистики. У роботі було описано наступні дані: середнє арифметичне, стандартне відхилення та розмах вибірки. Методи математичної статистики. Результати тестувань порівнювалися за допомогою критерію Манна-Уїтні, який використовується для оцінки відмінностей між двома незалежними вибірками за рівнем певного показника.

Для дослідження особливостей соціально-психологічної адаптації підлітків застосовано «Методику діагностики соціально-психологічної адаптації К. Роджерса та Р. Даймонд», отримані результати представлено в Таблиці 1.

*Таблиця 1. Показники соціально-психологічної адаптації підлітків (у балах)*

Шкала	Дівчата	Хлопці	U	p-рівень
Адаптивність	127,95 ± 19,7	136,25 ± 16,24	150	> 0,05
Деадаптивність	119,25 ± 32,32	96,65 ± 31,05	128,5	≤ 0,05
Прийняття себе	42,05 ± 10,78	45,95 ± 7,34	159	> 0,05
Неприйняття себе	19 ± 7,12	17,3 ± 7,3	176	> 0,05
Прийняття інших	23,2 ± 6,45	25,4 ± 4,69	166,5	> 0,05
Неприйняття інших	23,3 ± 8,75	20,1 ± 6,76	154	> 0,05
Емоційний комфорт	21,75 ± 4,6	24,5 ± 4,77	132,5	≤ 0,05
Емоційний дискомфорт	26,25 ± 9,4	20,6 ± 8,41	127,5	≤ 0,05
Внутрішній контроль	54,65 ± 8,41	52,45 ± 8,89	170	> 0,05
Зовнішній контроль	30 ± 10,17	23,15 ± 9,68	125,5	> 0,05
Домінування	10,8 ± 4,42	10,4 ± 3,32	173	> 0,05
Підкореність	23,15 ± 6,15	20,95 ± 6,44	157,5	> 0,05
Ескапізм	19,55 ± 4,42	14,6 ± 5,66	108	> 0,01

Після проведення методики діагностики соціально-психологічної адаптації, було отримано такі дані: і хлопці, і дівчата демонструють середній рівень майже за всіма шкалами методики. Також хлопці мають високі показники за шкалами «Самоприйняття» та інтегральною «Інтернальності» що говорить про реалізм стосовно своїх якостей та здібностей, прийняття своєї системи цінностей та розуміння певних недоліків, а також віра у власні сили щодо впливу на оточуючу реальність.

Після проведення статистичного аналізу було виявлено значущі відмінності між показниками хлопців та дівчат за такими шкалами: за шкалою «Адаптивність» середнє значення у дівчат становить 127,95 балів, а у хлопців 136,25 балів. За цим показником розбіжність виявилася не значущою (U = 150). За шкалою «Деадаптивність» середнє значення у дівчат 119,25 балів, а у хлопців 96,65 балів. Розбіжність є значущою (U = 128,5, p ≤ 0,05). За інтегральним показником середнє значення у дівчат 51,9 балів, а у хлопців 58,85 балів. Виявлено значущу розбіжність (U = 137, p ≤ 0,05). За шкалою

«Прийняття себе» середнє значення у дівчат 42,05 балів, а у хлопців 45,95 балів. Значущих розбіжностей не виявлено ( $U = 159$ ). За шкалою «Неприйняття себе» середнє значення у дівчат становить 19 балів, а у хлопців 17,3 балів. За даним показником розбіжність виявилася не значущою ( $U = 176$ ). За інтегральним показником середнє значення у дівчат 57,25 балів, а у хлопців 61,95 балів. Не виявлено значущих розбіжностей ( $U = 176$ ). За шкалою «Прийняття інших» середнє значення у дівчат 23,2 балів, а у хлопців 25,4 балів. Розбіжності є незначущими ( $U = 166,5$ ). За шкалою «Неприйняття інших» середнє значення у дівчат 23,3 балів, а у хлопців 20,1 балів. Значущих розбіжностей немає ( $U = 154$ ). За інтегральним показником середнє значення у дівчат 54,45 балів, а у хлопців 60,1 балів. Тут також не виявлено значущих розбіжностей ( $U = 195,5$ ). За шкалою «Емоційний комфорт» середнє значення у дівчат 21,75 балів, а у хлопців 24,5 балів. Виявлено значущі розбіжності ( $U = 132,5, p \leq 0,05$ ). За шкалою «Емоційний дискомфорт» середнє значення у дівчат становить 26,25 балів, а у хлопців 20,6 балів. За даним показником розбіжності виявилися значущими ( $U = 127,5, p \leq 0,05$ ). За інтегральним показником середнє значення у дівчат 46,65 балів, а у хлопців 55,3 балів. Виявлено значущі розбіжності ( $U = 137, p \leq 0,05$ ). За шкалою «Внутрішній контроль» середнє значення у дівчат 54,65 балів, а у хлопців 52,45 балів. Розбіжності є незначущими ( $U = 170$ ). За шкалою «Зовнішній контроль» середнє значення у дівчат 30 балів, а у хлопців 23,15 балів. Виявлено значущі розбіжності ( $U = 125,5, p \leq 0,05$ ). За інтегральним показником середнє значення у дівчат 56,95 балів, а у хлопців 62,35 балів. Значущих розбіжностей немає ( $U = 155$ ). За шкалою «Домінування» середнє значення у дівчат 10,8 балів, а у хлопців 10,4 балів. Тут також не виявлено значущих розбіжностей ( $U = 173$ ). За шкалою «Підкореність» середнє значення у дівчат 23,15 балів, а у хлопців 49,15 балів. Розбіжності є незначущими ( $U = 157,5$ ). За інтегральним показником середнє значення у дівчат 45,8 балів, а у хлопців 49,15 балів. Тут також відмінності не є значущими ( $U = 198$ ). За шкалою «Ескапізм» середнє значення у дівчат 19,55 балів, а у

хлопців 14,6 балів. За цим показником розбіжності виявилися значущими ( $U = 108, p \leq 0,05$ ).

Всі респонденти мають середній рівень за шкалою «Адаптивність», але хлопці мають значущо вищі бали за цим показником, відповідно до інтегральної шкали, що говорить про вищий рівень адаптації у хлопців, ніж у дівчат. Це пояснюють також вищі бали за шкалою «Деадаптивність» у дівчат.

Далі було виявлено розбіжності за показником «Емоційного комфорту». Хлопці оцінюють свій емоційний комфорт значно вище, ніж дівчата. Це підтверджується також розбіжностями за шкалами «Емоційного комфорту», де дівчата мають нижчі бали, та «Емоційного дискомфорту», де вони мають вищі бали, відповідно. Тож хлопці відчувають дещо більшу впевненість, спокій та задоволеність. За шкалою «Зовнішній контроль» показника інтернальності дівчата мають значущо більші бали. Це означає, що дівчата відчувають меншу здатність впливати на актуальні події, а також мають більшу схильність вважати, що життя визначається випадком чи збігом обставин. Було виявлено значущі відмінності за шкалою «Ескапізм». Хлопці мають нижчі показники за цією шкалою, що говорить про меншу схильність хлопців до відходу у світ ілюзій та уникнення проблем. Загалом ми бачимо, що деякі показники адаптованості у дівчат дещо нижчі, ніж у хлопців. Можна зробити висновок, що певні аспекти адаптації дівчат проходять складніше. Це виявляється у вищому рівні загальної дезадаптації, меншому відчутті впевненості, спокою та задоволеності життям, схильності надавати більшого значення випадку, а не власним силам у повсякденному житті, а також у певній мірі відходу від реальності у проблемних ситуаціях.

Для виявлення рівнів депресії та відчуття самотності у підлітків застосовано методики «Шкала депресії Бека» та «Методика діагностики рівня суб'єктивного відчуття самотності», отримані результати представлені в Таблиці 2.

Виявлено, що підлітки обох статей на одному рівні оцінюють своє відчуття самотності – середньому. Більш цікавими є результати стосовно депресії. Рівень



депресії хлопців визначається як «норма», у той час як у дівчат можна говорити про помірну депресію. Після проведення статистичного аналізу було підтверджено відмінності у показниках депресії між дівчатами і хлопцями. Середнє значення у дівчат за даною шкалою становить 21,45 балів (високий показник), а у хлопців 10,95 балів (низький показник). Відмінності значущі на рівні  $p \leq 0,01$  за критерієм Манна-Уїтні.

*Таблиця 2. Показники рівня депресії та почуття самотності у підлітків  
(у балах)*

Шкала	Дівчата	Хлопці	U	p-рівень
Шкала депресії	21,45 ± 13,8	10,95 ± 9,36	106	≤0,01
Шкала самотності	32,55 ± 11,59	27,3 ± 13,41	150	>0,05

За результатами визначення суб'єктивної оцінки відчуття самотності значущих розбіжностей не виявлено. Середнє значення у дівчат 32,55 балів, а у хлопців 27,3 балів (U = 150).

Отже, як дівчата, так і хлопці відзначають, що почуваються самотньо. Більш того, виявлено помірну депресію у дівчат, що може певною мірою впливати на їх здатність до адаптації.

Теоретичний аналіз проблеми соціально-психологічної адаптації підлітків до умов навчання в школі показав, що соціально-психологічна адаптація розглядається сучасною наукою як процес, під час якого відбувається взаємодія особистості та соціального середовища, подальше засвоєння та прийняття особистістю норм, цінностей та традицій суспільства. Соціально-психологічна адаптація підлітка до школи – це складний процес, успішність якого визначає характер діяльності та особистісного розвитку. При переході до середньої школи підліток має пройти через складний процес пристосування до умов та вимог навчання, що ускладнюються, та до нового соціального середовища. У підлітка, що вимушено потрапив до іншої країни, можуть виникати певні труднощі у спілкуванні із соціальним оточенням. Ці проблеми викликані

складним процесом пристосування до нового місця проживання, нової культури та нових правил соціальної взаємодії.

Результати дослідження показали, що респонденти-дівчата страждають від депресії. У групі дівчат депресія має набагато більші та тісніші зв'язки із адаптацією та її критеріями, тож можна припустити, що робота із даною проблемою буде мати наслідки, сприятливі для покращення соціально-психологічної адаптації дівчат. Науково доведено, що рання діагностика та лікування депресії допомагає у попередженні, або зведенні до мінімуму її негативних наслідків.

За результатами дослідження у хлопців виявлено тісний взаємозв'язок між показником депресії та самооцінкою відчуття самотності, хоча і депресії як такої в них не виявлено. Тому доречним буде звернути увагу на почуття самотності у хлопців, що може покращити їх загальний емоційний стан. Хлопцям буває складно прийняти свої почуття, з кимось поділитися ними, тому почути від підлітка, що він відчуває себе самотньо вже буде великим кроком вперед.

### **Література:**

Андросович, К. А. (2016). Феномен соціальної адаптації як предмет наукового аналізу. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, № .3 (46), 20-24.

Анищенко, Л. О. (2022). Поранені реальністю: особливості надання психологічної допомоги вимушено переміщеним особам з України в Нідерландах. *Психологія російсько-української війни: внутрішній погляд: матеріали Всеукраїнського круглого столу, м. Київ, 7 квітня, 5-6*.

Бахмутова, Л., & Неска, А. (2022). Особливості психологічних порушень серед українських біженців у Польщі. *Актуальні проблеми психології. Т. V: Психофізіологія. Психологія праці. Експериментальна психологія*, Вип. 22, 3-18.

Бірюкова, М., Рущенко, І., Ляшенко, Н., & Григор'єва, С. (2022). Біженці і внутрішньо-переміщені особи російсько-української війни: соціальні

характеристики й практики. *Науково-теоретичний альманах Грани*, Том 25, № 6, 143-156.

Блажівський, М. І. (2014). Поняття адаптації у сучасній науковій літературі. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ*, Вип. 1, 234-242.

Блінова, О. Є. (2016). Соціально-психологічна адаптація вимушених мігрантів: підходи і проблеми вивчення феномена акультурації. *Науковий вісник Херсонського держ. ун-ту. Серія: Психологічні науки*, Вип. 3 (1), 111-117.

Борисюк, А. С. (2017). Особливості соціальної адаптації молоді в сучасних умовах. *Особистість як суб'єкт подолання кризових ситуацій: психологічна теорія і практика: монографія*. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка.

Брацюнь, О. П. (2022). Соціально-демографічна та емоційно-психологічна характеристика українців, які покинули Україну внаслідок російської військової агресії. *Терапевтика*, Т. 3, № 4, 56-61.

Деменко, О. Ф. (2018). Соціальна адаптація в сучасних умовах. *Актуальні проблеми психологічної та соціальної адаптації в умовах кризового суспільства: матеріали III Всеукраїнського науково-практичного круглого столу*, с. 336.

Карамушка, Л., Креденцер, О., Терещенко, К., Лагодзінська, В., Івкін, В., & Ковальчук, О. (2022). Особливості психічного здоров'я персоналу освітніх та наукових організацій в умовах війни. *Організаційна психологія. Економічна психологія*, № 1 (25), 62-74.

Коленіченко, Т. І. (2015). Концептуальні засади дослідження проблеми адаптації особистості до нових умов життєдіяльності. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія*, Вип. 43, 411-416.

Корнієнко, О. (2017). Психологічна безпека освітнього середовища в працях сучасних фахівців. *Теорія і практика сучасної психології*, № 2, 12-16.

Кулаківська, Т. І., & Семиліт, М. В. (2018). Адаптація як фактор існування людини. *Актуальні проблеми психологічної та соціальної адаптації в умовах*

кризового суспільства: матеріали III Всеукраїнського науково-практичного круглого столу, 269-271.

Марценюк, М., & Мешко, М. (2016). Теоретичні концепції процесу соціальної адаптації. *Наука та освіта: актуальні проблеми досліджень на сучасному етапі: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції*, 19-20 травня, 139-141.

Педоренко, В. М. (2022). Особливості психоемоційного стану переселенців в умовах іншої країни (на прикладі Німеччини). *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Сер. Психологія*, Вип. 5, 5-10.

Синишина, В. (2019). Адаптація дітей-мігрантів як важливий аспект діяльності шкільної психологічної служби в США. *The scientific heritage*, № 35, 52-55.

Смірнов, А. Є. (2017). Теоретичний аналіз проблеми адаптації. *Правничий вісник Університету «КРОК»*, № 29, 239-245.

Татьянчиков, А. (2017). Соціально-психологічна адаптація підлітків на етапі переходу до навчання в основній школі. *Наукові записки УКУ. Ч. 9: Педагогіка. Психологія*, Вип. 2, 83-91.

Трубавіна, І. (2022). Спектр проблем біженців в Україні в війні 2022 року: акценти і спостереження. *Воєнні конфлікти та техногенні катастрофи: історичні та психологічні наслідки: матеріали II Міжнародної наукової конференції* (м. Тернопіль, 21-22 квітня), 29-13.

Шевченко, С., & Денисов, І. (2018). Особливості соціально-психологічної адаптації підлітків і студентів як передумови їх асоціальної поведінки. *Наука і освіта*, № 9-10, 92-97.

## 2.6. Theoretical justification of soft skills development of youth students

### Теоретичне обґрунтування розвитку soft skills студентської молоді

Сучасні вимоги до фахової підготовки спеціалістів вимагають уточнення та концептуалізації гнучких навичок, що за висловом Нобелівського лауреату Джеймса Гекмана, «визначають успіх у житті». Сучасна вища освіта в Україні характеризується багатим класичним досвідом та інноваційністю у підході до розвитку твердих навичок – професійної компетентності, значну роль у цьому визначив домінуючий вже декілька десятиліть в українській педагогіці компетентнісний підхід, утім малодосліджуваною залишається проблема діагностики та розвитку саме гнучких навичок. Вивчення та концептуалізація гнучких навичок є нагальною проблемою сучасної української психологічної науки, адже серед значної кількості професійних компетенцій, різних здатностей, якостей, здібностей людини «гнучкі навички» виступають тими, що забезпечують кар'єрний розвиток у контексті досягнення грошей і визнання (Chaudhari, 2022). Гнучкі навички (англ. Soft skills) є комплексом неспеціалізованих, важливих для кар'єри навичок, які відповідають за успішну участь у робочому процесі, високу продуктивність і є наскрізними, тобто не пов'язані з конкретною предметною сферою (Смагіна, 2017), поєднанням соціальних навичок, комунікативних навичок, характеру та рис особистості, ставлень, атрибутів кар'єри, соціального та емоційного інтелекту, загального інтелекту, що дозволяють людям орієнтуватися у своєму середовищі, працювати з іншими, бути успішним у провідній діяльності, досягати поставлених цілей, доповнюючи тверді навички (Vasanthakumari, 2019).

Як зазначають О. Повстин та М. Козяр (Повстин & Козяр, 2019) сталого переліку, як і класифікації «soft skills», не існує, проте аналізуючи різноманітні джерела, до таких автори відносять лідерські якості, навички командної роботи, вміння навчати, вміння проводити переговори, розв'язувати конфлікти, вміння ставити та досягати поставлених цілей, управляти часом особистим та часом

підлеглих, цілеспрямованість, презентаційні навички, ораторське мистецтво, навички ефективної комунікації, стресостійкість, креативність тощо.

Існує чимало класифікацій гнучких навичок. За своїм психологічним змістом гнучкі навички поділяються на: а) поведінкові; б) загальні; в) транс-ситуативні; г) нетехнічні; д) не вимірювальні (Chaudhari, 2022). Представлена класифікація не розкриває функціонального змісту гнучких навичок, не дає можливості систематизувати гнучкі навички з метою їх подальшого вивчення та розвитку у майбутніх фахівців.

Гнучкі навички поділяють на практичні та фізичні, що потрібні для використання і маніпулювати матеріалами, інструментами, використовувати прилади для отримання нової інформації та комунікаційні технології; когнітивні та метакогнітивні навички, що є стратегіями мислення, які дозволяють використовувати мову, цифри, думки та набуті знання та містять навички вербального мислення, невербального мислення та вищих форм мислення, включаючи критичне мислення, творче мислення, уміння вчитися та когнітивну саморегуляцію, здатність визнати свої знання, навички, ставлення та цінності; соціальні та емоційні навички, що передбачають окремі можливостей, які можна проявити в у розумінні думок, почуттів та поведінки людей, розвивайте себе, здатність розвивати свої стосунки в домашніх умовах, в школі, на роботі та в громаді та здійснювати свої громадянські обов'язки та включають емпатію, самоефективність, відповідальність та співпрацю (OECD, 2018).

У запропонованій (Engelberg, 2015) інтегрованій систематиці навичок (Рис. 1), м'які навички організуються у двох кластерах: політичні та етичні навички – стратегічні та організаційні навички, а третьому кластеру відповідають тверді навички: управлінські та технологічні навички. «Політичні» та «етичні» навички дозволяють інтерпретувати професійну реальність, визначати стратегію та організацію професійної діяльності, здійснювати планування, управління та координацію діяльності. Крім того, гнучкі навички поділяють на внутрішні та зовнішні, а якщо більш точно, то на 1) самоорієнтовані/внутрішньо психічні гнучкі навички та 2) орієнтовані на

інших / міжособистісні навички. Перші стосуються того, що людина повинна розуміти та розвивати у себе самої, тоді як друга категорія містить ті якості та здатності, які людина може розвивати і які стосуються інших людей.



Рис. 1. Таксономія навичок у професійній діяльності за К. Чіанеєм

У класифікації Kingsley (2015), заснованій на теорії Д. Гоуелмана, враховуються два параметри в оцінці гнучких навичок: параметр «внутрішньо особистісні – міжособистісні навички» та параметр «належність до характеристик свідомості – належність до характеристик поведінки навичок», автором визначено чотири групи гнучких навичок: самоусвідомленість та самоуправління, усвідомленість інших та управління стосунками з іншими (Рис. 2).



Рис 2. Класифікація гнучких навичок за Б. Кінгслі

Враховуючи два параметри «внутрішньо особистісні – міжособистісні» та «належність до характеристик свідомості – належність до характеристик поведінки», автором визначено чотири групи гнучких навичок: само усвідомленість та самоуправління, усвідомленість інших та управління стосунками з іншими.

До базових навичок (Foundation Skills) віднесено ті, що використовуються для основної соціальної взаємодії та спілкування, зокрема здатність підтримувати зоровий контакт, обирати оптимальний простір та дистанцію для спілкування, розуміти невербальні прояви – жести та міміку; до навичок взаємодії (Interaction Skills), які потрібні для взаємодії з іншими, відносяться здатності вирішувати конфлікти, змінювати позицію у спілкуванні, починати та закінчувати розмову, визначати відповідні теми для розмови, спілкуватись з авторитетними людьми; до емоційних навичок (Affective Skills), необхідних для розуміння себе та інших, відносяться навички з ідентифікації власних емоцій та емоцій інших, демонстрації емпатії, розпізнання мови тіла та експресії обличчя, визначення людей, яким можна довіряти; до когнітивних навичок (Cognitive Skills), що необхідні для підтримки більш складних соціальних зв'язків, відносяться здатності до соціальної перцепції, прийняття рішення, само моніторингу, розуміння комунікативних норм, визначення відповідної поведінки для різних соціальних ситуацій.

За результатами аналізу представлених класифікацій та переліків гнучких навичок нами було розроблено теоретичну модель гнучких навичок фахівця (Рис. 3).

На нашу думку, актуальні гнучкі навички сучасного фахівця доцільно представити чотирма умовними блоками: комунікативними гнучкими навичками (найбільш детально обґрунтованими та описаними у науковій літературі), мисленневими та метакогнітивними гнучкими навичками (найменш деталізованими у дослідженнях, в яких вони розрізнено зазначаються у різних групах гнучких навичок, зокрема в особистісних, регулятивних, характеристиках мислення тощо), регулятивні гнучкі навички (які найчастіше у



літературі входять до групи особистісних) та кар'єрні навички (які у літературі зазначаються як професійні, ділові тощо).



Рис. 3. Модель гнучких навичок сучасного фахівця

Цілком погоджуючись із доцільністю розгляду гнучких навичок у дихотомії «внутрішньо психічні – зовнішньо психічні» (Canney, 2006), нами було виділено до групи внутрішніх – регулятивні та мисленнєві та метакогнітивні, а до зовнішніх – комунікативні та кар'єрні гнучкі навички.

До групи *комунікативних гнучких навичок* традиційно відносять навички вербальної та невербальної взаємодії та спілкування, які передбачають знання мови тіла, розуміння пози і жестів, міміки співрозмовника, змінювати позицію у спілкуванні, починати та закінчувати розмову, визначати відповідні теми для розмови, спілкуватись з авторитетними людьми. Навички вербальної комунікації містять знання мови та граматики, адекватність швидкості мовлення, навички координації соціальної взаємодії, інформування інших та

здатності здійснювати підтвердження того, що реципієнт зрозумів інформацію, вчасність та точність реалізації комунікативного акту; а навички невербальної комунікації передбачають знання мови тіла, вміння здійснювати письмові повідомлення, вміння презентувати результат роботи (Vasanthakumari, 2019).

Соціальний інтелект розглядається нами як необхідна гнучка навичка фахівця і розуміється у традиційному визначення Дж. Гілфорда як здатність виділяти з контексту вербальну і невербальну експресію поведінки, розпізнавати загальні властивості в деякому потоці експресивної або ситуативної інформації про поведінку, розуміти відносини, що існують між одиницями інформації про поведінку, розуміти логіку розвитку цілісних ситуацій взаємодії людей, сенс їх поведінки в цих ситуаціях, розуміти зміни значення подібної поведінки (вербальної або невербальної) в різних ситуаційних контекстах, передбачати наслідки поведінки, виходячи з наявної інформації. Соціальний інтелект є інтегральною інтелектуальною здатністю, що детермінує успіх в спілкуванні та соціальній адаптації, об'єднуючи та регулюючи пізнавальні процеси, пов'язані з відображенням соціальних об'єктів (людину як партнера по спілкуванню чи групи людей) (Ситнік, 2008).

Соціально-перцептивні навички представлені здатностями до сприйняття себе через ідентифікацію з іншими, сприйняття інших через співвідношення з собою, сприйняття інших через результати їх діяльності, безпосереднє сприйняття зовнішнього вигляду інших, сприйняття інших через експлікацію власних внутрішніх станів тощо (Верещинська, 2016).

Крім того важливими є здатності вирішувати конфлікти, навички командної роботи та командотворення як готовності до командної діяльності та ціннісне ставлення до неї, навички листування та сторітеллінгу як можливості складати історії, що стимулює уяву, емоції, спонукає аналізувати ту чи іншу ситуацію подану в контексті, порівнювати її з власним досвідом (Нагорна, 2020).

До групи комунікативних гнучких навичок нами було віднесено здатність до самопрезентації, яка є можливістю управління враженням, яке ініціатор

справляє на цільову персону, відкрите пред'явлення своєї компетентності й кваліфікації з метою підтримання або посилення свого впливу на неї, й отримання переваг при виборі кандидатів на роботу чи посаду. Навички публічного виступу та ораторська майстерність також виявляються універсальними гнучкими навичками, загалом оволодіння риторикою передбачає розвиток правильної вимови, культури мовлення, голосу, інтонації, дикції, техніки дихання, удосконалення невербальної комунікації (міміка та жести), набуття мистецтва публічного виступу, декламування, імпровізації, самопрезентації та ділових переговорів, різних видів суперечки (дебати диспути) тощо (Конівіцька, 2013).

Навички інтеркультурної взаємодії та спілкування передбачають готовність брати участь в діалозі культур на основі принципів кооперації, взаємоповаги, терплячості до різниці в культурних традиціях та подоланню культурних бар'єрів, здатність побачити взаємовідносини між різними культурами, виступати посередником, інтерпретувати одну культуру в термінах іншої, спроможність критично і аналітично розуміти власну та іншу культуру, усвідомлювати власний погляд на світ і той факту, що його мислення культурно детерміновано, а не тільки бути впевненим, що його світогляду і розуміння є природними (Воронкова, 2012).

До групи *кар'єрних навичок* нами були віднесені навички цілепокладання, що розуміється як стратегія та тактика постановки цілей, зумовлені рівнем домагань особистості (Фоменко, 2018) та координації та управління проектами, етику ділового спілкування, підприємницькі навички, що традиційно відноситься до списку гнучких навичок різних фахів та інші, описані нижче.

Серед *кар'єрних гнучких навичок* особливе місце мають навички делегування, що означають вміння передавати завдання і повноваження особі, яка бере на себе відповідальність за їх виконання (Скібіцька, 2010).

Навички фасилітації є здатністю до зумовленого соціальними контактами взаємовпливу людей, що підвищує їхню активність (Фокша, 2019) та містять здатності до активного слухання, використання своєчасних та підходящих

методів та стилів опитування, залежно від ситуації, здатність переосмислити та узагальнити дискусію, виявлення консенсусу там, де він є, переформатування роботи групи для її ефективної роботи і концентрації на позитивному, виявлення та управління проблемною динамікою групи, оделювання конструктивного висновку, використання ряду методичних прийомів для переорієнтації чи активізації групи (сюди включається використання фліпчартів та аналітичних таблиць), управління (утримання в конструктивному руслі) розбіжностями в думках, де вони існують (2017).

Дипломатичність і толерантність як гнучкі навички розглядаються нами як здатність вести переговори у доброзичливій атмосфері співробітництва та поваги до колег (поведінковий аспект), терпимість до переконань інших людей, що відрізняються від власних (когнітивний аспект), які дозволяють проявляти лояльність до робочих завдань.

Кар'єрні орієнтації на менеджмент, саморозвиток та досягнення обрані нами серед низки кар'єрних орієнтацій як такі, що забезпечують успіх у кар'єрі у будь-якій сфері діяльності, сприяють професійному самовдосконаленню та стоять на заваді професійному вигоранню.

Важливою кар'єрною гнучкою навичкою є лідерство, що є спроможністю впливати на окремих людей та соціальні групи, трудові колективи, спрямовувати їхні зусилля на досягнення мети організації, фірми, підприємства (Сергеева, 2015).

Асертивність також визначається нами як гнучка навичка, що забезпечує кар'єрне зростання, і визначається як здатність людини не залежати від зовнішніх впливів та оцінок, самостійно регулювати власну поведінку і відповідати за неї є відмінною рисою успішної особистості. Головним індикатором асертивності особистості є здатність прийняття на себе відповідальності за власну поведінку.

Для досвідченого фахівця важливою є можливість передачі досвіду молодшому поколінню або новачкам, що уможливорює його подальше кар'єрне просування. Навички наставництва та супервізії визнаються як управління,

контроль і вдосконалення професійної діяльності стажера / практиканта за допомогою досвіду вченого спеціаліста (Запорожцева, 2020). Абнотивність є комплексною здатністю до адекватного сприйняття, осмислення та розуміння креативного студента (стажера), здатність помітити обдарованого учня і надати необхідну підтримку в процесі актуалізації та реалізації його творчого потенціалу (Доцевич, 2015).

Губристичність є характеристикою особистості, що супроводжує і забезпечує процес самоствердження, спрямований на досягнення самоповаги і зумовлена дією мотиву досягнення досконалості та мотиву досягнення переваги у діяльності, де перший є прагненням до самоствердження через вдосконалення результатів своїх досягнень, орієнтацію на саморозвиток, здатність розширення сфери своєї самореалізації, оволодіння майстерністю у діяльності, а другий – прагненням до самоствердження через досягнення першості чи авторитету серед інших завдяки міжособистісному суперництву, обумовлене результатами соціального порівняння і залежністю від зовнішніх оцінок діяльності (Фоменко, 2015).

Конкурентність, або конкурентоздатність ми визначаємо як здатність випереджати інших в досягненні поставлених цілей у ході боротьби за посилення позицій на внутрішньому та зовнішньому ринках, або у конкуренції по відношенню до певної посади чи професійної позиції, можливість фахівця задовольняти суспільно-виробничі потреби в умовах товарно-грошового господарювання, здатність витримати протистояння суперників у ринкових умовах, пристосованість до ринкової економіки.

*Мисленнєві та метакогнітивні навички* є важливими гнучкими навичками, що забезпечують саморозвиток та професійне самовдосконалення фахівця, чинять опір його професійному вигоранню, забезпечують підтримку сталого інтересу до професії.

Традиційно до списку когнітивних гнучких навичок відносять гнучкість та швидкість мислення, критичне та системне мислення фахівця, де критичне мислення є здатністю до аналізу й оцінки мислення з наміром його покращити,

інтелектуально дисциплінований процес активної і вмілої концептуалізації, застосування, аналізу, синтезу і/та оцінки інформації, отриманої шляхом спостереження, досвіду, рефлексії, міркувань чи спілкування, який слугує основою для переконань та дій. У своїй найрафінованішій формі воно базується на універсальних інтелектуальних цінностях, які виходять за межі окремих предметних областей: ясність, чіткість, точність, послідовність, доречність, вагомі докази, слухні міркування, глибина, широта та справедливість (Кругляк, 2021).

Допитливість як відкритість новому досвіду також розуміється нами як необхідна умова здобуття професійної кваліфікації та подальшої успішності у трудовій діяльності. Допитливість розуміється як здатність дивуватися; відкритість та інтерес до усього нового, де протилежною якістю є байдужість (Антонова, 2012).

Важливою гнучкою навичкою є здатність до рефреймінгу, що проявляється через зворотний процес фреймування: ламаючи межі нинішніх стереотипів, інші фрейми утворюються за допомогою стратегій переконання, через які людині пропонують подивитися на світ і самого себе.

Володіння метакогнітивними стратегіями передбачає здатність до саморегуляції когнітивної діяльності, володіння способами та прийомами регулювання власного мислення, пам'яті та уяви. Оволодіння метакогнітивними стратегіями вимагає від фахівця певної міри метакогнітивної включеності у діяльність, що є рефлексивною здатністю до свідомого моніторингу перебігу когнітивних процесів і проявляється у здатності до планування пізнавальних процесів, включеності рефлексивних функцій у їх реалізацію, за рахунок яких здійснюється моніторинг-контроль пізнання.

Уміння вчитися розглядається нами як важлива метакогнітивна гнучка навичка, адже воно забезпечує можливість постійного оволодіння професійними знаннями та вміннями.

Регулятивні навички, які у деяких класифікаціях називаються ще особистісними (Robles, 2012), є тими особистісними ресурсами (рисами,

властивостями), що забезпечують особистісне благополуччя, резильєнтність та життєстійкість фахівця, зумовлюючи довгу тривалість, високу ефективність та надійність трудового шляху.

Перелік вольових якостей, які нами визначено гнучкими навичками, був сформований згідно уявленню С. Л. Рубінштейна про взаємозв'язок фаз вольового акту та вольових якостей особистості (Прокопенко, 2012). На етапі цілепокладання актуалізується така вольова якість, як ініціативність, що забезпечує позитивний імідж працівника в організації, уможлиблює початок власної справи, сприяє розкриттю творчих здібностей. Усі зазначені нами вольові якості ми розглядаємо як нагальні регулятивні гнучкі навички. Вчені розглядають оптимізм з двох позицій: як позитивне очікування від майбутнього та як пояснення різних життєвих ситуацій (особливо успіхів і невдач). Атрибутивний стиль – із закономірностями когнітивної активності суб'єкта, його здібностями міркувати, робити припущення і висновки про причини подій (Фоменко, 2019).

Почуття гумору зумовлено наявністю внутрішніх ресурсів, зокрема настроєм, упевненістю у собі, особистісними цінностями, а також зовнішніми факторами – культурою, звичною обстановкою, середовищем, у якому цінується гумор, і специфічним контекстом (Guitard, 2005).

Управління увагою розглядається нами як здатність підтримувати оптимальний об'єм уваги, розподіляти її на різні об'єкти, утримувати, переключатись з одного об'єкта на інший, що виступає нагальною регулятивною гнучкою навичкою сучасного фахівця.

Самоефективність є уявленням про власні здатності до засвоєння або виконання певної діяльності, здійснення певної поведінки на наміченому рівні, а також як переконання у здатності регулювати власне функціонування і відчувати контроль над подіями, які впливають на життя (Bandura, 1988). Самоефективність є суттєвим фактором як для досягнень в різних видах діяльності, так і для фізичного і психологічного благополуччя.

Готовність до ризику є властивістю, яка зумовлює стан очікування значущого зовнішнього стимулу, викликаного зовнішньою змістовною мотивацією, та визначає розгортання певної програми, якій відповідає розвинуте вміння приймати рішення та успішно діяти в умовах невизначеності та потенційної загрози (Вдовіченко, 2019).

Емоційний інтелект є здатністю людини до розуміння емоцій та управління ними (Карпенко, 2020) і розуміється нами як здатність вирішувати завдання та проблеми життєдіяльності завдяки емпатії, розумінню власних і чужих емоцій та вмінню регулювати їх. Емоційний інтелект віднесено у представлені моделі до регулятивних гнучких навичок. *Рефлексивність є властивістю особистості, що забезпечує функціонування рефлексії та уможливорює самоконструювання, саморозвиток, само детермінацію особистості фахівця* (Зімові & Заїка, 2013).

Серед регулятивних гнучких навичок цілком очевидною є провідна роль саморегуляції особистості, яка є свідомим підпорядкуванням вчинків етичним і професійним вимогам; належним володінням собою, своїми емоціями, почуттями, прагненнями; здатністю до затримки й усунення неприємних в певних ситуаціях проявів настрою і психічних станів; усвідомленням власних домагань та адекватним самопізнанням, що передбачає адекватну самооцінку рівня своїх знань, умінь, навичок, здібностей, досягнень особистісного розвитку, суб'єктивним й професійним становленням; здійсненням завдань професійного, особистісного й суб'єктивного самовдосконалення на основі самопізнання. Саморегуляція особистості є усвідомленим процесом, спрямованим на побудову дій та поведінки, що відповідають завданням особистісного розвитку, професійного та суб'єктивного становлення у середовищі.

У представленому дослідженні показано нову авторську модель гнучких навичок сучасного фахівця, що репрезентує інтер- та інтрапсихічну реальність особистості та містить гнучкі навички, описані у традиційних дослідженнях, так і ті, що пропонуються для розгляду вперше, зокрема абнотивність,



губристичність, імпліцитні теорії нарощуваних здібностей. Представлена теоретична модель гнучких навичок містить два інтрапсихічних блоки (мисленнєві та метакогнівні навички та регулятивні навички) та два інтерпсихічні блоки (комунікативні та кар'єрні навички).

### **Література:**

Антонова, О. Є. (2012). Креативність у структурі педагогічної обдарованості сучасного педагога. *Андрогогічний вісник*, № 3, 19-30.

Верещинська, Я. В. (2016). Структура соціально-перцептивної компетентності особистості майбутнього психолога. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Психологічні науки: збірник наукових праць*, № 1 (16), 16-22.

Воронкова, Н. Р. (2012). Формування міжкультурної компетенції особистості в процесі навчання іноземної мови. *Наукові записки КДПУ. Серія: Філологічні науки (мовознавство)*, вип. 104, ч. 2, 443-447.

Доцевич, Т. І. (2015). *Компетентність суб'єкта педагогічної діяльності: метакогнітивний аспект*: монографія. Харків: «Діса плюс», 346.

Запорожцева, Ю. С. (2020). Стратегія супервізії (наставництва) як підтримка професійного розвитку сучасного педагога. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 69 (1), 70-73.

<https://doi.org/10.32840/1992-5786.2020.69-1.13>.

Конівіцька, Т. Я. (2019). *Підготовка до публічного виступу*. Львів: ЛДУ ДЖД, 133.

Кругляк, М. І. (2021). *Критичне мислення*. URL: <https://criticalthinkerua.wordpress.com/>.

Нагорна, О. (2020). Шляхи використання методики сторітеллінгу на уроках англійської мови. *Креативність особистості як фактор інноваційного розвитку суспільства: збірн. наук. праць*, вип. 2, 88-93.

Повстин, О. В., Козяр М. М. (2019). Значення «soft skills» у формуванні управлінської компетентності фахівців у галузі безпеки людини. *Вісник*

*Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 20, 122-127.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.20.2019.19>.

Прокопенко, І. Ф. (ред.). (2012). *Психологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів*. Харків: Фоліо, 849.

Сергеева, Л. М., Кондратьєва, В. П., Хромей, М. Я. (2015). *Лідерство: навч. посібн.* Івано-Франківськ: «Лілея-НВ», 296.

Ситнік, С. В., & Гелевер, О. М. (2008). Соціальний інтелект як елемент професійної компетентності майбутніх психологів. *Наука і освіта: наук.-практ. журнал*, 8-9, 99-103.

Скібіцька, Л. І. (2010). *Організація праці менеджера: навчальний посібник*. Київ: Центр учбової літератури, 360.

Смагіна, Т. М. (2017). Зміщення акцентів з hard skills на soft skills в підвищенні професійної компетентності педагогів у системі післядипломної освіти. *Розвиток професійної компетентності педагогів у системі післядипломної педагогічної освіти регіону: збірник матеріалів конференції*. Житомир, с. 21.

*Практичний посібник для тренерів*. (2017). Фасилітування роботи у малих групах. URL: <https://tinyurl.com/3krpm8mf>.

Фокша, О. М. (2019). *Педагогічні умови формування фасилітаційної компетентності майбутніх вчителів гуманітарних спеціальностей у професійній підготовці*. URL: <https://tinyurl.com/3rwbwjbu>.

Фоменко, К. І. (2015). *Психологія успіху: навч.-метод. посіб.* Харків: ХНПУ ім. Г. С. Сковороди.

Фоменко, К. І. (2018). *Губристична мотивація: феноменологія, структура, детермінація*. Харків: Діса-плюс.

Фоменко, К. І., Кузнєцова, М. М. (2019). *Саморегуляція навчально-професійної діяльності у оптимістичних та песимістичних студентів: монографія*. Харків: «Діса плюс».

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The exercise of control*. New York: Freeman and Co.

Canney, C., Byrne, A. (2006). Evaluating Circle Time as a support to social skills development – reflections on a journey in school-based research on Byrne. *British journal of special education*, vol. 33, № 1, 19-24. URL: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/128521>.

Chaudhari, T. (2022). Soft Skills: Types, Characteristics and Importance. *Journal of Commerce & Trade*. <https://doi.org/10.26703/JCT.v16i2-2>. 9-12.

Engelberg, S. (November 2015). A developmental Perspective on Skills' Speech 'Soft Skills and their role'. URL: <https://docplayer.net/47715790-Soft-skills-and-their-role-in-employability-new-perspectives-in-teaching-assessment-and-certification.html>.

Guitard, P., Ferland, F., & Dutil, É. (2005). Toward a better understanding of playfulness in adults. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 25, 9-22.

Kingsley, B. (November 2015). Self Awareness and Emotional Intelligence. Speech at «Soft Skills and their role in employability – New perspectives in teaching, assessment and certification», workshop in Bertinoro, FC, Italy. URL: <https://tinyurl.com/32sh3s67>.

OECD (2018). The OECD Learning Compass 2030. URL: <https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/>.

Robles, M. M. (2012). Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. *Business Communication Quarterly*. 75 (4): 453-465. URL: <https://tinyurl.com/3rxsst7>.

Vasanthakumari, S. (2019). Soft skills and its application in work place. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, vol. 03 (02), 66-72. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2019.3.2.0057>.

## **2.7. Optimization of the process of adaptation of visually impaired persons to life in war conditions: empirical dimension**

### **Оптимізація процесу адаптації осіб із порушенням зору до життя в умовах війни: емпіричний вимір**

#### *Вступ*

Сутність проблем адаптації розглядалися представниками різних наукових шкіл: психоаналізу (А. Адлер, Х. Гартманн, А. Фрейд); когнітивної психології (Ж. Піаже, Л. Колберг, Л. Фестінгер), гештальтпсихології (Ф. Перлз) та ін. Проведено ґрунтовні дослідження соціально-психологічної адаптації, захисних адаптивних механізмів та адаптивних характеристик особистості вченими (Г. Балл, О. Кокун, М. Корольчук, А. Маклаков, В. Моргун, А. Налчаджян, В. Розов).

Сучасні дослідження адаптаційних процесів спрямовані на розуміння адаптації в особливих умовах, у складних життєвих ситуаціях а критеріїв їх визначення (Є. Головаха, О. Донченко, О. Злобіна, В. Москаленко, В. Невмержицький, В. Кислий, В. Климчук, О. Лактіонов, Н. Паніна, О. Посипанов, Т. Ронгінська, О. Охременко, Т. Титаренко).

У наукових роботах тифлопсихологів і тифлопедагогів (Г. Буткін, В. Гудоніс, І. Моргуліс, О. Попова, Є. Синьова, С. Федоренко та інші) досліджуються соціально-психологічні особливості адаптаційних процесів інвалідів по зору.

З урахуванням мети нашого дослідження, яка полягає в теоретичному та емпіричному дослідженні психологічних аспектів адаптації осіб із порушенням зору, важливо з'ясувати психологічні особливості їх адаптації до життя в умовах війни та можливості оптимізації відповідного процесу.

#### *Матеріал і методи дослідження*

За даними Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я (ВОЗ), можна запобігти або лікувати до 80% всіх випадків порушень зору у дорослих. Україна

налічує близько 65 тисяч осіб із втратою зору. Загалом у світі приблизно 314 мільйонів осіб стикаються з порушеннями зору, які викликані різними причинами. Із них приблизно 45 мільйонів сліпі. Оцінки також показують, що від 1,4 мільйона до 1,4 мільйона дітей у віці до 15 років стикаються з порушеннями зору. Більше 85% осіб із різними порушеннями зору проживають у країнах із низьким та середнім рівнем доходу (Сотнікова, 2019)

У цьому зв'язку, однією з найважливіших проблем психології, є проблема інтеграції та соціально-психологічної адаптації людей з порушеннями зору, особливо в умовах війни в Україні.

Аналіз причин, які найбільше впливають на соціально-психологічну адаптацію та інтеграцію інвалідів по зору в суспільстві вказує на те, що це причини загально-психологічного, спеціально-особистісного, та соціального змісту.

Як зазначають К. Сотнікова, О. Федорова «Інтеграція в суспільство осіб з вадами зору – це процес і результат включення незрячої і слабкозорої особистості в різні сфери соціальної взаємодії й життєдіяльності, опанування оптимальними можливостями реалізації власного особистісного потенціалу нарівні та разом з іншими членами суспільства» Сотнікова, (2019). На думку цих вчених, родина й найближче її оточення, зрячі однолітки та їх батьки, навчальні заклади (школи та ВНЗ), професійні колективи, соціальні інституції – є основними сферами соціокультурної та психологічної взаємодії в процесі інтеграції осіб з вадами зору, а результативність цього процесу детермінована характером взаємозумовленості впливу біологічних, психологічних та соціальних чинників. Факторами детермінації соціально-психологічного адаптаційного процесу є «адаптивні вміння (дидактичні, побутові та соціально-психологічні), тривожність людини, її психологічні установки, мотиви навчання, положення в системи міжособистісних стосунків», а рівень адаптації та можливість інвалідів по зору адаптуватися в життєвих умовах, залежить від сформованості їх адаптивних умінь та супутніх психологічних факторів (Сотнікова, 2019).

З точки зору клінічної психології виділено два основних стани психічної адаптації особистості в соціальному оточенні: психоадаптаційний та психодезадаптаційний. Вчені стверджують, що обидва ці психічні стани є відносно стабільними симптомокомплексами, проте в психоадаптаційному стані блокуються дестабілізуючі психогенічні впливи за рахунок збереження компенсаторних і саногенних механізмів, а для психодезадаптаційного є характерним втрата звичайної пристосувальної реакції особистості та її невідповідність актуальній ситуації, оскільки порушуються механізми психологічного (Мельничук, 2016).

З'ясовано, що процес адаптації у осіб із порушенням зору є складним та тривалим, оскільки вони стикаються з унікальними викликами, пов'язаними з необхідністю переосмислення свого відношення до навколишнього світу. Одним із етапів соціально-психологічної адаптації у інвалідів по зору можна розглядати переборення депресії, яка виникає у зв'язку з усвідомленням дефекту, на який люди з вадами зору реагують дуже болісно, а глибина і тривалість цієї реакції залежать від особистісних особливостей індивіда (Сотнікова, 2019)

Аналізуючи феноменологію адаптації, не можливо оминати феномен стресостійкості. У більшості визначень стресостійкість розглядають в контексті цілісного процесу адаптації (Г. Дубчак, М. Корольчук, В. Крайнюк, Л. Смольська та ін.).

Вивчення основних наукових праць щодо стресостійкості дає нам можливість стверджувати, що здебільшого дослідники розглядають її як властивість психіки, що дозволяє людині ефективно адаптуватися у стресогенних умовах.

Такі вчені, як І. Аршава та Л. Александрова пов'язують поняття адаптації зі стійкістю до стресу, відзначаючи, що стресостійкість є результатом розвитку адаптації, вираженої в придбанні суб'єктом нової якості – адаптації у вигляді резистентності, стійкості до впливу стрес – факторів (Аршава, 2006).

В своїх дослідженнях В. Крайнюк визначає стресостійкість як інтегративну властивість особистості. Вона по-перше, відображає ступінь адаптації людини до впливу екстремальних факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, діяльності; по-друге вона позначається рівнем функціональної надійності особистості як суб'єкта діяльності в напружених умовах її реалізації; по-третє, ця властивість проявляється в активізації ресурсів людини, у зміні працездатності та поведінки для попередження негативних емоційних переживань і порушень, ефективності та надійності діяльності (Крайнюк, 2007).

Травмівні події та обставини радикально змінюють звичний спосіб життя людей, впливаючи на їхній побут, стосунки, мрії, цінності та пріоритети. Це вимагає постійної адаптації до кризових умов. Існування кризи може мати як негативний вплив на умови життя, так і стимулювати пошук нових можливостей, втілення нерелізованого потенціалу та прихованих людських ресурсів, а також розвиток ефективних психологічних стратегій адаптації.

Умови військового стану в Україні, невизначість майбутнього, небезпечність умов виживання українського народу призвели до змін реальності і вплинули на адаптивний потенціал кожного українця. Зазначено, що адаптація особистості в умовах війни є складним та індивідуальним процесом, оскільки «виживання стає способом організації життя (адаптації) в умовах досить обмежених ресурсів» (Коробка, 2017).

Л. Коробка, у контексті адаптації до умов і наслідків воєнного конфлікту, зважає на стійкість щодо зовнішніх впливів як на індивідуальному так і на соціальному рівні, «їхню пружність, стійкість, які розуміються як динамічний процес індивідуального та колективного реагування на несприятливі обставини, економічну кризу, трагічні події, воєнні конфлікти тощо, як здатність протистояти таким обставинам, опановувати їх та відновлюватися після їх впливу» (Коробка, 2017).

Т. Титаренко вказує на те, що в умовах війни спостерігаються зміни на різних рівнях особистості на індивідуально-психологічному рівні відбувається зниження креативності, збалансованості та адаптивності; на рівні цінностей і

сенсів відбувається тимчасова втрата здатності шукати сенси та осмислювати власний досвід, і загалом стає важче відчувати задоволення від повсякденного життя; на соціально-психологічному рівні зменшується схильність до співпраці та здатність до співпереживання, знижується рівень довіри до світу, особливо до мирного життя, куди учасники бойових дій повернулися після військової служби (Т. Титаренко, 2018). Також дослідниця відзначає, що серед тих, хто отримав воєнну травму, приблизно третина переживає стан розщепленості, порушення цілісності власного «Я» та деструктивні зміни в ідентичності. Ці зміни суттєво знижують бажання до самореалізації і водночас погіршують здатність до саморегуляції та корекції власних негативних станів (Т. Титаренко, 2018).

Л. Коробка зазначає, що вплив травмівних подій «для одних деструктивний, руйнівний, для інших – корисний і бажаний, треті його ігнорують» (Коробка, 2017).

Тому, люди з порушенням чи втратою зору можуть зіткнутися з численними стресовими ситуаціями, і важливо розробляти та впроваджувати стратегії, спрямовані на зниження негативного впливу стресу на їхнє психічне та оптимізацію емоційного благополуччя й розвитку адаптації.

Отже, врахування аспектів задоволеності життям та набуття нових копінг-стратегій стає важливим аспектом у забезпеченні повноцінного функціонування адаптаційних здібностей у людей із погіршенням зору. Тому, важливо позитивне ставлення та соціальну підтримку у сприянні успішній адаптації особистості з вадами зору, оскільки таких надзвичайно важких умовах війни визначено фактори, що можуть ускладнити їх адаптацію, включаючи необхідність змін у житті та діяльності особистості.

Розуміння того, як вони сприймають своє життя, розвиток адаптивних стратегій для подолання труднощів можуть значно полегшити їхні повсякденні виклики. Соціально-психологічна адаптація особистості в умовах війни розкриває цей процес як складний та багатогранний, де взаємодіють різні аспекти. Ця взаємодія призводить до формування нової соціальної ідентичності,



яка відповідає соціальним змінам, включаючи наслідки військового конфлікту. Водночас, це може бути процесом позитивного розвитку особистості, підвищення її потенціалу в контексті взаємовідносин і можливостей для самоповаги та самореалізації.

### *Результати дослідження*

На емпіричному етапі роботи було проведено дослідження проблеми психологічних аспектів адаптації осіб із порушенням зору в умовах війни. Збір емпіричних даних було проведено у жовтні-листопаді 2023 року. Для проведення дослідження (*констатувального етапу*) було залучено методом випадкового відбору 100 респондентів м. Харкова, у доступній локації «Товариства з обмеженою відповідальністю «Інтероко», які добровільно погодились взяти участь в експерименті.

*Категорія учасників:* особи з порушеннями зору: міопією, гіперметропією, астигматизмом, тих хто користується засобами корекції та ні, які мають потребу оптимізації адаптаційних здібностей, які бажають покращити свою здатність пристосовуватися до змін в умовах війни.

В подальшому, у *формульованому етапі* експерименті взяли участь 30 респондентів з порушенням зору які мають низький рівень опірності до стресу і низький рівень задоволеності життям, та обирають неадаптивні стратегії поведінки. Відповідні характеристики покладено в критерії формування експериментальної та контрольної груп. Загальна кількість респондентів контрольної групи – 15 осіб, експериментальної групи – 15 осіб.

До *контрольної групи* (КГ) увійшли досліджувані, що мають аметропію різного виду та *відносно низький рівень* опірності стресу та задоволеності життям. Відповідно, до *експериментальної групи* (ЕГ) – увійшли респонденти, що мають аметропію різних видів, та проявляють *дуже низький рівень* по результатам методики.

Методологічним інструментарієм дослідження психологічних аспектів адаптації у людей з порушенням зору стали методики: 1) Методика визначення стресостійкості та соціальної адаптації Т. Холмса і Р. Прає (Social Readjustment

Rating Scale, SRRS); 2) Шкала задоволеності життям (E. Diener, R. Emmons, R. Larsen, S. Griffin); 3) Методика психологічної діагностики копінг-механізмів (E. Heim) в адаптації Л. Вассермана (Зливков, 2016).

1) Методика визначення стресостійкості та соціальної адаптації Т. Холмса і Р. Праге (Social Readjustment Rating Scale, SRRS) (Зливков, 2016).

Психометрична шкала самооцінки актуального рівня стресу протягом останнього року, розроблена психіатрами Т. Холмсом і Р. Праге. Призначена для простого, скринінгового визначення рівня актуального стресу і ймовірності розвитку межових нервово-психічних розладів. Шкала складається з переліку травмуючих подій, ранжованих за балами, що визначають ступінь їх стрессогенності.

Досліджуваному пропонується прочитати список ситуацій, зазначивши ті, які мали місце у нього протягом останнього року, і підсумовувати бали, що відповідають цим пунктам.

*Інструкція.*

✓ Уважно прочитайте весь перелік, щоб мати загальне уявлення про те, які ситуації, події та життєві обставини, що викликають стрес, у ньому представлені.

✓ Повторно прочитайте кожен пункт, звертаючи увагу на кількість балів, якою оцінюється кожна ситуація. Спробуйте згадати всі події, що трапилися з вами за останній рік.

✓ Якщо якась ситуація виникала у вас частіше ніж один раз, то відповідну кількість балів помножте на дану кількість раз.

Варто зазначити, що оцінка рівня опірності стресу здійснюється шляхом якісно-кількісного аналізу їх змісту і чим вищим буде бал, тим сильніший вплив стрессогенних факторів на респондента.

2) Теоретичний аналіз проблеми психологічних аспектів адаптації у людей з порушеннями зору в умовах війни засвідчив, що відбуваються зміни на рівні цінностей і сенсів, а значить стає важче відчувати задоволення від повсякденних справ та життя в цілому (Титаренко, 2018) що й зумовило вибір

методики дослідження, спрямованої на діагностику рівня задоволеності власним життям. Тому, наступною методикою було обрано шкалу задоволеності життям (E. Diener, R. Emmons, R. Larsen, S. Griffin) (Зливков, 2016).

Розроблена шкала призначена для вимірювання загальної когнітивної оцінки задоволеності власним життям. Учасник дослідження вказує свою згоду чи незгоду з кожним із п'яти пунктів методики, використовуючи 7-бальну шкалу (де 7 – цілком згоден і 1 – абсолютно не згоден). Структура суб'єктивного благополуччя включає два компоненти – емоційний (афективний) та когнітивний. Дослідження часто зосереджується на афективній складовій, залишаючи когнітивний компонент, який визначає задоволеність життям, малодослідженим. Зазначена методика розроблена спеціально для визначення загальної когнітивної оцінки суб'єктом власного благополуччя, а не для оцінки конкретних його аспектів, таких як фінансове благополуччя чи психічне самопочуття. При опрацюванні результатів підраховується кількість балів.

3) У науковій літературі відзначається, що на соціально-психологічному рівні змінюється механізм реагування на ситуацію, знижується здатність до співпраці та співпереживання під час війни (Т. Титаренко, 2018).

У цьому зв'язку, для перевірки стратегій поведінки респондентів в різних життєвих ситуаціях в роботі застосовано методику психологічної діагностики копінг-механізмів (Е. Нейм) в адаптації Л. Вассермана (Зливков, 2016).

Методика оцінки копінг-стратегій (Е. Хейм) дозволяє аналізувати 26 конкретних варіантів копіngu, що представляють собою різні типи поведінки та реакції на складні ситуації та методи боротьби зі стресом. Ці варіанти розподілені за три основні сфери психічної діяльності: когнітивні, емоційні і поведінкові копінг-механізми (Зливков, 2016).

Респондентам було представлено низку висловлень, які стосуються поведінки. Та запропоновано відзначити, як саме, як правило, вони вирішують стресові ситуації та ситуації, що вимагають значної емоційної напруги.

Потрібно відмічати, номер, який найбільше підходить. В кожній групі висловлень обирати лише один варіант, яким найчастіше вирішує свої проблеми респондент. Дати відповідь, відповідно до того, як боролися з труднощами протягом останнього часу.

*На першому (констатувальному) етапі експерименту застосовано вищезазначені методики та виявлено, що погіршення зору суттєво впливає на рівень стресостійкості та задоволеності життям у досліджуваних респондентів. У групі осіб із зниженим зором зафіксовані нижчі показники опірності стресу, порівняно з тими, хто не має проблем, пов'язаних із порушенням зору. Це свідчить про те, що втрата чи обмеження функцій зору може становити додатковий фактор стресу. Констатовано, що респонденти без порушень зору виявилися більш схильними вибрати адаптивні копінг-механізми поведінки. Це може свідчити про їхню здатність ефективніше впоратися зі стресом та використовувати позитивні стратегії адаптації. З іншого боку, особи із зниженим зором, обирають відносно менш адаптивні стратегії, що може вказувати на більшу складність у пристосуванні до стресових ситуацій.*

*На другому (формульовальному етапі) експериментального дослідження розроблено та впроваджено програму оптимізації психологічних аспектів адаптації осіб із порушенням зору в умовах війни.*

Структура програми побудовано на роботах вчених (Г. Жабоедова, Є. Карпенко, Є. Лубовського, Є. Синьова, Л. Скрипник, О. Чабан та ін.).

Програму було проведено на основі вхідного діагностування за блоком психодіагностичних методик, який використовувався й на етапі констатувального експерименту: (за 1-2 дні до початку програми) та вихідного (через 1-2 дні після завершення програми): 1) «Методика визначення стресостійкості та соціальної адаптації» Т. Холмса і Р. Раге (Social Readjustment Rating Scale, SRRS); 2) «Шкала задоволеності життям» (E. Diener, R. Emmons, R. Larsen, S. Griffin); 3) «Методика психологічної діагностики копінг-механізмів» (E. Heim) (Злишков, 2016).

За 2 дні до початку тренінгової програми проводилися перші зрізи за блоком психодіагностичних методик окремо в контрольній і експериментальній групах досліджуваних. Програма розрахована два рази на тиждень протягом 1 місяця із повторними діагностичними зрізами.

Статистичний аналіз передбачав аналіз та порівняння результатів, отриманих у контрольній та експериментальній групах. Для статистичної обробки даних використано версію комп'ютерної програми SPSS (версія 29.0.1.0). До початку тренінгу та після нього, в контрольній і експериментальній групах аналіз здійснювався за допомогою інструменту t-критерій для незалежних вибірок.

Дані, наведені в Таблиці 1, показали, за якими саме досліджуваними параметрами мали місце достовірно / недостовірно значущі зміни в учасників програми до та після її впровадження.

*Таблиця 1. Результати визначення адаптивного потенціалу респондентів порушенням зору в ході формульовального експерименту*

Методики		Середнє значення (Mean)	Рівень значущості Sig. (2-tailed)	Середнє значення (Mean)		Рівень значущості Sig. (2-tailed)	
				Контрольна група (КГ)		Експериментальна група (ЕГ)	
1	Опірність стресу	Зріз1	354,60	$p \geq 0,1$	369,40	$p \leq 0,1$	
		Зріз2	350,13		230,73		
2	Задоволеність життям	Зріз1	19,26	$p \geq 0,1$	14,06	$p \leq 0,1$	
		Зріз2	18,66		16,60		

Із представлених результатів очевидно, що в респондентів (ЕГ) (експериментальної групи (кількість учасників – 15 осіб) відбулися зміни за шкалами методики визначення стресостійкості та соціальної адаптації Т. Холмса і Р. Раге та шкали задоволеності життям (E. Diener, R. Emmons, R. Larsen, S. Griffin) За методикою визначення стресостійкості – середні значення до впливу в (КГ) 354,60 є однаковими з середніми значеннями після впливу 350,13 ( $p \geq 0,1$ ); за шкалою задоволеності життям – середні значення (КГ) 19,26 майже збігаються з результатами після впливу де середні значення

18,66 ( $p \geq 0,1$ ); За методикою визначення стресостійкості – середні значення до впливу в (ЕГ) 369,40 що є статистично більшим значеннями після впливу 230,73 ( $p \leq 0,1$ ); за шкалою задоволеності життям – середні значення (ЕГ) 14,06 що статистично вищі ніж 16,60 ( $p \leq 0,1$ ).

Отже, можна стверджувати, що в експериментальній групі (ЕГ) відбулися зміни у відношенні до життя та підвищився рівень стресостійкості на рівні статистичної тенденції. В контрольній групі (КГ) за цими методиками статистично значущих змін не відбулося.

За методикою психологічної діагностики копінг-механізмів було виявлено наступні результати (Рис. 1).



*Рис. 1. Гістограма результатів впливу тренінгу за методикою психологічної діагностики копінг-механізмів (Е. Нейт)*

На Рис. 1 очевидно, що в групі (ЕГ) до формувального впливу, когнітивні неадаптивні стратегії були притаманні 100 (%) респондентів, емоційні неадаптивні 80 (%) та відносно адаптивні виявлено у 20 (%) респондентів, поведінкові неадаптивні стратегії – 73 (%) та відносно адаптивні – 27 (%) респондентів. Після експерименту результати стали значно кращими.

Після проведеного циклу занять констатовано, що в (ЕГ) відносно адаптивні когнітивні, емоційні, поведінкові стратегії застосовують 73 (%),

60 (%) та 54 (%) відповідно. З'явилися 33 (%) респондентів, у яких проявилися більш адаптивні емоційні та поведінкові стратегії 33 (%) та когнітивні – 7 (%).

У контрольній групі результати лишилися майже не змінилися.

Таким чином, за допомогою інструменту Т-критерію Стьюдента для незалежних вибірок у результаті формувального експерименту в експериментальній групі людей з порушенням зору під час 2 зрізу відбувся ряд значущих змін, порівняно з 1 зрізом. показники за шкалами методики визначення стресостійкості та соціальної адаптації Т. Холмса і Р. Раге та шкали задоволеності життям (E. Diener, R. Emmons, R. Larsen, S. Griffin)

Підсумовуючи, можна стверджувати, що в (ЕГ) (експериментальній групі) відбулися зміни в оцінці свого життя та опірності стресу, а отже механізми реагування жо пвсякденоого життя стали більш адаптивними.

У контрольній групі за цими методиками змін не зафіксовано.

#### *Висновки*

Таким чином, у результаті проведеного формувального експерименту в експериментальній групі, що складалася з людей з погіршенням зору, виявилися істотні позитивні зміни в показниках стресостійкості, соціальної адаптації та задоволеності життям. В порівнянні з першим зрізом, другий зріз відзначився статистично значущим підвищенням цих показників, що свідчить про поліпшення адаптивних механізмів реагування учасників.

Такі позитивні зрушення в експериментальній групі підтверджують ефективність програми психологічної допомоги щодо розвитку психологічних аспектів адаптації осіб із порушенням зору в умовах війни та механізми її оптимізації. Важливо відзначити, що контрольна група не проявила таких змін, що підкреслює ефективність саме тренінгового впливу.

На підставі отриманих результатів можемо зробити висновки щодо ефективності програми оптимізації психологічних аспектів адаптації осіб із порушенням зору в умовах війни. Отримані результати відкривають перспективи для подальших наукових досліджень у сфері розвитку адаптаційних здібностей, допомагаючи глибше розуміти вплив тренінгів на

психологічний стан та якість життя людей із певними обмеженнями, зокрема із порушенням зору.

### **Література:**

- Аршава, І. Ф. (2006). *Емоційна стійкість людини та її діагностика*. Дніпро: Вид-во ДНУ.
- Грандт, В. (2015). *Копінг-ресурси як чинник збереження професійного здоров'я особистості*. Луцьк: Вежа-Друк.
- Гребенюк, Т. М. (2014). Вивчення проблеми соціально-психологічної адаптації інвалідів по зору в студентських інтегрованих групах. *Міжнар. семінар «Інформаційні технології у соціально-трудоцій реабілітації інвалідів»*, Київ.
- Зливков, В. Л., Лукомська, С. О., & Федан, О. В. (2016). *Психодіагностика особистості у кризових життєвих ситуаціях*. Київ: Педагогічна думка.
- Крайнюк, В. М. (2007). *Психологія стресостійкості особистості*. Київ: Ніка-Центр.
- Коробка, Л. М. (2017). Спільнота в умовах воєнного конфлікту: теоретичні засади дослідження психологічних стратегій адаптації, *Наукові студії із соціальної та політичної психології*. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nsspp\\_2017\\_39\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nsspp_2017_39_11).
- Лубовский, В. І. (2015). *Спеціальна психологія*. 2-е вид. Київ: Либідь.
- Мельничук, М. Г. (2016). Психосоціальна адаптація як необхідна умова пристосування до нових умов існування». *Вісник Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди*, 53, 126-134. URL: <http://surl.li/ptbgm>.
- Сотнікова, К. К., & Федорова, О. В. (2019). Проблема психосоціальної адаптації людей з вадами зору в сучасній Україні. *Теоретичні і прикладні проблеми психології*, 2, 311-320. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tippp\\_2019\\_2\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tippp_2019_2_28).
- Титаренко, Т. М. (2018). *Психологічне здоров'я особистості: засоби самопомоги в умовах тривалої травматизації*. Кропивницький: Імекс-ЛТД.



## **2.8. Psychologist communicative competence as a condition for his efficiency in the realities of the information society**

### **Комуникативна компетентність психолога як умова його ефективності в реаліях інформаційного суспільства**

Сьогодні складно уявити особисте та професійне життя без використання сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, насамперед без міжнародної комп'ютерної мережі (інтернет). В Україні інтернет вже давно набув поширення та популярності, проте з настанням кризових умов життєдіяльності (карантин, військовий стан в державі тощо) інформаційні й комунікаційні технології набули нового значення та актуальності, особливо для тих, хто активно працює і навчається. Активна інформатизація відбувається в багатьох сферах життєдіяльності, і відповідно, інформаційні й комунікаційні технології набувають провідного значення у розвитку соціального, економічного, інтелектуального й духовного аспектів суспільства. Водночас процес інформатизації суспільства залежить від низки показників, таких як:

- відбувається миттєвий глобальний обмін інформацією майже без перешкод (відстань, кордони, час, часовий пояс, тощо);
- збільшення можливостей швидкого доступу до отримання інформації, її обробки, зберігання та передачі, що суттєво вплинуло на темпи розвитку різних сфер професійної діяльності;
- актуалізація проблеми інформаційної нерівності та бідності на різних рівнях суспільства – відсутність доступу до базових структур комунікації, електронних носіїв, персональних комп'ютерів, гаджетів;
- формування нових трудових ресурсів та все більше використання інтелектуальних форм зайнятості суспільства (Дубов, 2010).

На сьогодні вплив інформатизації на розвиток суспільства немає меж та масштабів, і водночас його прояви можна бачити у вигляді значних змін майже у всіх сферах життєдіяльності. При цьому такі соціальні наслідки можна

побачити у вигляді різних реальних та прогнозованих змін в суспільстві: змінюється соціальна структура груп за рахунок їх чисельності, кількості та їх співвідношення; збільшується відсоток людей, які зайняті розумовою діяльністю і надають інформаційні послуги.

Саме в інформаційному суспільстві інформація стає відкритим і доступним ресурсом та виступає в ролі чинника розвитку людини, її творчого потенціалу, що зрештою значно підвищує задоволеність від життя.

На думку Андрієвської В. В., «інформаційне суспільство є історичною стадією розвитку людини, суспільства, держави та міжнародної спільноти, для якої характерні: зростання ролі інформації, знань та інформаційно-комунікаційних технологій в усіх сферах життєдіяльності» (Андрієвська, 2014), що, у свою чергу, створює нові психологічні проблеми та сприяє зміні форм буття людей, їхньої самореалізації.

Отже, розширення комунікації за рахунок використання новітніх технологій дозволяє людині, не заглиблюючись у сприйняття світу створювати нову інформацію, реалізовувати різні завдання через обмін думками з іншими людьми в комп'ютерній мережі або шляхом її отримання з інформаційних засобів, що зрештою спрощує мову та спілкування, призводить до нового типу мислення і менш детального продумування дій, що в свою чергу, породжує низку духовних та психологічних проблем, серед яких, проблема адаптації людини до існування у суспільстві (Кремень, 2017). Водночас, отримання інформації стає легшим та доступнішим для сприйняття, що дуже сприяє обробці та накопиченню інформації, проте, значно трансформує її зміст або навіть спотворює до суб'єктивності, що у свою чергу, призводить до беззмістовного спілкування, стереотипної комунікативної поведінки, спрощення діалогу, спрощення цінностей та освіти.

Кремень В. Г. зазначає, що «У світі поступово утверджується суспільство знань», з метою попередження відставання від прогресивних змін «Людина має формуватися як знаннєва, для якої знання є основою діяльності, поведінки і життя людини у будь-якій сфері», тому забезпечення освіти є головним

пріоритетом, від якого залежить сталість та збалансованість розвитку суспільства (Кремень, 2016).

В реаліях інформаційного суспільства освіта повинна сприяти розвитку різних аспектів держави (соціальному, науковому, економічному тощо), що зумовлено сучасними змінами, де інтереси і потреби кожної людини будуть забезпечені державою, де освіта буде орієнтована на підтримку індивідуальних освітніх шляхів, сприятиме індивідуальному розвитку людини, оволодінню нею знаннями та кваліфікацією для подальшого успішного особистого та професійного життя (Кремень, 2016). Зазначимо, що кваліфікація зумовлена типом набутої освіти та документами, що надають право на виконання певної професійної діяльності. Разом з тим, кваліфікація тісно пов'язана із поняттям «компетентність», яку розглядають як інтегративне явище, що базується на знаннях та складається з трьох рівнів:

1) інтелектуальні дії, які виступають підґрунтям формування компетентності;

2) особистісні якості такі, як: самостійність, цілеспрямованість, відповідальність, організованість тощо, які визначають характер майбутніх компетентностей;

3) найвищий рівень – індивідуальний зміст компетентності (Заушнікова, 2021).

У психологічній літературі поняття «Компетентність» іноді використовується, як синонім таких понять як професіоналізм та готовність до професійної діяльності; як критерій розуміння навколишнього світу й адекватність взаємодії з ним; як сукупність знань, умінь і навичок, що дозволяють успішно виконувати певну професійну діяльність; як певний рівень сформованості суспільно-практичного досвіду людини; як рівень оволодіння соціальними і індивідуальними формами активності, що дає можливість людині в межах своїх здібностей і статусу ефективно функціонувати у суспільстві; як сукупність професійних здібностей, що допомагають реалізувати посадові вимоги на певному рівні.

У процесі професійного становлення фахівець, проявляючи компетентність в одному або іншому питанні, поступово набуває здатності бути компетентним у здійсненні своєї діяльності в цілому й у виконанні своїх функціональних обов'язків зокрема (Заушнікова, 2021).

Поняття «Компетентність» часто ототожнюють із професіоналізмом та визначають як властивість особистості, як ситуативну адаптивність у ситуаціях спілкування, вільне володіння комунікативними засобами та комунікативною поведінкою (Ємяшева, 2015). Компетентність у спілкуванні залежить від опанування трьох сторін спілкування – перцептивної, інтерактивної й комунікативної, що дає підстави говорити про різні види компетентностей у спілкуванні:

- особистісна компетентність, що пов'язана із власною особистістю та її життєдіяльністю;
- комунікативна компетентність, що охоплює сферу взаємин з людьми;
- діяльнісна компетентність, що проявляється у різноманітні форм та видів діяльності людини.

У психології під комунікативною компетентністю розуміють складну особистісну характеристику, що включає комунікативні здібності та уміння, психологічні знання у сфері спілкування, характеристики особистості, психологічні стани, що супроводжують процес спілкування.

Вітчизняні учені (Долинська, 2023) вважають, що комунікативна компетентність є набором комунікативних якостей та комунікативних здібностей, які мають вагомий вплив на досягненні цілей особистістю, зокрема, через вербальне спілкування.

Узагальнення досліджень дозволяє розглядати комунікативну компетентність як систему внутрішніх ресурсів, знань, якостей, здібностей, умінь (когнітивні можливості людини до сприймання, оцінювання та інтерпретації ситуацій, орієнтування у комунікативних діях під час спілкування, управління комунікативною поведінкою та її відповідна корекція, знання правил етики, вербальні та невербальні засоби спілкування тощо), все це

допомагає встановлювати і підтримувати необхідні контакти із співрозмовниками, впливає на перебіг міжособистісних взаємодій, виконання соціальних ролей та ефективність комунікативних ситуацій.

У дослідженнях Долинської Л. В. (2023) зазначається, що комунікативна компетентність є комплексною якістю особистості, на основі якої формується адаптивність в ситуаціях спілкування, яка сприяє вільному володінню засобами соціальної поведінки та водночас має складну структуру. Єдиного підходу до наповнення структури комунікативної компетентності дослідники не виявляють, проте важливо відмітити, що значущими у структурі є комунікативні здібності, комунікативні уміння й навички, знання з психології спілкування (Пономаренко, 2020).

Найпоширенішою структурою комунікативної компетентності є її розподіл на компоненти:

- когнітивний компонент, до складу якого входять: знання мови та граматики, психологічні й комунікативні знання, перцептивні здібності, етика спілкування та культура мовлення тощо;

- емоційний компонент, що охоплює соціальні установки, життєвий, емоційний та комунікативний досвід, взаємовідносини особистості, невербальні засоби та ін.;

- поведінковий компонент, що проявляється через комунікативні уміння та навички, комунікативні й організаторські здібності, здатність до встановлення контакту та співпраці й використовувати необхідні стратегії поведінки для вирішення конфліктів та ін.

Комунікативну компетентність розглядають як один з компонентів психологічної готовності до професійної діяльності та вважають значущою складовою професійної компетентності фахівців різного профілю, водночас, кожна професійна діяльність має власну специфіку, що висуває вимоги до індивідуально-психологічних характеристик професіонала, передбачає свій набір професійно-значущих якостей та змінює структуру й зміст

комунікативної компетентності, надаючи їй своїх особливостей, зокрема, і в професії психолога (Низовець, 2010).

Професійна діяльність психолога передбачає необхідність постійних суб'єкт-суб'єктних взаємин, тобто встановлення та підтримання контактів із дітьми і людьми різного віку, з різними індивідуально-особистісними властивостями, тому рівень розвитку комунікативної компетентності напряду впливає на здійснення успішної професійної діяльності психолога, сприяє особистісному та професійному зростанню, конкурентоспроможності і особистій задоволеності.

Аналіз психологічних досліджень (Карпюк, 2019) по-перше, дозволив виділити особливості професійної діяльності психолога, серед яких: уміння слухати і розуміти клієнтів, виявляти емпатію та співчуття (бути здатним відчувати емоції та почуття своїх клієнтів, проявляти співчуття та розуміння їхньої ситуації), ефективна комунікація (уміти ефективно спілкуватися з клієнтами, вислуховувати їх і висловлювати свої думки та рекомендації зрозуміло та доступно, запобігати й вирішувати конфлікти), етична поведінка, володіння навичками діагностики психічних станів, розуміння шляхів відновлення психічного здоров'я та підтримання його належного рівня у клієнта. Також важливою частиною роботи психолога є уміння проводити сесії консультування та терапії, використовувати різноманітні психотехніки для допомоги клієнтам у подоланні їх проблем. По-друге (Долинка, 2023), узагальнити професійно-значущі якості психолога, серед яких: соціальна активність, доброзичливість, психологічна компетенція, розумові здібності, розвинене логічне мислення, сформованість цінностей, системне бачення у професійній діяльності, творчість, гнучкість, інтуїція, компетентність у спілкуванні, гуманність, внутрішня мотивація, розвинена саморегуляція та рефлексія тощо (Лісова, 2015). Результат узагальнення свідчить про те, що переважна більшість професійно-значущих якостей психолога так чи інакше відносяться до комунікативних, де важливого значення набуває комунікативна компетентність, яка безпосередньо обумовлює розвиток властивостей

особистості психолога, його знань, умінь та навичок пов'язаних із здатністю швидко знаходити, сприймати, розуміти і відтворювати необхідну інформацію.

Для професії психолога особливого значення набуває високий рівень комунікативної компетентності, так як спілкування є одним із головних засобів професійної діяльності психолога, без якого не можуть бути вирішені професійні завдання.

Комунікативна компетентність у професії психолога забезпечує ефективність комунікативного процесу, сприяє ефективним комунікативним діям у певних ситуаціях міжособистісної взаємодії та успішному функціонуванню у професійному середовищі.

Отже, основою професійної діяльності психолога є спілкування, яке розгортається у трьох площинах:

- комунікативній (обмін інформацією);
- інтерактивній (організація спільного простору під час взаємодії із іншими людьми);
- перцептивній (розуміння особливостей сприйняття клієнтів та створення позитивної психологічної атмосфери) (Пономаренко, 2020).

У свою чергу, ефективність здійснення різних видів професійних напрямів психолога (консультування, психотерапія, психодіагностика, просвіта, психокорекція та ін.) першочергово залежить від умінь спілкуватися з різними клієнтами, проявляти щирість та зацікавленість до запитів людей, особливостей їх життя та професій, прояву емоцій, ходу думок, умінь встановлювати психологічний контакт, умінь рефлексивно слухати та емоційного самоконтролю.

До ознак професійної комунікації психолога відносять:

- спрямованість комунікації на досягнення результату;
- нормативна регламентація;
- постійний інформаційний обмін;
- часові межі, обмеженість у часі;
- необхідність постійно контролювати процес спілкування;

- зумовленість професійною діяльністю позиції комунікатора та вибір засобів спілкування;
- наявність підвищених вимог до рівня комунікативної компетентності;
- залежність від усіх учасників комунікації у досягненні кінцевого результату;
- використання професійної мови;
- гнучкість та орієнтування у зовнішніх обставинах;
- предмет комунікації завжди перебуває в межах професійної компетентності психолога.

Отже, мистецтво спілкування є важливою здатністю психолога. У процесі професійного спілкування психолог орієнтується в ситуації, що склалася в житті клієнта, які зміни відбулися в його поведінці і яку допомогу та впливи необхідно здійснити.

Комунікативна компетентність психолога представляє собою сукупність достатньо сформованих професійних компетентностей, комунікативних та організаторських умінь, здібності до самоконтролю, емпатії, розуміння вербальних та невербальних засобів. Комунікативна компетентність психолога відрізняється гуманістичною спрямованістю, здатністю відчувати та адекватно сприймати людей, бути готовим до взаємодії та співпраці, бути особисто зацікавленим у покращенні їх життєдіяльності.

До підструктур професійної комунікативної компетентності психолога відносять:

- теоретико-методичну підструктуру, що включає знання про особливості ситуацій професійної комунікації, цілі, завдання, умови, норми, прийоми, техніки, ефективні стилі комунікації в умовах діяльності та ін.;
- практичну підструктуру, що включає в себе володіння необхідними навичками та вміннями для здійснення комунікації;
- особистісну підструктуру, що передбачає певний рівень розвитку якостей, і навіть психологічну готовність до комунікації в умовах професійної діяльності (Лісова, 2015).



Комунікативна компетентність психолога в умовах інформаційного суспільства має свої особливості. По-перше, це уміння використовувати різноманітні комунікаційні канали для взаємодії з клієнтами та співробітниками. Психолог повинен бути здатний ефективно спілкуватися як у реальному часі, так і в онлайн середовищі, користуючись різними комунікаційними інструментами.

По-друге, важливо мати навички критичного мислення та аналізу інформації, яку психолог отримує через різні джерела, включаючи Інтернет-мережу та соціальні медіа. Уміння відрізнити достовірну інформацію від міфів та дезінформації допоможе психологу забезпечити клієнтів правильною та корисною інформацією.

Також важливо дотримуватися етичних принципів під час комунікації, особливо у віртуальному просторі, де конфіденційність та повага приватності інших можуть бути порушені. Психолог повинен дотримуватися відповідних стандартів у комунікації з клієнтами та іншими учасниками процесу.

Загалом, уміння ефективно спілкуватися та використовувати різні комунікаційні інструменти є важливою частиною комунікативної компетентності психолога в умовах інформаційного суспільства.

Безумовно, розвиток інформаційних та комунікативних технологій є підґрунтям формування інформаційного суспільства, особливості застосування яких з одного боку розширює сферу діяльності психолога, а з іншого ускладнює.

Професійне спілкування психолога в епоху інформаційного суспільства вимагає високого рівня адаптивності та розуміння засобів цифрової комунікації. Психологи повинні володіти онлайн-платформами для надання терапії, консультацій і сесій. Вони також повинні володіти навичками критичного мислення, щоб орієнтуватися у величезній кількості інформації, доступної в Інтернет-мережі та розрізнити надійні джерела. Крім того, психологи повинні знати про етичні міркування, пов'язані з онлайн-спілкуванням, такі як збереження конфіденційності клієнта та приватності в цифровому середовищі.

Культивування сильної присутності в Інтернеті через соціальні медіа та професійні платформи також може бути корисним для охоплення ширшої аудиторії та встановлення зв'язку з потенційними клієнтами.

Важливим для психолога при здійсненні професійної діяльності в он-лайн просторі є здатність ефективно комунікувати з клієнтами через медійні платформи, розуміння особливостей взаємодії людей у віртуальному середовищі, а також вміння адаптувати психологічні методики та інструменти до дистанційного формату.

Інформаційні та комунікаційні технології можуть бути корисними для психологів у багатьох аспектах їхньої роботи. Наприклад, вони можуть використовуватися для проведення онлайн консультацій з клієнтами, для ведення електронних записів, аналізу даних та для навчання та професійного розвитку. Також ці технології можуть допомагати в організації робочих процесів та спілкуванні з колегами. Все це сприяє підвищенню ефективності та якості психологічної практики.

Так, інформаційні та комунікаційні технології можуть бути дуже корисними для психологів у їх роботі (Шевченко, 2020). Наприклад, вони можуть використовувати онлайн-платформи для проведення консультацій з клієнтами, ведення електронних записів та обміну даними з іншими фахівцями. Також інформаційні технології можуть допомогти психологам в проведенні досліджень, аналізі даних та розробці програм для психологічної підтримки. В цілому, використання сучасних технологій може покращити якість надання психологічної допомоги та сприяти більш ефективності.

Так, практикуючі психологи мають власні сайти, акаунти, YouTube канали, Telegram чати, різноманітні психологічні групи, сторінки у соціальних мережах; проводять навчальні вебінари, майстер-класи, тренінги та ведуть актуальні на сьогодні групи підтримки для різних верств населення та онлайн-консультування. Безумовно, інтернет простір, новітні технології відкривають перед психологом великі перспективи та можливості щодо професійної діяльності, проте, вимагає від нього високого рівня розвитку комунікативної

компетентності. Високий рівень розвитку комунікативної компетентності психолога є вимогою сучасного суспільства, детермінантою його подальшої професійної успішності та є підґрунтям для професійного й особистісного зростання (Zelenin, 2020).

На думку Андрієвської В. В., «зміни у структурі комунікативної компетентності психолога відбуваються в основному за рахунок розвитку додаткових знань і вмінь, які набувають розвитку в процесі його діяльності в інтернеті» (Андрієвська, 2014).

Для розвитку комунікативної компетентності психолога в контексті інформаційного суспільства важливо зосередитися на кількох ключових аспектах. По-перше, важливо бути в курсі останніх досліджень і розробок у галузі психології. Це допоможе ефективно спілкуватися з клієнтами та колегами, демонструючи свої знання та досвід.

По-друге, активне слухання інших і співчуття їхнім точкам зору можуть покращити ваші навички спілкування. Це допоможе зміцнити довіру та взаєморозуміння з клієнтами, що призведе до більш успішних терапевтичних результатів.

Крім того, удосконалення ваших вербальних і невербальних навичок спілкування, таких як мова тіла та тон голосу, може покращити здатність психолога чітко й ефективно передавати своє повідомлення. Необхідно практикувати активне слухання, задавати відкриті запитання та надавати зворотній зв'язок, щоб забезпечити ефективне спілкування.

Нарешті, психологу необхідно бути в курсі провідних технологічних досягнень і використовувати цифрові комунікаційні інструменти у своїй практиці, що сприятиме спілкуванню з клієнтами за допомогою традиційних та інноваційних способів. При цьому, використовуючи сучасні технології, у психолога є можливість покращити ефективність професійного спілкування з різними клієнтами та адаптуватися до швидкоплинних вимог інформаційного суспільства та водночас підвищити рівень комунікативної компетентності.

## Література:

Андрієвська, В., Драніщева, Е., & Тищенко, С. (2014). *Методологічні проблеми трансформації комунікативної компетентності психолога в інформаційному суспільстві*: монографія. Київ-Кіровоград: Імекс-ЛТД.

Долинська, Л., & Заушнікова, М. (2023). *Комунікативна компетентність як чинник попередження конфліктів у кризових умовах життєдіяльності*. Житомир: Житомирський державний університету імені Івана Франка.

Дубов Д. В., Ожеван О. А., & Гнатюк, С. Л. (2010). *Інформаційне суспільство в Україні: глобальні виклики та національні можливості*. Київ: НІСД.

Ємяшева, М. Ю. (2015). Психологічний підхід до вивчення комунікативної компетентності. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди». Тематичний випуск «Міжнародні Челпанівські психолого-педагогічні читання», дод. 2, вип. 35, I (13), 157-162.*

Заушнікова, М. Ю. (2021). Психологічні умови формування комунікативної компетентності майбутнього логопеда: дис. канд. психол. наук: 19.00.07. Київ, 249 с.

Заушнікова, М. Ю., & Тонкопей Ю. Л. (2023). Комунікативна компетентність як чинник розвитку адаптивної поведінки студентів-першокурсників. *Габітус*, № 52, 82-87. <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2023.52.14>.

Карпюк, Ю. Я. (2019). Комунікативна компетентність як складова успішного професійного розвитку психолога. *Scientific Journal Virtus*, № 36, Вип. 1, 41-57.

Кремень, В. Г. (2017). Інформаційне середовище – криза культури чи нове буття? *Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи*. Збірник наукових праць, вип. 5, 3-10.

Кремень, В. Г. (2016). «Суспільство знань» у вимірах сучасних цивілізаційних викликів. *Edukacja Zawodowa I Ustawiczna*, вип. 1, 45-59.

Лісова, В. І. (2015). Комунікативна компетентність психолога як складник професійної майстерності. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Психологічні науки», т. 2, 73-78.*

Мельник, О. Л. (2017) Інформаційне суспільство та суспільство знань – становлення та розвиток понять. *Вісник НТУУ «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка, № 2 (20), ч. 2, 57-60.*

Низовець, О. А. (2010). Комунікативна компетентність студентів-психологів як умова успішності професійної діяльності. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова, Психологічні науки, 30 (54), № 12, 129-134.*

Панок, В. Г. (1998). Концептуальні підходи до формування особистості практикуючого психолога. *Практична психологія та соціальна робота. № 4, 5-7.*

Пономаренко, Т. (2020). Особливості комунікативної медіакомпетентності сучасних психологів-студентів і практиків. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Психологічні науки, вип. 12 (57), № 12, 90-99.* [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series12.2020.12\(57\).08](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series12.2020.12(57).08).

Шевченко, С. В., & Фалько, Н. М. (2020). Розвиток комунікативної компетентності майбутніх психологів. *Габітус, 2 (18), 143-148.* <https://doi.org/10.32843/2663-5208.2020.18.2.26>.

Zelenin, V., & Ponomarenko, T. (2020). Media competence of a future psychologist as a condition of successful professional fulfilment. Modern researches in psychology and pedagogy: Collective monograph. Riga: Izdevnieciba «Baltija Publishing». <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-36-5/9>.

## **2.9. Use of software environments of simulation for the information society development**

### **Використання програмних середовищ імітаційного моделювання до розвитку інформаційного суспільства**

*Вступ.* В сучасному суспільстві інформаційна складова грає велику роль. Пошук та обробка необхідної інформації займає декілька хвилин. Для сучасного проектувальника це має велике значення, тому що через інформаційний обмін ідеями, готовими рішеннями, можливістю швидкого спілкування та праці з людьми, які знаходяться на великій відстані, час на перевірку та втілення своїх розробок зменшується в декілька разів. В просторі інформаційного суспільства група розробників в режимі on-line може проводити обговорювання, обмін досвідом, об'єднувати результати окремих задач проекту та досягати поставлених цілей, знаходячись в різних містах, державах.

Проектування складних технологічних об'єктів машинобудування (наприклад: автоматична трансмісія (АТ) автомобіля) – складний процес, від його результатів залежить зручність керування транспортним засобом (ТЗ), кількість шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу, надійність функціонування та безпека руху ТЗ. АТ є багаторівневою системою, що містить безліч різноманітних компонентів. Для підвищення ефективності проектування АТ розробник повинен мати повну інформацію про всі агрегати, які використовуються в майбутньому автомобілі і про блоки самої АТ та елементи системи автоматичного управління (САУ), а також мати до неї швидкий доступ для запису, обробки, читання та редагування. Завдяки хмаровим технологіям та системам інформаційного захисту, кожен, хто приймає участь в такому складному проекті має досвід до необхідної інформації та має можливість зразу погодити свої дії, ідеї, розробки з іншими членами проекту. Якщо раніше на це знадобилося декілька днів, то в розвинутому інформаційному суспільстві це максимум декілька хвилин.

Враховуючи велику розмірність задачі системного синтезу складного технологічного об'єкту, що відноситься до NP-повним, необхідно розробити інформаційну технологію системного синтезу АТ, що дозволить структурувати цей процес, розбивши його на послідовність приватних задач синтезу меншої розмірності. Для автоматизації процесу проектування необхідно розробити спеціалізоване інформаційно-довідкове забезпечення (ІДЗ) та розподілити поставлені задачі між членами проекту. Назад до менеджера проекту повертається виконанні окремі задачі і він вже komponує з готових рішень готову розробку технологічного об'єкту з машинобудування.

*Аналіз публікацій.* Сучасне машинобудування не можна відокремлювати від систем автоматичного проектування, систем автоматичного управління технологічними об'єктами. Ґрунтуючись на проведеному аналізі складних об'єктів машинобудування та систем автоматизації (Ладанюк та ін., 2020), аналізі програмних середовищ для автоматизації проектування виробничих процесів (Ельперін та ін., 2021), аналізі сучасних систем імітаційного моделювання (Забара та ін., 2011) інформаційні технології (ІТ) системного синтезу повинні ґрунтуватись на наступних принципах:

- базування на новій постійно вдосконалюваній та поповнюваній інформаційній технології системного синтезу;
- наявність інтегрованого автоматизованого банку даних, що включає бази даних (БД), що містять декларативну, графічну та процедурну інформацію щодо системного синтезу обраного технологічного об'єкта та їх САУ, а також систему управління базами даних (СУБД);
- можливість дружнього діалогу користувачів-ЕОМ в інтерактивно-графічному режимі роботи в реальному масштабі часу мовами, близькими до мови користувача;
- модульний принцип побудови інформаційної технології автоматизованого проектування ТО та її видів забезпечення, а також наявність моніторної системи.

ІТ системного синтезу має задовольняти наступним вимогам:

– адекватно відображати цілі проектування складного технологічного об'єкту та процесів його проектування на кожному етапі проектування, а також мати повноту відображення їх функцій;

– використовувати методи подання інформації, що забезпечують облік професійного досвіду фахівців-користувачів у поєднанні з формалізованими методами опису окремих етапів автоматизованого проектування;

– забезпечувати розв'язність завдань проектування та наступність їх результатів, що означає, що кожне наступне рішення не повинно призводити до необхідності принципової корекції раніше прийнятих;

– дозволяти реальне використання, інформації при автоматизованому проектуванні як загалом про весь технологічний процес та функціонування складного об'єкту, і окремих його компонентів, задач, етапів проекту;

– чітку декомпозицію та розподіл між учасниками проекту окремих інформаційних процедур і операцій.

ІДЗ проектування (Бородкіна & Бородкин, 2018) має містити параметри та характеристики блоків технологічного, елементів САУ, зв'язків між ними та за допомогою «дружнього» програмного інтерфейсу надавати інформацію проектувальнику про схожі блоки, компоненти, рішення, а також організувати оцінку ефективності обраних компонентів з урахуванням введених критеріїв та обмежень .

Виходячи з аналізу сучасних СУБД, вона повинна ґрунтуватися на використанні ієрархічної, мережевої чи реляційної моделі даних, на комбінації цих моделей або на деякому їхньому підмножині (Рамський & Цибко, 2005).

*Мета та постановка задачі.* Метою є підвищення ефективності проектування та зменшення часу на проектування технологічних об'єктів машинобудування з використанням можливостей сучасного інформаційного суспільства за рахунок розробки інформаційної технології системного синтезу складних об'єктів та інформаційного забезпечення її проектування.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити такі завдання:

– розробка інформаційної технології системного синтезу;



- розробка інформаційно-довідкового забезпечення синтезу;
- оцінка та вибір системи управління базами даних (СУБД);
- розробка структури комп'ютерної технології для проектування складних об'єктів.

Отримані результати дозволять скоротити час проектування та підвищити його ефективність.

#### *Розробка технології системного синтезу складним об'єктом*

З урахуванням обраних принципів та вимог, проаналізованих методичних підходів за відомими методами вирішення поставлених завдань було розроблено структурну модель ІТ системного синтезу складного технологічного об'єкта (ТО) машинобудування (Рис. 1), що дозволило структурувати процес її аналізу, оцінки та синтезу.

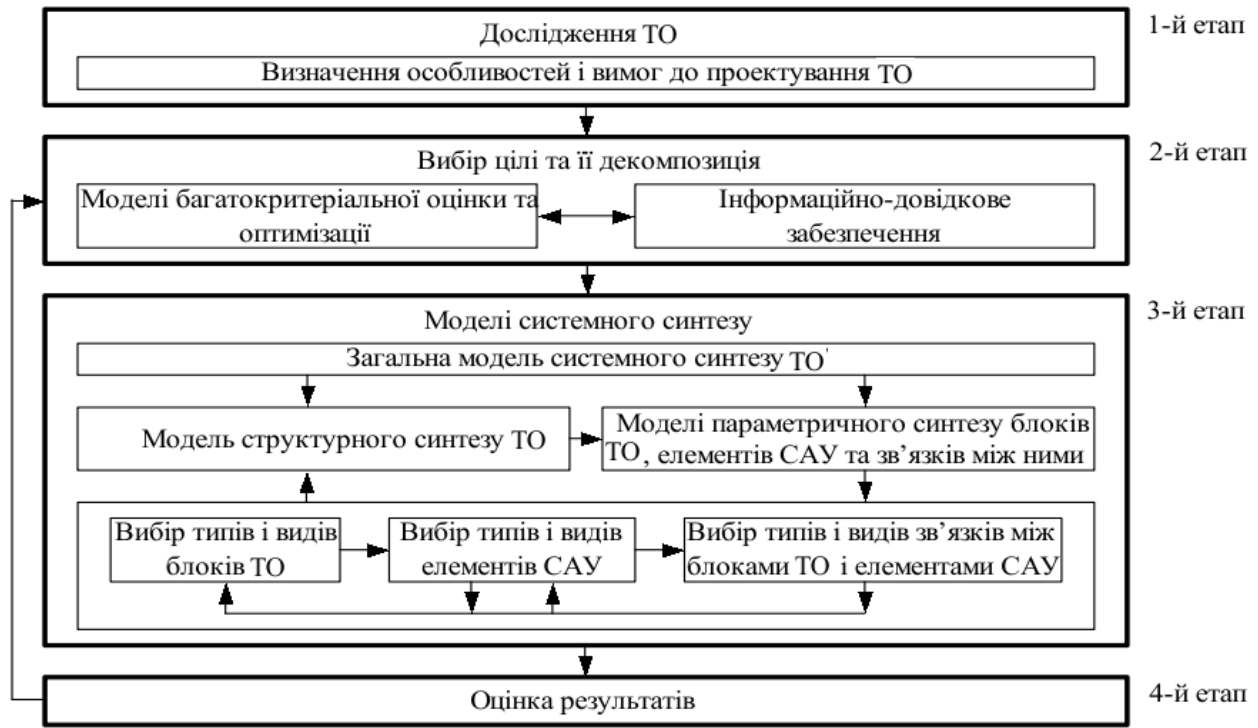
На першому етапі проводиться детальний аналіз функціонування ТО, і навіть аналіз завдання автоматизованого проектування ТО. Кінцевим результатом цього етапу є визначення особливостей функціонування ТО та вимог, що пред'являються до проектування ТО. Складний технологічний об'єкт машинобудування складається з безлічі різномірних блоків, САУ та її елементів, а також взаємозв'язків між блоками ТО та елементами САУ. Тому після детального дослідження ТО ставиться мета проектування ТО та її декомпозиція на приватні цілі.

На другому етапі аналізуються різні методи оцінки блоків ТО та елементів САУ та, виходячи з різномірності показників, що характеризують окремі типи та види блоків ТО та елементів САУ, вибираються методи багатокритеріальної оцінки та оптимізації, залежно від ступеня невизначеності вихідної інформації.

Одночасно з аналізом методів оцінки та оптимізації розробляється ІДЗ проектування ТО та її компонентів. ІДЗ проектування ТО, має підтримувати обрані моделі багатокритеріальної оцінки з урахуванням накладених вимог і обмежень.

Ґрунтуючись на вибраних методах оцінки та оптимізації компонентів ТО, необхідно розробити узагальнену модель системного синтезу ТО та провести її

декомпозицію на приватні моделі. Надалі необхідно вирішити задачу структурного синтезу ТО та після неї завдання параметричного синтезу блоків ТО та елементів САУ, а також зв'язків між блоками ТО та елементами САУ.



*Рис. 1. Структурна модель інформаційної технології системного синтезу складного ТО машинобудування*

При оцінці та виборі блоків ТО та елементів САУ (3-й етап) результати кожного з попередніх етапів є вихідними даними для наступних етапів. На кожному з етапів є можливість переходу не лише на наступний етап, а й на будь-який із попередніх.

Оцінюючи безлічі блоків ТО та елементів САУ, необхідно вибрати тільки по одному типу та виду кожного блоку ТО та кожного елемента САУ, а також зв'язків між ними. А потім оцінити ефективність синтезованого ТО. Якщо її ефективність задовольнятиме поставленим цілям і вимогам першому етапі проектування, процес проектування може бути завершено. Якщо ні, то коригуються моделі багатокритеріальної оцінки та оптимізації ТО та САУ, а також методи оптимізації та повторюється процес проектування ТО з другого

етапу. Кількість циклів проектування виконується стільки, скільки необхідно для досягнення поставлених цілей та вимог на першому етапі проектування.

Основним етапом ІТ системного синтезу ТО є вибір моделей багатокритеріальної оцінки та оптимізації, а також вибір СУБД для реалізації ІДЗ, що забезпечить максимальну зручність та ефективність проектування розробнику ТО.

Для всіх учасників проекту, завдяки можливостям швидкого обміну інформацією в сучасному інформаційному суспільстві, доступна інформація, дані та параметри любого блока ТО чи елемента САУ. Внесені зміни на любому етапі проекту зразу надсилаються до відома всіх учасників. І вони вже можуть враховувати цю інформацію в своїй роботі. Такий взаємозв'язок зменшує час на прийняття рішення, проведення оптимізації функціонування ТО за обраними критеріями та на проектування ТО в цілому.

Для реалізації ІДЗ використовуються сучасні технології. На даний момент існує безліч СУБД, що володіють різними характеристиками і параметрами.

Розглянемо групу програмних засобів (ПС) СУБД, до якої входять: dBASE IV, компанії Borland International; Microsoft Access; Microsoft Excel; Microsoft FoxPro for Windows, корпорації Microsoft Corp; Paradox for Windows, компанії Borland. Основні критерії оцінки та вибору СУБД є:

- продуктивність;
- забезпечення цілісності даних на рівні бази даних;
- забезпечення безпеки даних;
- робота у середовищах з багатьма користувачами;
- імпорт-експорт даних;
- доступ до даних SQL;
- можливості запитів та інструментальні засоби розробки прикладних програм.

На основі багатокритеріального аналізу типів СУБД можна зробити висновок, що найкращим типом буде ПС MS ACCESS. Для моделювання автоматизованої системи інформаційного забезпечення застосуємо CASE –

засіб AllFusion ERwin Data Modeler – на даний момент Erwin є найбільш потужним засобом для розробки структури даних як на логічному так і на фізичному рівні. Цей інструмент моделювання є лідером на ринку інструментів розробки баз даних багато років в машинобудуванні.

Після визначення структурної моделі інформаційної технології системного синтезу проектування переходить до розробки математичних моделей багатокритеріального синтезу кожного блока ТО і елемента САУ та розробки імітаційних моделей різного рівня для всіх компонентів ТО і їх об'єднання в єдину багаторівневу імітаційну модель за якою визначаються всі параметри ТО для переходу до експериментального зразка та розробки документації.

#### *Розробка структури комп'ютерної технології*

Після розробки математичних моделей системного синтезу ТО необхідно провести їх реалізацію та впровадження шляхом побудови комп'ютерної технології автоматизованого проектування. Використання розробленої комп'ютерної технології дозволить оцінити ефективність розроблених моделей проектування ТО, спираючись на отримані результати.

Комп'ютерна технологія варта проектування ТО. Усі програми, що входять до комп'ютерної технології, розраховані на роботу в діалоговому режимі.

За допомогою засобів прийняття рішень комп'ютерної технології проводиться оцінка та вибір оптимального рішення у багатокритеріальній ситуації для приватних завдань проектування. Комп'ютерна технологія має автоматизований банк даних, що включає бази даних різної спрямованості і СУБД, що дозволяє здійснювати взаємодію проектувальника з ЕОМ.

Структура комп'ютерної технології представлена на Рисунку 2. Розглянемо її основні елементи та їх характеристики.

Функціонування комп'ютерної технології засноване на взаємодії базових засобів проектування, засобів прийняття рішень на окремих етапах проектування, та, за необхідності, їх подальшого коригування, а також імітаційне моделювання функціонування синтезованого ТО.



*Рис. 2. Структура комп'ютерної технології*

До складу базових засобів входять:

- інформаційне забезпечення, яке містить нормативно-довідкову інформацію про всі етапи проектування;
- базова система команд для виконання процедур моделювання;
- мова діалогових вікон;
- схема створення додатків, створення та ведення баз даних, що забезпечує наповнення баз даних необхідною інформацією, актуалізацію даних та їх коригування;
- виконавчу систему, СУБД.

Засоби прийняття рішень окремих етапів проектування ТО:

- вибір методу вирішення приватних завдань у багатокритеріальній ситуації;
- вибір структури ТО;
- вибір типу та виду блоків ТО;
- вибір типу та виду елементів САУ;
- вибір типу та виду зв'язків між блоками ТО та елементами САУ.

Після структурного синтезу ТО та параметричного синтезу блоків ТО, елементів САУ та зв'язків між ними, для оцінки синтезованої ТО необхідно провести імітаційне моделювання її функціонування.

Для кожного програмного модуля розроблено свій інтерфейс, реалізований на основі меню користувача і діалогових вікон, за допомогою яких відстежуються основні етапи комп'ютерної технології при інформаційній взаємодії користувачів з ЕОМ та з хмаровими технологіями.

Користувач вибирає програмний модуль залежно від етапу проектування.

Із запропонованих у меню властивостей критеріїв та обмежень об'єкта формується модель залежно від умов проектування. Якщо отримані результати не задовольняють користувача на даному етапі проектування, пропонується коригування моделі шляхом зміни критеріїв та обмежень. Результати кожного етапу проектування є вхідними даними наступного етапу.

При виборі типів та видів блоків ТО та елементів САУ здійснюється візуалізація отриманих результатів, на підставі якої рішення або приймається, або коригується модель об'єкта.

За наявності великої кількості критеріїв, параметрів іноді буває незручно відстежити вірність введення даних та повністю видалити вплив людського фактору. Для перевірки всіх параметрів та усунення логічних помилок при оцінці введено кнопку «Перевірка даних». Якщо будуть введені не коректні значення, то оператору буде видано повідомлення про помилку та пропозицію переглянути значення параметрів. Значення критеріїв зберігаються в автоматичному режимі та доступні всім учасникам проекту).

Отримані результати можна надрукувати або зберегти на постійному носії.

Наведений інтерфейс користувача дозволяє у зручному форматі переглядати та редагувати дані щодо заданих блоків ТО, елементів САУ, а також обмеження за приватними критеріями. В автоматичному режимі проводиться розрахунок узагальненого критерію та визначається найкращі його значення. Таким чином, час, що витрачається на оцінку та вибір елементів ТО, зводиться до мінімуму за рахунок автоматизації розрахунково-аналітичних операцій. На основі багатокритеріального вибору розробляються імітаційні моделі функціонування ТО.

Оптимальним програмним середовищем для імітаційного моделювання ТО машинобудування є MatLab.

Імітаційна модель MatLab дозволяє об'єднати електричні ланцюги, електричні двигуни, механічні передачі елементи САУ та алгоритм її роботи. Мінімальний час моделювання забезпечується за рахунок великої кількості вбудованих бібліотек, можливості швидкого синтезу не бібліотечних елементів, наочності та можливості редагування вже синтезованої імітаційної моделі на етапі її налагодження. Також сучасний MatLab використовує хмарові технології для спільної праці всіх учасників проекту.

Побудована імітаційна модель є автоматичною. Оператором, перед початком виконання моделювання, задаються параметри всіх блоків ТО, елементів САУ, а також алгоритм роботи імітаційної моделі, і після закінчення моделювання всі учасники проекту отримують у наочній формі (графіки) та збережені дані у вигляді масивів у текстових файлах для подальшої обробки:

- динаміка руху всіх блоків та елементів (швидкість, прискорення);
- механічні та електричні характеристики;
- відпрацьовування сигналів управління.

САУ імітаційної моделі ТО є блоком управління, розробленим за допомогою програмного середовища Stateflow, що дозволяє реалізувати алгоритм управління будь-якої складності.

Представлена інформація про динаміку руху всіх блоків та елементів та характеристики блоків ТО є результатом імітаційного моделювання та вказана за допомогою перехідних процесів, які відображають:

- зміни швидкості та прискорення під час початку руху та при переході від одного режиму до іншого;
- електромеханічні характеристики;
- сигнал управління;
- оцінку можливих обурень.

Імітаційне моделювання на відміну від стендових випробувань дозволяє з мінімальними витратами ресурсів та часу зробити імітаційні експерименти для оцінки надійності та напрацювання на відмову блоків ТО та елементів САУ.

*Висновки.* Вибрано та обґрунтовано основні принципи побудови ІТ системного синтезу ТО, а також вимоги, що пред'являються до технології, що розробляється. Розроблено структуру моделі інформаційної технології системного синтезу ТО, яка, на відміну від традиційної технології, дає можливість вести проектування не тільки ТО, але і її САУ з єдиних системних та критеріальних позицій. Це дозволило структурувати процес проектування та визначити послідовність проектних процедур. Та надає постійний доступ всім учасникам проекту до всіх етапів проектування.

Розроблено ІДЗ процесу проектування ТО із науково-обґрунтованим вибором СУБД за багатьма критеріями. Це дозволяє організувати інформаційну підтримку та ефективну взаємодію проектувальників з ЕОМ у процесі синтезу ТО та з хмаровими технологіями.

Розроблено структуру комп'ютерної технології для проектування складних об'єктів з використанням для побудови імітаційних моделей в програмному середовищі MatLab.

Підтверджено, що отримані результати скорочують час проектування та підвищують його ефективність.

### **Література:**

Бородкіна, І. Л., & Бородкин, Г. О. (2018). *Інженерія програмного забезпечення*. Київ: Центр навчальної літератури.

Ельперін, І., Пупена, О., Сідлецький, В., & Швед, С. (2021). *Автоматизація виробничих процесів*. Київ: Ліра-К.

Забара, С., Гагарін, О., Кузьменко, І., & Щербашин Ю. (2011). *Моделювання систем усередовищі MATLAB*. Київ: Університет «Україна».

Ладанюк, А., Заєць, Н., & Власенко, Л. (2020). *Сучасні технології конструювання систем автоматизації складних об'єктів*. Київ: Ліра-К.

Рамський Ю. С., & Цибко Г. Ю. (2005). *Проектування й опрацювання баз даних*. Київ: Навчальна книга – Богдан.



## **2.10. Multidisciplinary approach to pharmaceutical management and marketing teaching**

### **Мультидисциплінарний підхід до викладання фармацевтичного менеджменту і маркетингу**

Професійна підготовка сучасних фахівців фармацевтичної галузі України спрямовується на формування в них здатності вирішувати комплекс полівекторних завдань, долаючи виклики сьогодення. У зв'язку з тим, що на фармацевтичному ринку сьогодні є запит на фахівців, які можуть здійснювати професійне консультування у виборі та використанні лікарських засобів, а таким чином і працювати над забезпеченням оптимально сприятливих умов для збереження та зміцнення здоров'я людей, у ЗВО відбуваються активні пошуки ефективних організаційно-педагогічних заходів. Одним із дієвих дидактичних засобів теоретиками і практиками в галузі фармацевтичної освіти правомірно вважається впровадження мультидисциплінарного підходу до викладання фармацевтичного менеджменту і маркетингу.

Дослідники небезпідставно звертають увагу на те, що менеджмент виступає міждисциплінарною галуззю знань, в якій поєднуються досягнення економічних, соціологічних, психологічних, правових та інших наук. Водночас у менеджменті застосовується досвід мистецтва управління.

Становлення менеджменту в ролі соціально-економічного вчення датується кінцем ХІХ ст. і пов'язується з розробкою американським вченим Джозефом Вартоном систематичного курсу управління для викладання в коледжі. Проте перші теоретичні напрацювання в цьому напрямку належать Фредеріку Тейлору, котрий розробив концепцію наукового управління і таким чином визначив менеджмент як самостійну галузь наукових досліджень (Чирва & Гартманюк, 2018).

Поняття «маркетинг» (від англ. «marketing») у дослівному перекладі означає робота на ринку, використання його законів, вивчення та задоволення

різноманітних запитів споживачів. У зв'язку з тим, що цьому поняттю в українській мові не було знайдено лексичного відповідника, цей англomовний термін увійшов у науковий обіг, а відтак і відповідна наука та практична діяльність теж отримали аналогічну назву. Маркетинг, як наука і навчальна дисципліна, почали функціонувати в останні десятиліття, проте його методи, зокрема, реклама, спроби просування товарів на ринок, дослідження поведінки споживача мають вже достатньо поважні традиції. Всі ці форми діяльності функціонували окремо, а із розвитком ринкових відносин вони були синтезовані в новій науковій галузі – управління маркетингу (marketing) (Чирва & Гартманюк, 2018).

У зв'язку з тим, що сучасна фармацевтична галузь спрямовується на зростання рівня самостійності і самофінансування фармацевтичних закладів, відбуваються активні пошуки ефективних сфер їх діяльності та пошуку різних можливостей збільшення прибутковості. Із цією метою використовуються різноманітні методи фармацевтичного менеджменту і маркетингу, що й зумовлює його важливе місце в професійній підготовці фахівців цієї галузі.

Метою викладання навчальної дисципліни «Фармацевтичний менеджмент та маркетинг» є опанування студентами базовими категоріями менеджменту та маркетингу, ознайомлення з правилами підприємницької діяльності в умовах ринкової економіки та механізмом загального та маркетингового управління фармацевтичними підприємствами, оптовими фірмами та аптеками з різними формами господарювання (Бобрук та ін., 2012).

Навчальна дисципліна «Фармацевтичний менеджмент і маркетинг» належить до освітніх компонентів у блоці професійно-орієнтованих предметів, вивчення яких передбачено на завершальному етапі професійної підготовки. Під час її вивчення майбутні фармацевти ознайомлюються із закономірностями, принципами формування, функціонування та розвитком системи управління в фармацевтичній галузі, а також маркетинговою філософією та методами господарювання в умовах жорсткої конкуренції.

У низці міжнародних документів, зокрема положенні Міжнародної фармацевтичної федерації (МФФ) «Про професійні стандарти фармацевтичної допомоги», Концепції «фармацевта семи зірок», заяві МФФ «Про професійні стандарти у визначенні ролі фармацевта в покращенні прихильності до тривалої терапії» обґрунтовано актуальність вдосконалення підготовки фармацевтів та їх безперервного професійного розвитку. У цих документах акцентується на необхідності створення умов для їх підготовки до боротьби з хворобами, а також активної діяльності в фармацевтичній індустрії, адміністративних органах, професійних асоціаціях, закладах охорони здоров'я та освіти (Слюсаренко, 2016).

Сучасні підходи допрофесійної підготовки спеціалістів фармацевтичного профілю в Україні визначаються законодавчими актами, важливе місце в яких належить Законам України: «Про вищу освіту» (2014 р.) та «Про освіту» (2017 р.), а також Постанові Кабінету Міністрів України від 19. 05. 2021 № 497 «Про атестацію здобувачів ступеня фахової передвищої освіти та ступенів вищої освіти на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях у формі єдиного державного кваліфікаційного іспиту», Наказу Міністерства охорони здоров'я України від 14. 04. 2022 № 621 «Про затвердження Переліку спеціалізацій підготовки здобувачів вищої освіти ступеня магістра за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація», а також Стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня, галузі знань 22 Охорона здоров'я спеціальності 226 Фармація, промислова фармація спеціалізації 226.01 Фармація; 226.02 Промислова фармація, затвердженому та введеному в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 04 листопада 2022 року № 981 (МОН України).

Науково аргументовано і практично доведено, що реалізація міждисциплінарних зв'язків у навчальній діяльності здобувача освіти є одним із важливих дидактичних засобів формування професійних знань і навичок, оскільки сприяє створенню умов для раціонального використання навчального часу та міцному засвоєнню знань, необхідних для практичної професійної

діяльності. Сутність мультидисциплінарного підходу полягає у використанні різних дисциплін, які можуть фокусуватися на певній проблемі, не поєднуючи їх в один освітній компонент. Водночас, у сучасний понятійний апарат дидактики вищої школи ввійшли такі поняття, як «плюридисциплінарний», «інтердисциплінарний» та «трансдисциплінарний» підходи. Плюридисциплінарний підхід, полягає в зіставленні тільки споріднених дисциплін; «інтердисциплінарного» – в співпраці викладачів різних дисциплін з метою створення навчальних програм, в яких поєднуються елементи різних предметів, трансдисциплінарний підхід, у свою чергу, передбачає використання понять однієї науки в іншій (Бойчук & Бойчук, 2020).

На початку ХХІ ст. американські та європейські науковці зосередили особливу увагу на практичній реалізації ідей мультидисциплінарного підходу до організації освітнього процесу. Сьогодні цей підхід домінує в освітніх системах країн Заходу, в яких розробляються скоординовані міжпредметні програми, міждисциплінарні інтегровані навчальні курси тощо.

Особливою активністю впровадження відзначається міждисциплінарна інтеграція у вищій освіті США. Водночас доводиться констатувати, що у ЗВО України пріоритетна роль належить дисциплінарному підходу до викладання окремих навчальних предметів, що не може відображати зв'язок між різними галузями знань, а відтак і формувати в майбутніх фахівців збалансованого комплексу знань, умінь і навичок, необхідних для їх успішної самореалізації у професійній діяльності (Козолуп, 2014).

Українські вчені також дотримуються думки про доцільність встановлення зв'язків між різними дисциплінами. Вони висловлюють судження щодо важливого значення міждисциплінарних зв'язків у підвищенні ефективності у формуванні професійної компетентності майбутніх фахівців. Так, С. Гончаренко зазначає, що міждисциплінарні зв'язки, реалізація яких відбувається шляхом взаємного узгодження навчальних програм, можуть відображати комплексний підхід до навчання. На думку вченого, завдяки встановленню міждисциплінарних зв'язків відбувається формування

конкретних знань та залучення їх до оперування такими загальнонауковими пізнавальними методами, як абстрагування, моделювання, аналогія, узагальнення тощо (Колот, 2014).

У дослідженні українського автора А. Колота акцентується увага на тому, що мультидисциплінарний підхід суттєво розширює межі традиційного навчання завдяки можливостям застосовувати знання з інших галузей науки. Проте, його мета залишилася тією ж, що й при дисциплінарному підході, оскільки він передбачає залучення знань з різних предметних галузей, але не поєднує їх (Колот, 2014).

Акцентуючи на необхідності реалізації міжпредметних зв'язків у професійній підготовці майбутніх фармацевтів, як основи мультидисциплінарного підходу, Н. Лисенко зазначає, що хоча й здобувачі освіти можуть мати високий рівень знань із кожної профільної дисципліни, проте поєднувати їх в єдину систему знань самостійно зможе не кожен випускник. Відтак, експертка висловлює думку про доцільність проведення міждисциплінарної інтеграції на випускному курсі з метою формування у свідомості студента цілісного сприйняття його майбутньої професії (Лисенко, 2020а).

Міждисциплінарним підходом до професійної підготовки майбутніх фахівців фармацевтичного профілю передбачено логічне поєднання й поглиблення системних знань з обов'язкових і вибіркових навчальних дисциплін гуманітарного, суспільно-економічного, фундаментального і фахово-зорієнтованого циклів. При цьому формування знань і умінь здобувачів ОР магістр Фармації з дисциплін усіх циклів підпорядковується основній меті професійної підготовки майбутніх фахівців у фармацевтичній галузі (Микитенко, 2011).

До основних ознак застосування мультидисциплінарного підходу в освітньому процесі закладів вищої освіти належить:

- взаємодія більше двох навчальних предметів;

- викладачі конкретної навчальної дисципліни, висвітлюючи здобувачам різні аспекти досліджуваних проблем, працюють самостійно, паралельно або послідовно. При цьому вони ставлять індивідуальні цілі, використовують специфічні знання, методики та інструменти, не виходячи за межі даного навчального предмета;

- діяльність викладачів узгоджується із освітніми потребами здобувачів освіти;

- всі учасники освітнього процесу мають бути поінформованими про міждисциплінарну взаємодію;

- висновки до кожного окремого дослідження підсумовуються і зіставляються;

- під результатом вирішення проблеми розуміється сума окремих частин (висновків), здобутих у межах вивчення кожної окремої дисципліни (Сліпухіна, 2016).

Важливою умовою впровадження мультидисциплінарного підходу є налагодження систематичної взаємодії викладачів різних навчальних дисциплін задля досягнення об'єктивного результату і прийняття найефективніших рішень (Чернецький та ін., 2017). За такої взаємодії структурні компоненти навчального предмета «Фармацевтичний менеджмент і маркетинг» та його мета залишаються незмінними, проте викладачі з інших дисциплін розглядають аналогічні освітні ситуації, перебуваючи у полі своїх компетенцій.

Завдяки тому, що мультидисциплінарний підхід спрямований на опрацювання навчальної проблеми з різних точок зору, колеги-викладачі включених навчальних предметів можуть аналізувати отримані в освітньому процесі дані, а відтак і реагувати на них відповідно до структури і специфіки того предмета, що викладають. Такого роду педагогічна взаємодія має важливі переваги в забезпеченні якості освітнього процесу, оскільки розширює знання здобувачів, забезпечує формування та розвиток базових та професійних компетентностей, дозволяє ефективніше використати навчальний час. До переваг мультидисциплінарного підходу також належить створення умов для

дискусії між учасниками освітнього процесу, продукування нових ідей, набуття нових знань і навичок, позитивний вплив на формування фахової готовності (Лисенко, 2020b).

Традиційно в навчальних програмах українських закладах вищої освіти прийнято розглядати міждисциплінарні зв'язки вивчення навчальної дисципліни «Фармацевтичний менеджмент та маркетинг» у контексті аналізу тих предметів, які вже вивчалися і які ще будуть вивчатися. Так, загальноприйнято визначати, що міждисциплінарні зв'язки вивчення «Фармацевтичного менеджменту та маркетингу» базуються на загальних знаннях з таких навчальних дисциплін як «Вступ у фармацію», «Фармацевтичне право та законодавство», «Основи економіки», «Технологія ліків», «Етика та деонтологія у фармації», «Інформаційні технології у фармації», «Організація та економіка фармації», «Міжнародний маркетинг».

При традиційному аналізі міжпредметних зв'язків також акцентується на тому, що дисципліна закладає основи вивчення здобувачами освіти фармакоекономіки, медичного та фармацевтичного товарознавства, етики та деонтології у фармації, а також проведення фармацевтичної практики, яка забезпечує формування умінь застосовувати знання з менеджменту та маркетингу у фармації в подальшому навчанні та у майбутній професійній діяльності. Проте доводиться констатувати, що міждисциплінарні зв'язки не синхронізуються із навчальними дисциплінами, які вивчаються майбутніми фармацевтами одночасно із «Фармацевтичним менеджментом та маркетингом», що суттєво ускладнює реалізацію міждисциплінарного підходу в процесі вивчення студентами цієї навчальної дисципліни.

Впроваджуючи міждисциплінарний підхід до викладання фармацевтичного менеджменту і маркетингу, викладачам доцільно дотримуватися спільності в інтеграції загальнонаукових понять, а також виключати дублювання одних і тих самих понять під час вивчення різних предметів (Чекман, 2009).

Таким чином, проблема впровадження мультидисциплінарного підходу до викладання фармацевтичного менеджменту і маркетингу займає важливе місце в теорії і практиці професійної підготовки майбутніх фахівців означеної галузі. Реалізація цього підходу до організації навчальної діяльності здобувачів освіти правомірно вважається дієвим дидактичним засобом формування професійних знань і навичок майбутніх фармацевтів, оскільки сприяє створенню умов для раціонального використання навчального часу та міцному засвоєнню знань завдяки використанню різних дисциплін для досягнення навчальної мети з фармацевтичного менеджменту і маркетингу.

### **Література:**

Бобрук, В. П., Сергеева, С. В., & Благун О. Д. (2012). Педагогічні аспекти викладання фармакології та організації економіки фармації із залученням інтегрованого підходу. *Вісник ВНМУ ім. М. І. Пирогова*, 16 (2), 460-463.

Бойчук, В. М., & Бойчук, О. Ю. (2020). Мультидисциплінарний підхід до викладання гуманітарних дисциплін у закладах освіти. *Молодий вчений*, 3.1 (79.1), 6-9.

Козолуп, М. С. (2014). Міждисциплінарний підхід до формування академічної комунікативної компетенції у студентів природничих спеціальностей в університетах США. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*, 30, 60-63

Колот, А. (2014). Міждисциплінарний підхід як передумова розвитку економічної науки та освіти. *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Серія Економіка*, 5 (158), 18-22.

Лисенко, Н. В. (2020а). Ідеї менеджменту та маркетингу в контексті фахових дисциплін у системі підготовки майбутніх фармацевтів. *Освітні обрії*, 2, 132-136.

Лисенко, Н. В. (2020b). Проблема професійної підготовки фармацевтичних фахівців у педагогічній теорії та практиці медичних закладів вищої освіти.



*Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки», 2, 56-61.*

Микитенко, Н. О. (2011). *Теорія і технології формування іншомовної професійної компетентності майбутніх фахівців природничих спеціальностей*. [Автореф. дис. д-ра пед. Наук, Тернопільський національний педагогічний університет]. Інституційний репозиторій Львівський національний університет імені Івана Франка. URL:

<https://lingua.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/9E..pdf>.

Сліпухіна, І. А. (2016). Використання цифрового вимірювального комплексу в STEM орієнтованому освітньому середовищі. *Інформаційні технології в освіті й науці*, 261-272.

Слюсаренко, О. О. (2016). Лідерські якості в системі вимог до фахівців фармацевтичної галузі. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія Педагогічні науки*, 3, 145-149.

*Стандарт вищої освіти другого (магістерського) рівня, галузі знань 22 Охорона здоров'я спеціальності 226 Фармація, промислова фармація спеціалізації 226.01 Фармація; 226.02 Промислова фармація.*(2022). URL: <http://surl.li/fndvc>.

Чекман, І. С. (2009). *Фармакологія*.

Чернецький, І., Сліпухіна, І., & Поліхун, Н. (2017). Мультидисциплінарний підхід у формуванні STEM-орієнтованих навчальних завдань. *Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, 1, 158-168.

Чирва, О. Г., & Гарматюк О. В. (2018). *Менеджмент та маркетинг у фармації* [Навчально-методичний посібник, МОН України]. Інституційний репозиторій Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/converted.pdf>.

## **2.11. Application of innovative methods in English language lessons as an educational component of the information society development**

### **Застосування інноваційних методів на уроках англійської мови як освітня складова розвитку інформаційного суспільства**

За останні кілька років особливо пильну увагу було звернуто на застосування інноваційних технологій у викладанні іноземної мови та інших дисциплін. Це пов'язано, перш за все зі зміною структури та змісту загальної середньої освіти, коли від учня вимагають на виході зі школи не просто набір знань, умінь і навичок, а певну систему комунікативних, інформаційних та деяких інших компетенцій, які допоможуть йому швидко орієнтуватися в сучасному світі, де ключовим моментом є саме інформація і методи її отримання та обробки. У викладанні іноземної мови застосування інноваційних технологій дозволяє вивести учнів на принципово новий рівень оволодіння нерідною мовою, підвищити мотивацію навчання, підготуватися до здачі різних іспитів і тестів.

Швидко мінливі умови сучасного техногенного суспільства висувають нові вимоги до сучасного педагога – професіонала, творча педагогічна діяльність якого на сучасному етапі передбачає високу професійну мобільність, готовність до творчої самореалізації, володіння мистецтвом професійного спілкування, вміння творчо застосовувати і розробляти педагогічні технології, вільно мислити і брати на себе відповідальність за рішення поставлених перед ним завдань.

Питання застосування інноваційних методів розглядалося багатьма вітчизняними та зарубіжними вченими. Результати цих досліджень відображені в різноманітних положеннях психології та педагогіки: принципи дидактики і теорії інформатизації та управління освітою (Б. С. Гершунський, Г. М. Клейман), провідні психолого-педагогічні теорії навчання (В. А. Артемов, Л. С. Виготській, П. Я. Гальперин, І. Я. Зимня, А. А. Леонтьєв), методики

викладання іноземних мов (І. М. Берман, І. Л. Бім, Н. І. Гез, М. Л. Вайсбурд, В. С. Цетлін, А. А. Миролубов, І. В. Рахманов, К. С. Фоломкіна), принципи технологізації навчання (С. І. Архангельській, М. А. Лейбовській, В. П. Беспалько, Р. Вільямс, К. Маклін).

Об'єктом дослідження є діяльність вчителя й учнів на уроці іноземної мови при використанні інноваційних технологій.

Предмет дослідження – процес використання інноваційних технологій на уроці іноземної мови.

Мета дослідження – вивчити процес використання різних інноваційних технологій як ефективний засіб навчання іноземної мови.

Завдання:

- вивчити літературу по темі;
- провести аналіз практичного використання;
- провести характеристику роботи з інноваційними технологіями.

Актуальність дослідження не викликає сумніву, бо питання застосування інноваційних технологій завжди знаходиться в процесі постійних змін та появи нових тенденцій, які повинні досліджуватися та включатися в сучасний освітній процес.

В Україні та в інших країнах ведуться серйозні дослідження з проблем технології педагогічної діяльності. Йдеться про еволюцію цього поняття, суть якої, на наш погляд, в послідовному розширенні його обсягу: від технології як елемента технічного «пристосування» в діяльності педагога до якісно нового розуміння педагогічної діяльності як системно організованої соціальної сфери. Технологія навчання, як наголошує С. Сполдінг, «включає цілісний процес постановки цілей, постійне оновлення навчальних планів і програм, тестування альтернативних стратегій і навчальних матеріалів, оцінювання педагогічних систем в цілому і встановлення цілей з самого початку, як тільки стає відомою нова інформація про ефективність системи». Це тільки одне з визначень педагогічної технології, адже їх існує багато. У такому контексті ми розглядаємо технології як сукупність прийомів, що дозволяють в певній їх

послідовності (що керується логікою пізнавальної діяльності та особливостями використовуваного методу) реалізувати такий метод на практиці (Bose, 2005).

Для всіх технологій характерні певні загальні ознаки: усвідомленість діяльності вчителя й учнів, ефективність, мобільність, цілісність, відкритість, самостійність, індивідуалізація.

Процес навчання англійської мови може мати свою специфіку і відповідно особливості використання тих чи інших методів, технологій навчання. Поки в теоретичній дидактиці ведуться суперечки про кордони і можливості створення нових педагогічних технологій, в системі викладання іноземних мов вже давно створені методики, що претендують на статус технології, тобто володіють високим ступенем надійності, стабільності і відтворюваності результатів. Коли говоримо про технологічність педагогічного досвіду, то маємо на увазі ті його елементи, які відповідають ознакам технологічності:

- відтворюваність (можливість повторення способів і прийомів іншим педагогом);
- ефективність (можливість досягти результатів оптимальним за витратами шляхом);
- керованість (можливість проектувати навчальний процес, поетапно відстежувати результат і при необхідності вносити корекції);
- системність (цілісність і логічність процесу, взаємозв'язок його частин).

Інноваційні технології в навчанні англійської мови:

- особистісно-орієнтовані (проектна технологія, кейс-технологія, навчання у групах, ігрове навчання, мовний портфель учня і т.д.)
- технології розвитку критичного мислення (проблемне навчання, технологія «мозкового штурму», дебати і т.д.)
- технології на основі активізації навчального процесу (диференційовані, інтегровані, різнорівневі) (Bose, 2005).

Принцип особистісно орієнтованого навчання передбачає навчання, яке вимагає від викладача вступати в діалог і підтримувати його, слухаючи і поглиблюючись в особистісний сенс висловлювання учня. Можливість

реалізації цього методу безпосередньо пов'язана зі зміною особистісної установки викладача. Наша мовна і немовна поведінка несе певний професійний відбиток і характеризується зайвою категоричністю, авторитарністю, догматичністю суджень. Така установка знищує саму ідею діалогу. Тому йде постійний процес пошуків нових методів, які могли б стати стимулом, поштовхом до початку діалогу. Механізм мотивації при цьому повинен зачіпати всі сфери: інтелектуальну, мотиваційну, вольову, сферу самосвідомості.

Особистісно орієнтоване навчання – це процес, спрямований на досягнення активності особистості та збереження цього стану. Найбільш істотним в плані активізації всього навчального процесу є максимальне використання можливостей, закладених в практичних заняттях, адже при певному рівні розвитку комунікативних засобів великого значення набувають такі джерела інформації, як інтернет, листування іноземною мовою, журнали, газети. Активізація занять з іноземної мови пов'язана, перш за все, з раціональною організацією пізнавальної діяльності учнів, з урахуванням їх індивідуальних здібностей (Kumar, 1995)

До технологій особистісно-орієнтованого навчання належать: проектна технологія, кейс-технологія, навчання у парах, ігрове навчання, мовний портфель учня і т.д.

Метод проєктів, відомий також як метод проблем, виник у 1920 році в США. Зазвичай його пов'язують з ідеями гуманістичного напрямку у філософії та освіті американського філософа і педагога Дж. Дьюї, а також його учня В. Х. Килпатрика.

Всі розвинені країни удосконалювали і розвивали теорію і практику цього методу. Було доведено, що проєкт цінний саме тим, що під час його виконання учні вчаться працювати самостійно, набувають досвіду пізнавальної та навчальної діяльності, а це, як відомо, є необхідним компонентом освіти на сьогодні. У процесі проєктної роботи відповідальність за навчання покладається на самого учня як індивіда й як члена проєктної групи.

Найважливіше те, що саме учень, а не вчитель визначає, що буде міститися в проєкті, в якій формі і як пройде його презентація. Іншими словами, проєкт – це можливість для учнів висловити свої власні ідеї в зручній для них спосіб. Тут слід також відзначити і той факт, що не маючи можливості використовувати отримані з іноземної мови знання поза класом, учні втрачають інтерес до його вивчення (Gower, 1995).

Є. С. Полат пропонує наступну типологію проєктів:

1. Дослідницькі проєкти, які характеризуються добре продуманою структурою, позначенням цілей, обґрунтованою актуальністю предмета дослідження для всіх учасників. Вони мають структуру, наближену до справді наукового дослідження. Подібні проєкти, природно, повинні відповідати рівню мовної підготовки школярів певного етапу навчання.

2. Творчі проєкти, які передбачають відповідне оформлення результатів. Оформлення результатів вимагає чітко продуманої структури, наприклад: у вигляді відеофільму, репортажу, дизайну певної рубрики, альбому і т.п.

3. Рольово-ігрові проєкти, в яких структура намічається, але залишається відкритою до закінчення проєкту. Учасники такого проєкту беруть на себе певні ролі, які обумовлені характером і змістом проєкту. Ролі можуть бути найрізноманітніші: від літературних і казкових персонажів до ділових людей нашого часу. Ступінь творчості в подібних проєктах досить висока, але основним видом діяльності все-таки є рольово-ігрова.

4. Інформаційні проєкти, які спрямовані на збір інформації про певну подію або явище. Учасники проєкту збирають цю інформацію з метою ознайомлення з нею широкої аудиторії. Виконання такого проєкту можна порівняти з проведенням дослідження: потрібні добре продумана структура, постійне корегування роботи. Такі проєкти часто інтегруються в дослідницькі і стають їх певною частиною, модулем.

5. Практико-орієнтовані проєкти мають чітко позначений результат діяльності учасників, який обов'язково орієнтований на соціальні інтереси всіх учасників проєкту. Наприклад, це може бути законопроект, конвенція з прав тінейджерів, проєкт будівлі нової школи з зимовим садом і т.п. (Kumar, 1995).

За ознакою предметно-змістовної області проєкту Є. С. Полат виділяє:

1. Монопроєкти. Зазвичай вони проводяться в рамках одного предмета, і теми обираються найбільш складні для засвоєння. Наприклад, при вивченні іноземної мови найбільш складними є теми країнознавчого, соціального або історичного характеру. Звичайно, робота над проєктом на подібну тематику передбачатиме залучення знань і з інших областей. Учитель повинен знати, які знання, вміння і навички придбають учні в результаті виконання цього проєкту, намітити поурочні плани роботи: логіка виконання проєкту, ролі в групі, форма презентації. Хоча варто зазначити, що форму презентації учні можуть обрати і самі. Зазвичай на уроці мало часу для роботи над проєктом, тому його виконання можна перенести частково на позаурочний час.

2. Міжпредметні проєкти. Ці проєкти складно виконувати під час уроку, вони, як правило, виконуються в позаурочний час. Це можуть бути невеликі проєкти, що стосуються однієї теми, але можуть бути і об'ємні, тривалі, що входять у внутрішньшкільний план.

За характером координації виділяють:

- проєкти з відкритою, явною координацією;
- проєкти з прихованою координацією;

За характером контактів проєкти бувають:

- внутрішні;
- регіональні;
- міжнародні;

За кількістю учасників виділяють проєкти:

- особистісні;
- парні;
- групові;

За тривалістю проведення проєкти бувають:

- короткострокові;
- середньої тривалості;
- довгострокові (Bose, 2005).

Групи учнів формуються з урахуванням психологічної сумісності, при цьому в кожному групі включаються учні з різним ступенем володіння іноземною мовою. Група обирає одне завдання, але при його виконанні відбувається розподіл ролей. Кожен учень отримує самостійну ділянку роботи в проєкті. В процесі виконання проєкту учні приходять до висновку, що від успіху кожного залежить успіх всього проєкту, тому кожен учасник, активно залучається в пошук нової інформації, отже це можна назвати «добуванням знань» (Bose, 2005). А це великий стимул до активної засвоєння знань. Опановуючи культуру виконання проєктних завдань, учень привчається творчо мислити, самостійно планувати свої дії, прогнозувати можливі варіанти вирішення поставлених перед ним завдань, реалізовувати засвоєні їм засоби і способи роботи. Працюючи над проєктом, учень вчиться працювати в команді, відповідально ставитися до виконання свого завдання, оцінювати результати своєї праці і праці своїх товаришів. Він також виступає і як соціальне обличчя, співвідносять свої особисті інтереси з громадськими, і як творче обличчя, що спонукає запропонувати нові рішення окремих життєвих проблем.

Організовуючи роботу над проєктом, важливо дотримуватися наступних умов:

- тематика проєктів може бути пов'язана як з країною мови, що вивчається, так і з країною проживання учнів; учнів необхідно орієнтувати на зіставлення і порівняння подій, фактів з історії та життя людей різних національностей і різних країн, підходів до вирішення тих чи інших проблем і т.п.;

- проблема, що запропонована учням до розгляду, формується так, щоб орієнтувати учнів на залучення, по можливості, автентичних джерел інформації;

- оформлення проєкту має бути різноманітним;

- тематика повинна бути близька та цікава учням;

- учні повинні бути зорієнтовані на залучення фактів з суміжних галузей знань.



Наприклад, можна запропонувати наступні теми проєктів:

- Сучасна королівська сім'я.
- Іноземна мова і країна, мова якої вивчається в моєму житті.
- Захист прав дитини в нашій країні і в країні мови, що вивчається.
- Проблеми підлітків в нашій країні та в країні мови, що вивчається.
- Культура та релігія.
- Знамениті люди в нашій країні і в країні мови, що вивчається.
- Проблеми освіти в нашій країні і в країні мови, що вивчається.
- Школа майбутнього.
- Проблема взаємин батьків і дітей.

Окремо слід відзначити ті позитивні елементи, які присутні в проєктному методі навчання. В першу чергу, це мотивація навчальної діяльності учнів. Вона необхідна кожному учневі, який розуміє цінність знань для виконання певного проєкту: широку участь учнів у плануванні своєї діяльності; тісний зв'язок діяльності учнів з життям і з навколишньою дійсністю.

Багато що в проєктах походить від мрії, фантазії, але основою фантастичного розвитку думки залишається реальне усвідомлення сьогоденного життя. Процес роботи над проєктом розвиває інтерес до іноземної мови, уяву, самостійність та інші якості особистості. Наявність елементів пошукової діяльності, творчості створює умови для «корисного» спілкування, як рідною, так і іноземною мовами.

При використанні методу проєктів для організації самостійної роботи учнів змінюється і роль вчителя. Вона різна на різних етапах проєктування. Вчитель виступає в ролі консультанта, помічника, спостерігача, джерела нової інформації, координатора. Головне завдання вчителя полягає в передачі способів роботи, а не конкретних знань, тобто акцент робиться не на процесі викладання, а навчання. Вчитель готується до уроку, прогножуючи можливі мовні і немовні дії учнів, плануючи рівень опор, необхідних для кожної групи школярів окремо. Все це робить урок досить продуктивним. Не слід забувати, що на уроці велику роль відіграють гумору й експромт.

Уміння користуватися методом проектів – показник високої кваліфікації вчителя, його прогресивної методики навчання і розвитку учнів.

Всі ці елементи мають істотне значення для правильної та ефективної організації самостійної роботи учнів.

Кейс-технології.

«Кейс-технології» – окремі випадки ігрової діяльності. Вони моделюють стандартні ситуації, які можуть виникнути у трудовій діяльності і вимагати швидкого реагування. Учні пропонують і обговорюють ті чи інші варіанти розвитку подій, тобто роблять все те ж саме, що робили б на рідній мові у відповідних ситуаціях.

Таким чином, в процесі навчання англійської мови, інноваційні методи навчання допомагають у формуванні умінь і навичок розмовної мови, а також в навчанні лексики і граматиці, забезпечуючи справжню зацікавленість і, отже, ефективність.

Крім того, інноваційні методи допомагають розвивати навички, важливі для іноземної мови. Це, перш за все, пов'язано з розумовими операціями: аналізу, синтезу, абстрагування, ідентифікації, порівняння, зіставлення, вербального та смислового прогнозування і попередження і т.д. Таким чином, навички та вміння, формуються за допомогою інноваційних методів, виходять за межі іншомовної компетенції навіть в рамках мовного аспекту. Процес застосування інноваційних методів також допомагає розвивати соціальні та психологічні якості учнів: їх впевненість в собі й їх здатність працювати в колективі; створює сприятливу для навчання атмосферу, виступаючи як засіб інтерактивного підходу.

### **Література:**

Bose, M. A. (2005). *A text book of English Language Teaching for Indian Students*. Ch.: New Century Book House.

Crystal, D. (2013). *English as a global language*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gower, R. (1995) *Teaching Practice Handbook*. L.: Macmillan Heinemann.

Kumar, J. (1995). *Studies in Language Testing 2*. Cambridge: University Press.

## **2.12. Physics simulations as a tool for forming the research competence of students in the process of learning physics**

### **Фізичні симуляції як інструмент формування дослідницької компетентності учнів у процесі навчання фізики**

У сучасному освітньому контексті активне застосування інноваційних методів навчання є ключовим елементом формування компетентної особистості, здатної адаптуватися до стрімко змінюваних умов життя та розвитку суспільства. Одним з ефективних цифрових інструментів для розвитку дослідницьких навичок в учнів під час вивчення фізики є віртуальні симуляції, що яскраво та точно моделюють різноманітні фізичні явища та процеси, тим самим значно полегшує процес сприйняття та засвоєння матеріалу (Сипчук, 2021). Вони дозволяють здобувачам не лише отримати теоретичні знання, а й набути практичних навичок, розвиваючи дослідницьку компетентність.

Симуляції – це динамічні комп'ютерні моделі, що дозволяють користувачам досліджувати наслідки маніпулювання або зміни параметрів середовища. Вони забезпечують можливість здобувачам спостерігати та взаємодіяти із моделями природних явищ, що відтворити в реальних умовах дуже складно або навіть неможливо. Цей процес допомагає їм формулювати правильні наукові пояснення фізичних явищ. Симуляції здатні мотивувати учнів інтерактивними завданнями та швидким зворотнім зв'язком, а також адаптувати навчання до потреб та інтересів кожного учня (National Research Council, 2011). Фізична симуляція – процес розробки моделі реальної або уявної системи і проведення експериментів з нею (Слободяник, 2018). Такий підхід відіграє важливу роль у формуванні критичного мислення, логічного аналізу та креативності учнів. Симуляції дозволяють створювати віртуальні моделі реальних фізичних явищ, що сприяє глибокому розумінню принципів природи і розвитку наукового мислення. Інтеграція фізичних симуляцій у

навчальний процес допомагає учням зануритися в захоплюючий світ науки та стимулює їх на активну участь у власному навчанні.

Цифровий інструмент відкриває перед вчителями нові можливості для організації інтерактивного навчального процесу. Симуляції дозволяють учням проводити віртуальні експерименти, взаємодіяти з реалістичними моделями та спостерігати за результатами своїх дій в реальному часі. Такий підхід не тільки збільшує зацікавленість учнів до вивчення фізики, але й сприяє розвитку їх дослідницьких навичок. Важливим аспектом використання фізичних симуляцій є можливість індивідуалізації навчального процесу. Технології дозволяють адаптувати матеріал до потреб кожного учня. Вчителі можуть створювати персоналізовані завдання та сценарії, що сприяє ефективному засвоєнню знань та розвитку критичного мислення. Крім того, фізичні симуляції підтримують міждисциплінарний підхід до навчання. Вони включають елементи математики, інформатики та інших природничих наук, допомагаючи учням спостерігати зв'язки між різними дисциплінами і розуміти їх взаємодію в контексті реального світу. Завдяки цим перевагам, цифровий інструмент стає неоціненим ресурсом для формування дослідницької компетентності учнів.

Фізичні симуляції можна розділити за наступними категоріями:

- *візуальні симуляції* (симуляції, що створюють реалістичні зображення фізичних явищ без активної взаємодії користувача);
- *інтерактивні симуляції* (дозволяють користувачеві взаємодіяти з системою, змінювати її параметри та спостерігати наслідки в реальному часі);
- *із використанням імерсивних технологій* (використовують віртуальну реальність (VR) та доповнену реальність (AR) для детального ознайомлення із фізичними концепціями).

Використання комп'ютерного моделювання здатне розширити зміст шкільних навчальних досліджень. Як зазначає С. Г. Литвинова впровадження системи комп'ютерного моделювання для вивчення природничо-математичних дисциплін в українських школах – це не виклик, це – можливості для цілеспрямованого формування не тільки практичних, але й інтелектуальних

умінь, життєвих компетенцій для досягнення навчально-виховних цілей, що постають перед сучасною школою та потрібні для успішної самореалізації у житті, навчання та праці кожної дитини (Литвинова, Соколюк, 2020).

Також віртуальне моделювання має ряд переваг (Сипчук, 2021):

- навчальний матеріал є безоплатним, знаходиться у вільному доступі в мережі Інтернет, постійно модернізується та доповнюється новою інформацією;
- можливість переглянути фізичні процеси та явища, що неможливо відтворити в умовах реального шкільного експерименту або вони є небезпечними для проведення в класі;
- можливість застосовувати демонстрації для різних видів роботи.

Використання моделей і симуляцій є невід'ємною, а в умовах загального технологічного буму, стає обов'язковою частиною освітнього процесу з фізики. Під час навчального процесу вчитель намагається зацікавити учнів, осучаснити освітній процес, поглибити знання учнів шляхом залучення їх до виконання фізичних демонстрацій та дослідів. Але матеріальне обладнання шкільних кабінетів не завжди дає можливість це зробити. Проте, сьогодні існує багато сервісів і програм для моделювання різних фізичних явищ, що легко здатні замінити реальні демонстрації, надати учням простір для роздумів, а ще й можливість стати учасниками і творцями віртуального експерименту. Використання віртуальних симуляцій фізичних процесів є доцільним не тільки при поясненні вчителем нового навчального матеріалу, а й під час розв'язування учнями фізичних задач, виконання демонстрацій, фізичного експерименту та домашніх досліджень.

*JavaLab* (<https://javalab.org/>) – це веб-сайт, що пропонує безкоштовні інтерактивні симуляції з природничих наук, написані мовою JavaScript. Сервіс налічує широкий спектр інтерактивних симуляцій (Рис. 1, 2), що дозволяють користувачам досліджувати наукові концепції в інтерактивному середовищі, є прості у використанні та не потребують спеціальних знань. Додаток доступний на мобільних пристроях і планшетах.

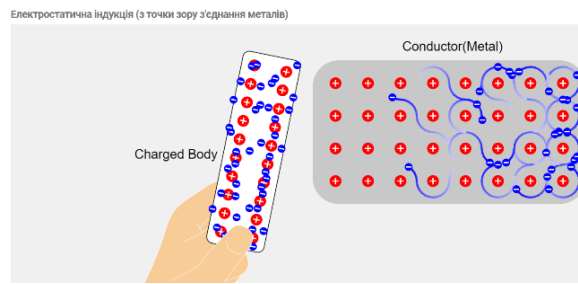


Рис. 1. Симуляція «Електростатична індукція»

JavaLab доцільно використовувати для демонстрації фізичних явищ здобувачам під час вивчення фізики або для проведення віртуальних досліджень.

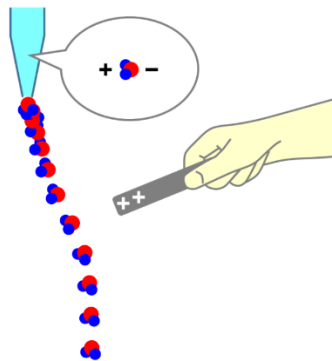


Рис. 2. Симуляція «Електризація тіл»

*Olabs* (<https://amrita.olabs.edu.in/>) – це онлайн-платформа, що налічує віртуальні лабораторні роботи та симуляції з фізики, хімії та біології. Фізичні симуляції *Olabs* інтерактивні, надають можливість учням моделювати, перевіряти, досліджувати фізичні явища та закони. Здобувачі можуть використовувати *Olabs* для доповнення та поглиблення знань з певної теми, для виконання віртуальних (дистанційних) лабораторних досліджень або тих, що неможливо виконати в фізичній лабораторії через брак обладнання або з міркувань безпеки (Рис. 3).

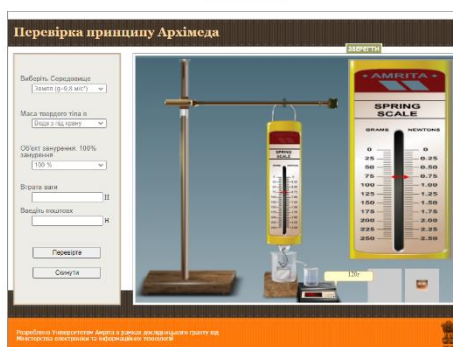


Рис. 3. Симуляція «Перевірка закону Архімеда»

*Golabz* (<https://www.golabz.eu/>) – це онлайн-платформа, що містить велику колекцію онлайн симуляцій (понад 700 позицій) від різних цифрових сервісів. *Golabz* робить вивчення фізики більш інтерактивним та захоплюючим (Рис. 4). Сервіс може допомогти учням краще зрозуміти складні наукові концепції та покращити свої дослідницькі навички.

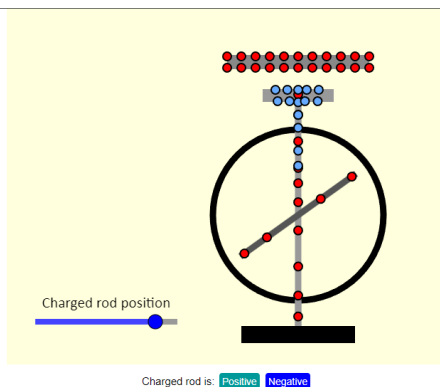


Рис. 4. Симуляція «Принцип дії електроскопа»

*Vascak* (<https://www.vascak.cz/>) пропонує широкий спектр безкоштовних інтерактивних фізичних симуляцій, що можна використовувати під час вивчення різних тем з фізики. Користувачі можуть змінювати параметри симуляцій і досліджувати, як це впливає на результати. Симуляції *Vascak* використовують 2D та 3D-графіку, щоб зробити їх більш наочними та зрозумілими (Рис. 5).

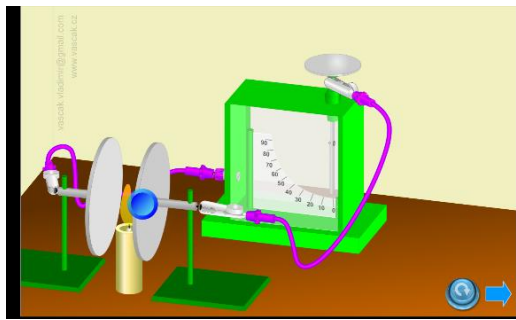


Рис. 5. Симуляція «Газовий розряд»

**PHET** (PhET Interactive Simulations) (<https://phet.colorado.edu/>) – веб-сайт Університету Колорадо в Боулдері, що містить безкоштовну колекцію інтерактивних наукових симуляцій. Ці симуляції можна використовувати для дослідження широкого кола наукових явищ у захоплюючій формі. Користувачі можуть маніпулювати параметрами в рамках моделювання, щоб побачити, як вони впливають на результат. Це дозволяє глибше зрозуміти досліджувані фізичні концепції (Рис. 6). Більшість симуляцій доступні на мобільних пристроях і планшетах.



Рис. 6. Симуляція «Перетворення енергії»

*SimPop* (Science Simulations and Games) (<https://simpop.org/>) – це веб-сайт, що налічує безкоштовні віртуальні симуляції з фізики, що в точності моделює фізичні процеси, закони, явища для їх детально ознайомлення, вивчення та дослідження (Рис. 7).



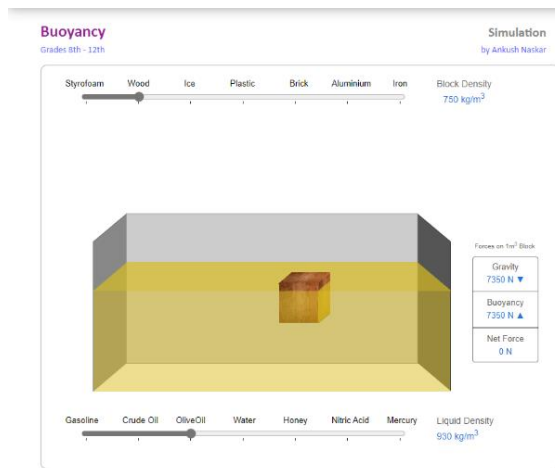


Рис. 7. Симуляція «Дослідження умов плавання тіл»

*Myphysicslab* (<https://www.myphysicslab.com/>) – це онлайн-платформа із широким спектром інтерактивних симуляцій з фізики, що надають можливість як досліджувати різні наукові концепції в інтерактивному середовищі, так і пропонує інструменти для створення власних цифрових симуляцій (Рис. 8).

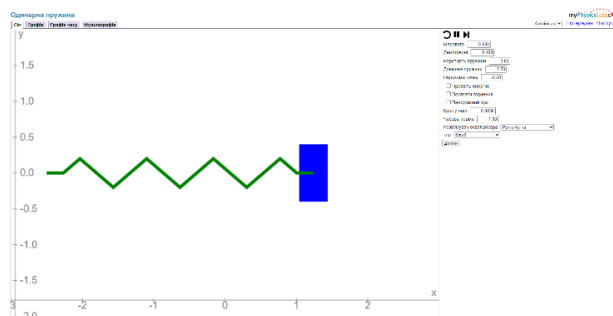


Рис. 8. Симуляція «Дослідження коливань пружинного маятника»

Розширена реальність (AR) та віртуальна реальність (VR) надають можливість взаємодії з віртуальними об'єктами та середовищами, що створюються за допомогою комп'ютерних технологій. AR дозволяє доповнювати реальний світ віртуальними об'єктами та інформацією, що можна спостерігати через спеціальні пристрої, наприклад, смартфони або AR-окуляри. У фізиці, AR може бути використана для відображення додаткової інформації про фізичні явища або взаємодії з віртуальними об'єктами у реальному середовищі. Наприклад, візуалізація ядерного розпаду, роботи двигуна,

електролітичної дисоціації тощо. VR забезпечує повне занурення користувача у віртуальне середовище за допомогою спеціального обладнання, такого як VR-окуляри. У фізиці, VR може бути використана для створення віртуальних лабораторій та симуляцій, де учні можуть взаємодіяти з віртуальними об'єктами та системами, проводити експерименти та спостерігати за результатами в реальному часі. AR та VR симуляції дозволяють застосовувати різні дії та експериментувати з параметрами, спостерігати зміни та аналізувати результати. AR та VR симуляції надають реалістичні візуальні та звукові ефекти, що допомагають учням легше уявити та розуміти фізичні явища. Вони здатні відтворювати реалістичні об'єкти, рух, світло, звук та інші властивості, що сприяють збагаченню навчального досвіду.

AR застосунки використовуються для об'єднання широкого діапазону віртуальних навчальних ресурсів з реальним середовищем, таким чином покращуючи можливості для практичного навчання. Застосування цих технологій дає змогу здобувачам прослідкувати за реальними фізичними процесами та описати основні фізичні закони. Використання таких застосунків дає чітку деталізацію фізичних процесів та явищ. AR технології створюють багатовимірний простір для навчання, дозволяють здобувачам досліджувати навколишнє середовище в інтерактивній та ігровій формі. Учні досягають кращих результатів у навчанні за допомогою візуалізації та повного занурення у тему. Таким чином, застосування AR технологій підвищує якість процесу навчання, що робить його ефективнішим (Сипчук, 2022).

*Electricity AR* – це безкоштовний мобільний додаток, доступний для Android та iOS, що використовує технологію доповненої реальності (AR), щоб допомогти здобувачам опанувати основи електрики. *Electricity AR* використовує технологію доповненої реальності, щоб накласти віртуальні об'єкти на реальний світ. Це дає змогу користувачам спостерігати та взаємодіяти з електричними компонентами в 3D-середовищі (Рис. 9). *Electricity AR* дозволяє користувачам досліджувати різні електричні схеми та компоненти.

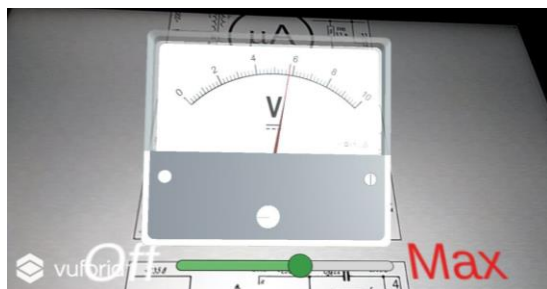


Рис. 9. AR симуляція «Робота вольтметра»

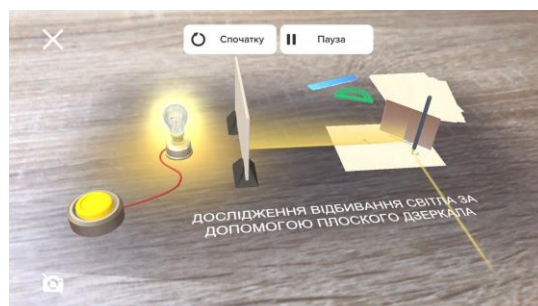
*Da Vinci Machines AR* – це безкоштовний мобільний додаток, що використовує доповнену реальність (AR) для того, щоб оживити винаходи Леонардо да Вінчі. Користувачі можуть переглядати 3D-моделі винаходів з усіх боків, збільшувати їх та обертати. Деякі моделі можуть навіть демонструвати рух та анімацію (Рис. 10). Додаток може містити інформаційні матеріали про винаходи да Вінчі, такі як описи принципів їх роботи та історичне значення. Інтерактивний формат подачі інформації робить додаток цікавим та корисним для навчання здобувачів. Учні мають змогу наочно побачити, як працюють винаходи відомого науковця та інженера.



Рис. 10. AR симуляція «Гелікоптер да Вінчі»

*AR\_Book* – це мобільний додаток, що використовує доповнену реальність (AR) для візуалізації та інтерактивного вивчення AR та 3D-моделей. Додаток накладає віртуальні моделі на поверхні реального середовища (стіл, підлога, парта тощо) через камеру смартфона або планшета. Користувачі можуть обертати, масштабувати та досліджувати моделі з усіх боків (Рис. 11). Додаток пропонує широкий спектр моделей з фізики та містить додаткову інформацію

про моделі, такі як текстові та голосові описи, візуальні порівняння, анімації та інтерактивні вправи.



*Рис. 11. Симуляція «Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала»*

Технології VR і AR адаптуються до індивідуальних стилів і темпів навчання учнів. Ці цифрові середовища здатні налаштовувати моделювання відповідно до конкретних потреб кожного студента, забезпечуючи персоналізований та ефективний досвід навчання (Слупська, Шкуренко, 2022). Комп'ютерні програми з використанням мультимедіа дозволяють наочно ознайомити учнів з важливими фізичними явищами та процесами та продемонструвати ті, що неможливо реалізувати шляхом реального експерименту (Сипчук, 2021).

Фізичні симуляції надають можливість візуально спостерігати та досліджувати різноманітні фізичні явища, що є складними для спостереження в реальних умовах. Вони здатні відтворювати рух тіл, фізичні процеси, складні моделі, що у порівнянні з реальними демонстраціями мають більшу наочність. Фізичні симуляції дозволяють змінювати параметри експерименту та спостерігати наслідки у реальному часі. Учні можуть експериментувати з різними значеннями фізичних величин, виконувати вимірювання, аналізувати поведінку системи та результати. Це дозволяє їм глибше розуміти фізичні принципи та взаємозв'язки, підвищує мотивацію до навчання та пізнавальний інтерес, формує дослідницьку компетентність. Фізичні симуляції забезпечують взаємодію з віртуальними об'єктами та середовищами. Реалістичність

симуляції може бути досягнута за допомогою фізичних моделей, що враховують закони та принципи фізики. Фізичні симуляції дозволяють проводити експерименти та дослідження без реального залучення обладнання та матеріалів. Це забезпечує безпеку для учнів та економію ресурсів.

### **Література:**

Литвинова, С., & Соколюк, О. (ред.). (2020). *Використання системи комп'ютерного моделювання в умовах дистанційного навчання*. Київ: ФОП Ямчинський О. В.

Сипчук, Є. (2021). Віртуальний експеримент як засіб формування дослідницької компетентності учнів на уроках фізики. *Інформаційні технології – 2021*, 91-93.

Сипчук, Є. (2022). AR симуляції як засіб розвитку пізнавальної активності учнів під час вивчення фізики. *Інновації в сучасній освіті: методологія, технології, ресурсне забезпечення, дидактичні та виховні аспекти*, 172-176.

Сипчук, Є. (2021). Phet-симуляції як цифровий інструмент для розвитку пізнавальної діяльності учнів під час вивчення фізики. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2021)*, 165-167.

Слободяник, О. (2018). Комп'ютерні моделі у дослідницькій діяльності учнів з фізики. *Фізико-математична освіта*, 4 (18), 149-153.

Слупська, Я., & Шкуренко, О. (2022). Застосування віртуальної реальності (VR) у освіті. *Молодий вчений*, 9 (109), 82-88.

Honey, M., Hilton, M. (red). (2015). *Learning Science Through Computer Games and Simulations*. Washington, DC: The National Academies Press.

## 2.13. Psychological factors of procrastination in students

### Психологічні фактори прокрастинації у студентів

Сучасне суспільство диктує стандарти успішності, які включають у себе виконання великого обсягу робіт в режимі багатозадачності. Людина, яка володіє таким вмінням, має всі шанси стати затребуваною, мати високі доходи та визнання суспільства. Але часто цей суспільний запит стикається з природною, як вважає Назарук (2023), тенденцією до затримки чи відкладання на потім виконання завдань чи прийняття рішень. Це явище широко описане в сучасній психології і отримало назву «прокрастинація».

Прокрастинацію ми розуміємо як схильність людини відкладати неприємні завдання на потім, тяжіння до справ, що приносять більше задоволення або заміну виконання важливих завдань менш важливими. Простими словами, прокрастинація – прагнення відкладати побутові, організаційні, академічні, робочі та інші завдання на завтра, на «потім», на останній день чи «іншим разом».

Klingsieck (2013) влучно визначив прокрастинацію як добровільне відкладання передбачуваної та необхідної та/або (особисто) важливої діяльності, незважаючи на очікування потенційних негативних наслідків, що переважають над позитивними наслідками відкладання.

Прокрастинація виявляється у тому, що людина, усвідомлюючи необхідність виконання цілком конкретних важливих справ (наприклад, своїх посадових чи учбових обов'язків), ігнорує цю необхідність і відволікає свою увагу на інші, менш важливі справи, побутові дрібниці або розваги. І потім відчуває провину та роздратування стосовно цього відволікання.

При цьому слід відділяти прокрастинацію від ліні та відпочинку, на які вони зовні дуже схожі. У випадку з лінню відмінність полягає у почутті провини за «неробство», якого не відчуває лінива людина і яке переживає

прокрастинатор. Від відпочинку прокрастинацію відрізняє те, що у спокійному стані людина відновлює запаси енергії, а при прокрастинації, навпаки, витрачає.

Тією чи іншою мірою цей стан знайомий більшості людей і до певного рівня може вважатись цілком нормальним явищем. Прокрастинація стає проблемою, коли перетворюється на звичний «робочий» стан, у якому людина проводить більшу частину часу і починає заважати успішному функціонуванню людини.

Така людина відкладає виконання всіх важливих справ, а коли виявляється, що всі дедлайни вже минули, або просто відмовляється від запланованого, або стрімко намагається зробити все відкладене за нереально короткий проміжок часу. В результаті справи або зовсім не виконуються, або виконуються поспіхом і неякісно, невчасно чи не в повному обсязі, що призводить до відповідних негативних ефектів у вигляді неприємностей на роботі чи в навчанні, втрачених можливостей, невдоволення оточуючих через невиконання зобов'язань тощо. Наслідком цього може бути дистрес, втрата продуктивності, почуття провини, особистого неуспіху, розчарування, зниження самооцінки. Комбінація цих почуттів з втратою сил може провокувати подальшу прокрастинацію, замикаючи відповідний підтримуючий цикл проблемної поведінки.

Назарук (2022) пише, що технократичне суспільство з його швидким темпом життя і дедлайнами, підвищує рівень прокрастинації. Сьогодні ж, швидкість соціальних процесів стрімко зростає і це породжує величезну кількість проблем, пов'язаних з розподілом і використанням часу особистістю.

Значущими є навчальні та професійні досягнення, які зміцнюють віру в себе і свою здатність до продуктивної діяльності, і одночасно закладають базу для успішної самореалізації в майбутньому. Успішність студентів залежить багато в чому від вміння організувати свій час для виконання навчальних завдань в певні строки. Тому все більшого значення набувають дослідження, присвячені вивченню факторів, які сприяють, або, навпаки, перешкоджають успішному навчанню студентів і оптимальному розподілу часу при виконанні

учбових завдань. Тому особлива увага приділяється вивченню феномену академічної прокрастинації, притаманної саме здобувачам вищої освіти.

Важливим у сенсі наукового вивчення прокрастинації ми вважаємо питання причин, факторів цього явища. Найважливішими серед них слід вважати:

- Недостатність мотивації. Якщо завдання видається суб'єкту недостатньо важливим чи привабливим, він може відкласти його виконання на потім.

- Страх невдачі. Людина може затримувати виконання завдання тоді, коли вона боїться зробити щось не так або взагалі не справитись з завданням.

- Перевантаженість. Відчуття, що завдань до виконання дуже багато або вони занадто відповідальні приводить до прагнення зменшити стрес і «розтягнути» час відпочинку.

- Утома. Якщо людина відчуває зменшення фізичної чи психологічної енергії, вона може відкладати виконання завдання, щоб відновити сили.

- Порушення у відчутті часу. Іноді суб'єкт дійсно не в змозі об'єктивно оцінити співвідношення кількості необхідної роботи та часу на її виконання, що призводить до прокрастинування.

Steel (2012) визначив особливості завдання (рівень винагороди, строк виконання) та особливості особистості (низьку самооцінку, сумлінність, самоконтроль та мотивацію досягнень, а також високу імпульсивність та схильність до відволікання) як детермінанти прокрастинації.

Той же автор відмічає, що на фундаментальному, психологічному рівні, відкладання своїх обов'язків заради безневинних короткочасних задовольень – це потужний емоційний копінг-механізм вирішення проблем. На його думку, психологи розглядають прокрастинацію як недоречний копінг-механізм, як стратегію копіngu, спрямованого на емоції. Прокрастинатори використовують уникання, щоб впоратися з емоціями, багато з яких не є усвідомленими. І це пов'язано з відсутністю навичок саморегуляції. Таким чином, прокрастинація як варіант копіngu, спрямованого на зменшення емоційної напруги та



підтримання емоційної рівноваги, сама по собі може призводити до стресогенних ситуацій, що замикає відповідне коло дезадаптивної поведінки.

Сучасні українські дослідники з-поміж причин відтермінування називають: недооцінку готовності до виконання, страх відповідальності, знижений рівень зацікавленості, орієнтацію на соціальну винагороду, схильність особистості до педантизму (Дворник, 2018); лень (недостатньо сформоване працелюбство), «слабкість» характеру, недостатню готовність до діяльності, затягування через присутність страху, відсутність радості від роботи, постійне перевантаження роботою, втому (Вайда, 2016); такі особистісні якості, як перфекціонізм, страх неуспіху, страх успіху як додаткових обов'язків, які можуть виникнути у разі успішного виконання завдання, тривожність (особистісна і ситуативна), невміння планувати (погана орієнтація у часі, невміння визначати пріоритетність справ) (Мотрук & Стеценко, 2014).

При аналізі можливих чинників прокрастинації Лугова (2018) пише про внутрішні (мотивація, емоційно-вольова сфера, локус контролю, тривожність, перфекціонізм, ціннісні орієнтації) та зовнішні (тривалий термін виконання, нечіткі строки виконання, висока зайнятість іншими справами, відстроченість винагороди, відстроченість наслідків). Нею ж вказуються наслідки прокрастинації: стрес, відчуття провини, втрата продуктивності, невдоволення оточення через невиконання зобов'язань. Прагнучи завершити справу в обмежений проміжок часу, людина відчуває серйозний емоційний і фізичний стрес. Крім того, прокрастинація є підставою для виникнення почуття провини за незроблену роботу, відсутність самореалізації, упущення можливостей тощо

Колтунович та Поліщук (2017) усі чинники прокрастинації об'єднали у дві великі групи: перманентні (мало піддаються зміні та стабільні в часі) та ситуативні (виникають випадково та розвиваються, під впливом ситуації, що склалася). Перманентні та ситуативні чинники можуть бути: мотиваційними (відсутність мотивації, ситуативна мотивація, зовнішня мотивація), емоційними (особистісна та ситуативна тривожність, професійне вигорання, страх),

поведінковими (відсутність самодисципліни та самоконтролю), психофізіологічними (нейротизм, тип темпераменту), ресурсними (низька компетентність, стан здоров'я) та часовими (розмиті терміни виконання, дефіцит часу).

Важливим детермінуючим фактором прокрастинації вважається перфекціонізм (Steel, 2012; Дворник, 2018; Дубашидзе, 2020). Думки психологів-практиків і дослідників з даного питання розходяться. Відповідно до першої точки зору, прокрастинатори-перфекціоністи ставлять перед собою занадто складні завдання, і при цьому необ'єктивно оцінюють власні можливості, що робить досягнення поставленої мети заздалегідь приреченим на невдачу. Однак, результати емпіричних досліджень не дозволяють однозначно стверджувати про наявність стійкого зв'язку між прокрастинацією і перфекціонізмом. Тому друга точка зору заперечує його наявність і акцентує увагу на інших факторах, наприклад, тривожності.

Численні дослідження вивчали прокрастинацію в академічному контексті (Глінченко, 2020; Кузнецов & Жолинська, 2023). Було показано, що прокрастинація характерна для усіх студентів, проте проявляється різною мірою. Щодо причин прокрастинації самі студенти вказують такі: невміння планувати, брак часу, відсутність мотивації, втома, стан здоров'я, забагато завдань, нецікаві завдання, відсутність сили волі, наявність інших, важливіших завдань. Автори зазначають, що і в групі з низьким рівнем прокрастинації, і в групі з високим є студенти, у яких переважає позитивне ставлення до прокрастинації. Вони вбачають користь від відкладання справ, пояснюючи тим, що мають час на відпочинок, на пошуки більш ефективного способу для досягнення бажаного результату, вважаючи тим самим прокрастинацію природним станом зниження активності. Що до психологічних факторів прояву прокрастинації, то найміцніші прямі зв'язки виявлено з підвищеним рівнем стресу, тривоги, депресії та дезадаптивними копінгамі. Обговорюється також наявність негативних зв'язків прокрастинації з добросовісністю, старанністю,

сумлінністю, розвиненими волевими якостями, високими показниками особистісної ідентичності та внутрішнім локусом контролю.

Важливим аспектом аналізу прокрастинації у студентів є проектування ними свого майбутнього. Дворник (2018) виділила у ньому сім типів прокрастинації, у кожному з яких виокремлюються різні суб'єктивні причини:

1) конструктивний (способи відтермінування – спокійний; конструювання особистісного майбутнього – спрямованість на утилітарність; суб'єктивна причина – недооцінка готовності до виконання завдань та необхідність підтримки або контролю оточення);

2) конвенційний (способи відтермінування – тривожний, невиразний та звичний; конструювання особистісного майбутнього – спрямованість на успіх, компенсацію та комунікацію; суб'єктивна причина – особистісна нерішучість, неквапливість, розміреність);

3) енергозберігальний (способи відтермінування – знесилений; конструювання особистісного майбутнього – спрямованість на успіх, компенсацію та комунікацію; суб'єктивна причина – недооцінка часу та ресурсів для виконання завдань, нерішучість або знесиленість);

4) спорадичний (способи відтермінування – тривожний, невиразний та звичний; конструювання особистісного майбутнього – спрямованість на комунікацію та ймовірність; суб'єктивна причина – страх відповідальності, незацікавленість, педантизм, занадто важливі, складні, незнайомі завдання);

5) шаблонний (способи відтермінування – тривожний, невиразний та звичний; конструювання особистісного майбутнього – спрямованість на момент та застереження; суб'єктивна причина – неквапливість, страх невдачі або, навпаки, успіху);

6) трендовий (способи відтермінування – тривожний, невиразний та звичний; конструювання особистісного майбутнього – спрямованість на самоствердження; суб'єктивна причина – незнайомі завдання, бажання отримати схвалення оточення);

7) комунікативний (способи відтермінування – енергійний; конструювання особистісного майбутнього – спрямованість на успіх, компенсацію та комунікацію; суб'єктивна причина – незацікавленість у виконанні завдання, прагнення соціального схвалення).

Отже, аналіз особливостей прокрастинації у студентів показує актуальність цього явища для сучасних здобувачів вищої освіти. Прокрастинація є багатовимірним феноменом і визначається як свідоме відкладання виконання спланованих дій, незважаючи на можливе виникнення проблем. Вона пов'язана із психологічними характеристиками особистості (лінь, тривожність, зниження внутрішньої мотивації, перфекціонізм тощо) та має різні види – в залежності від сфери прояву та причин виникнення. Причини прокрастинації можуть лежати в когнітивній, емоційній та поведінковій сферах та проявляться через: страх неуспіху чи успіху, навчену беспорядність, негативну адаптацію до винагороди, перфекціонізм, порушення цілепокладання, закріплення позитивного підкріплення, екстернальний локус контролю, імпульсивність, легке переключення уваги, соціальні та сімейні проблеми, страх невідомого, суб'єктивний дискомфорт від виконання певних завдань та рішень, відсутність інтересу до завдання, нездатність зосередитись на виконанні завдання через негативний психоемоційний або фізичний стан, стан втоми, ірраціональне бажання отримати «гострі відчуття» від виконання завдання у над швидкому темпі тощо.

Проведене нами дослідження психологічних чинників прокрастинації мало за мету виявити взаємозв'язок прокрастинації з такими особливостями особистості, як перфекціонізм, тривожність та копінг у студентів.

У дослідженні взяли участь сорок студентів різних курсів трьох ЗВО Харкова (Національного економічного університету імені Семена Кузнеця, Національного технічного університету «ХПІ», Національно аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»). Дослідження проводилось он-лайн.

У відповідності до мети та завдань дослідження були використані чотири методики: шкала студентської прокрастинації Лея (General Procrastination Scale

(GPS)); багатовимірною шкалою перфекціонізму Хьюїтта – Флетта; шкалою тривоги Ч. Спілбергера (State-Trait Anxiety Inventory – STAI) та опитувальником «Способи долаючої поведінки» Лазаруса. Математико-статистична обробка здійснювалась за допомогою пакету статистичних програм SPSS 22.0 з використанням кореляційного аналізу за Спірменом.

Проведене дослідження показало, що серед досліджуваних студентів більше половини (55%) мають середню схильність до прояву прокрастинації, ці студенти час від часу вдаються до поведінки зволікання та відтермінування. Можемо припустити, що це так звана «нормальна» прокрастинація, яка характерна для всіх людей. Ці дані співпадають з нормальним розподілом даних у будь-якій вибірці. 30% мають високу схильність до відтермінування дій і прийняття рішень, що свідчить про те, що для третини студентів прокрастинація є звичним, хронічним явищем, вони систематично вдаються до відкладання всіх своїх важливих справ «на потім». Саме для цих суб'єктів прокрастинація може стати (чи вже стала) проблемою, яка заважає їх особистісному та соціальному зростанню. І лише 15% досліджуваних мають низьку схильність до прокрастинації, тобто прагнуть виконувати справи та завдання вчасно, іноді навіть з випередженням. Отже, ми бачимо, що проблема відкладання є розповсюдженою і, за словами самих досліджуваних, заважає їм бути продуктивними та ефективними в навчанні та інших видах діяльності. Крім того, як вже зазначалось раніше, хронічна прокрастинація є інгібітором особистісного розвитку, що особливо небезпечно в студентському віці. Тому важливо вчасно виявити і усвідомити ці небезпеки, а також розпочати з ними боротьбу.

Серед причин відкладання самі студенти називають наявність ряду суб'єктивних причин: нерішучості, страху невдачі і несхвалення з боку оточення, непевненості в собі, перфекціонізму (такі причини називають так звані «напружені прокрастинатори»). Проте, є і «розслаблені прокрастинатори», котрі зосереджуються на виконанні таких справ, які приносять задоволення

«тут і зараз», а ті справи, які потрібно виконати, відкладають на потім, тобто, використовують відкладання як своєрідний копінг, захисний механізм.

Для об'єктивації цих тверджень нами було проведено дослідження особистісних показників, які, за даними дослідників, пов'язані з прокрастинацією. Почнемо з показників перфекціонізму. Як свідчать отримані нами дані, за інтегральною шкалою у більшій половині студентів (57,5%) виявлено середній рівень перфекціонізму, що пов'язано з наявністю у них стійкого переконання, що існує «ідеал», який може і повинен бути досягнутий. Цікаво й те, що цей перфекціонізм направлений у більшості випадків на себе («Орієнтований на себе перфекціонізм»), бо доволі багато студентів нашої вибірки (майже третина) мають високі показники за цією шкалою, що характеризується надмірною схильністю особистості до виставлення перед собою жорстких вимог та стандартів, яким необхідно слідувати, а також бути надмірно самокритичним та прагнути досягти ідеалу. При цьому показники перфекціонізму, орієнтованого на інших, значно нижчі, тобто перед іншими наші досліджувані не ставлять високі вимоги, не критикують їх тощо. Також за шкалою «Соціально-приписаний перфекціонізм» у великій кількості досліджуваних виявлено високий та середній рівень, тобто вони, швидше за все, вважають що саме суспільство та оточення встановлює «ідеал» та вимагає його дотримання.

Як свідчать дані, показані в Таблиці 1, у студентів нашої вибірки доволі високий рівень перфекціонізму, в основному, за рахунок очікування високих вимог від інших та застосування до себе високих стандартів.

Кореляційний аналіз довів наявність прямого зв'язку між показниками відтермінування та прокрастинації у представників нашої вибірки. Тобто, чим вищий рівень перфекціонізму у студента, тим більша вірогідність розвитку у нього прокрастинації (чи навпаки). Це може бути сформоване завдяки дисфункціональним правилам життя або переконанням, в основі яких лежить когнітивний фільтр зобов'язання та страх невдач і осуду. В цьому випадку прокрастинація проявляється як спосіб зняти напруги та гніву. Але можливі і

інші варіанти причинних обумовлень виникнення прокрастинації. Наприклад, тривожність.

*Таблиця 1. Показники перфекціонізму студентів та їх зв'язок з прокрастинацією (n = 40)*

Показники перфекціонізму	Середнє значення	Зв'язок змінних	
		$R_{емп}$ ( $R_{кр} = 0,313$ )	p
Орієнтований на себе	56,47 ± 21,5	0,587	≤ 0,01
Орієнтований на інших	51,45 ± 13,58	0,395	≤ 0,05
Соціально-приписаний	67,9 ± 21,11	0,752	≤ 0,01
Інтегральна шкала перфекціонізму	183,4 ± 59,29	0,559	≤ 0,01

Наше дослідження показало доволі високий рівень як ситуативної (37,5% мають високий та ще 48% середній її рівень), так і особистісної (37,5% та 52,5% відповідно) тривожності. Це означає схильність суб'єкта до тривоги і передбачає наявність у нього тенденції сприймати досить великий діапазон ситуацій як небезпечні, загрозливі, неприємні.

Кореляційний аналіз виявив високо значущі зв'язки між тривожністю та перфекціонізмом (при  $R_{кр} = 0,313$  для особистісної тривожності  $R_{емп} = 0,768$  ( $p \leq 0,01$ ), а для ситуативної  $R_{емп} = 0,751$  з тим же рівнем значущості). Тобто, чим вищий рівень прокрастинації, тим вищий рівень тривоги у студентів і навпаки. Отже, наші дані співпадають з результатами проаналізованих нами раніше досліджень і приводять до висновку про те, що тривожність можна вважати одним з важливих факторів прокрастинації.

Як свідчать дані про частоту використання копінг-стратегій студентами, частіше за все наші досліджувані використовують конфротаційний копінг, самоконтроль та прийняття відповідальності. Це означає, що студенти, які приймали участь у дослідженні, часто активно протистоять труднощам, цілеспрямованого придушують і стримують емоції, мінімізують їх вплив на оцінку ситуації і вибір стратегії поведінки, контролюють свою поведінку і можуть навіть звинувачувати себе.

Найрідше студенти нашої вибірки використовують стратегії «Втеча – уникнення», «Планування вирішення проблем» та «Позитивна переоцінка», що означає нечасте їх звернення до відкрито пасивних, очікувальних стратегій у поведінці в критичних ситуаціях.

Кореляційний аналіз показав наявність як позитивних, так і негативних зв'язків різних копінгів з прокрастинацією. Наприклад, дистанціювання, прийняття відповідальності та планування вирішення проблеми пов'язані з відкладанням справ позитивно, а от самоконтроль і позитивна переоцінка – негативно. Та майже всі ці зв'язки є слабкими, незначущими, такими, що не досягають критичного рівня. Єдиний показник, який є достовірним на рівні  $p \leq 0,05$  – зв'язок між прокрастинацією та стратегією позитивної переоцінки ( $R_{emp} = -0,347$  при  $R_{кр} = 0,313$ ). Цей копінг передбачає спроби подолання негативних переживань у зв'язку з проблемою за рахунок її позитивного переосмислення, розгляду її як стимулу для особистісного зростання. Характерна орієнтованість на надособистісне, філософське осмислення проблемної ситуації, включення їх у ширший контекст роботи особистості над саморозвитком. Тому можемо констатувати, що у наших досліджуваних з високим та середнім рівнем прокрастинації дуже рідко проявляється використання цієї копінг-стратегії, а осмислене ставлення до ситуації і використання її як підґрунтя для особистісного зростання є фактором недопущення прояву прокрастинації.

Отже, провівши дослідження рівня прокрастинації у студентів, стало зрозуміло, що більше 85% схильні до відкладання справ на потім (постійно, часто або іноді). Тож ми розробили рекомендації щодо допомоги студентам: як нарешті приступити до роботи, виробити та набути навички організації, управління часом та способами вирішення задач.

Психологи називають прокрастинаторів маніпуляторами часом. Усіх прокрастинаторів об'єднує подібне сприйняття часу: з одного боку, їм часу завжди не вистачає, але вони самі часто створюють дефіцит часу, відкладаючи виконання завдання, а з іншого боку, час на приємні та легкі справи у них



завжди є. Отже, вони дійсно використовують час за власним бажанням. Тому для уникнення чи зменшення негативних наслідків прокрастинації слід навчити людину керувати часом раціонально. Що ж слід робити?

По-перше необхідно чітко розуміти, що саме необхідно зробити. На цьому етапі можуть виникнути труднощі, бо якщо не буде цього чіткого розуміння, то розпочати буде важко: задача може бути досить великою і складатись з декількох завдань, тож не буде зрозуміло з чого саме необхідно буде розпочати, або задача невелика, але без чіткого розуміння вона буде здаватись об'ємною. Розуміння того, що необхідно буде зробити – це перший крок для досягнення своєї цілі.

По-друге, необхідно навчитись розставляти пріоритети, тобто створити список справ та завдань, над якими необхідно буде працювати (це може бути список надень, тиждень, місяць і більше – в залежності від кінцевої цілі, також може бути декілька списків – довгостроковий на місяць та короткостроковий на день). В залежності від ситуації в списку може бути багато завдань, або одна велика, яка постійно відкладається. Після складання списку його необхідно оцінити, наскільки реально буде досягти цих цілей за відведений час. Якщо це малоймовірно, то необхідно переглянути завдання, та відкласти ті завдання, які зараз не критичні на інший проміжок часу. Завдання, які не можливо перенести потрібно розставити за пріоритетом. Таким чином буде зрозуміло з чого саме потрібно розпочати, виходячи не з того що подобається, а що є найбільш невідкладним та важливим.

По-третє, потрібно зробити оцінку завдань. Під оцінкою розуміється необхідність розбити задачу на маленькі етапи, які пов'язані з її виконанням. Цей спосіб робить завдання менш трудомістким. Після оцінки необхідно буде визначити про перший крок та наступній послідовності до повного виконання завдання.

Люди, у яких присутня прокрастинація, часто мають проблеми з розумінням часу. Вони можуть недооцінювати час, який займе певний вид діяльності, і, отже, не виділити його достатньо. Також можна переоцінити час і

уявити завдання більш серйозним, ніж воно є насправді – це також буде сприяти розвитку прокрастинації. Аби з цим впоратись необхідно вести облік завдань, з котрим на регулярній основі виникають проблеми, це може виникати через недооцінювання або переоцінку цих завдань. Записи допоможуть зрозуміти скільки часу потребує та чи інша задача.

Цікаві та ефективні поради щодо подолання першкод прокрастинації наведено Буркою та Юєном (2018), які крім глибокого аналізу проблеми наводять різні способи самодопомоги та допомоги тим, хто хронічно відкладає справи та прийняття рішень.

Безумовно, існує багато різних варіантів боротьби з власною прокрастинацією. Головне – усвідомити проблему та необхідність роботи з нею.

Отже, проведене теоретичне і практичне дослідження психологічних факторів прокрастинації у студентів показало актуальність цього дослідження для нинішніх здобувачів вищої освіти, адже більшість із них має тенденцію відкладати вирішення важливих питань. Це явище може бути обумовлене різними факторами, чільне місце серед яких займають психологічні (поведінкові) характеристики людтгт.

Ми практично показали наявність позитивного зв'язку між відтермінуванням справ досліджуваними та їх перфекціонізмом і тривожністю, а також негативний – з копінг-стратегією позитивного переосмислення. Ці результати можуть бути використані для попередження та корекції негативних проявів прокрастинації у студентів.

Необхідно зазначити, що переважна частка досліджуваних була жіночої статі, тому отримані результати, ймовірно, є більш достовірними для дівчат. Перспективою подальших досліджень у цьому напрямку є аналіз індивідуально-психологічних чинників прокрастинації з урахуванням статі та вікових особливостей студентів.

## Література:

Бурка, Дж. Б., Юен, Л. М. (2018). *Прокрастинація*. Львів: Видавництво Старого Лева.

Вайда, Т. С. (2016). Прокрастинація як компонент поведінки працівників ОВС та її профілактика під час професійної підготовки курсантів у ВНЗ МВС України. *Юридичний бюлетень*. (2), 197-211.

Гліченко, О. О. (2020) Детермінанти академічної прокрастинації здобувачів вищої освіти в умовах дистанційного навчання. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. (2 (333) (1)), 78-83.

Дворник, М. С. (2018). *Прокрастинація в конструюванні особистісного майбутнього: монографія*. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/711403/1/Dvornyk\\_Mon\\_2018.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/711403/1/Dvornyk_Mon_2018.pdf).

Дубашидзе, Н. (2020) *Прокрастинація*. Київ: ДІА.

Колтунович, Т. А., Поліщук, О. М. (2017). Прокрастинація – конфлікт між «важливим» і «приємним». *Молодий вчений*. (5 (45)), 211-218.

Кузнєцов, М. А., Жолинська, О. О. (2023). Предиктори академічної прокрастинації студентів. *Харківський осінній марафон психотехнологій*. URL: <https://zenodo.org/records/10160480>.

Лугова, В. М. (2018). Прокрастинація: основні причини, наслідки та шляхи подолання. *Актуальные научные исследования в современном мире*. Переяслав-Хмельницький, вип. 4 (36), ч. 2, 59-65. URL: <https://tinyurl.com/ffa6k98e>.

Мотрук, Т. О., Стеценко, Д. В. (2014). Прокрастинація як інгібітор розвитку успішної особистості. *Актуальні питання сучасної психології: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених* (Суми, 15 травня 2014 р.), 45-46.

Назарук, Н. В. (2022). Прокрастинація як психологічний феномен. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія*, (3), 66-70. <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2022.3.13>.

Назарук, Н. В. (2023). Феноменологічне поле прокрастинації особистості. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія*, (4), 61-65. <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2023.4.12>.

Klingsieck, K. B. (2013). Procrastination When Good Things Don't Come to Those Who Wait. *European Psychologist*. (18 (1)), 24-34.

Steel, P. (2012) *The Procrastination Equation: How to Stop Putting Things Off and Start Getting Stuff Done*. Publisher: Harper Perennial.

## **2.14. Formation of environmental competence of labor education future teacher in the higher teaching school**

### **Формування екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання у вищій педагогічній школі**

Проблема взаємодії людини й природи та впливу людської спільноти на навколишнє середовище набула глобального масштабу. Екологічна поведінка людини в довкіллі виявляється в економії природних ресурсів, у захисті тварин і рослин, у дбайливому ставленні до об'єктів рукотворного світу, а вирішальною умовою такої поведінки в довкіллі є екологічна свідомість (Куценко, 2014). Саме тому суспільство покладає великі надії на екологічну освіту. Особливо це стосується формування екологічної компетентності майбутніх педагогів, рівень підготовленості яких до здійснення екологічної освіти й виховання є невідкладною умовою формування екологічної свідомості й культури учнів закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО).

Визначальним у розв'язанні екологічних проблем сучасності є виховання особистості з розвиненим екологічним мисленням і свідомістю, сформованою екологічною поведінкою, зорієнтованою на збереження та збагачення навколишнього середовища (Вархолик, 2014), при цьому методи та прийоми навчання й виховання мають бути спрямовані на переведення у внутрішній світогляд особистості соціальних екологічних орієнтирів: знань, умінь, ціннісних характеристик та ідеалів, принципів, правил ставлення цивілізованого суспільства до навколишнього природного середовища (Чистякова, 2020). Ситуацію намагаються виправити організацією екологічного виховання в навчанні природничих дисциплін у ЗЗСО (Гончарук, 2019). Водночас на уроках трудового навчання в ЗЗСО переважно вивчаються технології використання природних ресурсів для задоволення матеріальних потреб людини, що не є ефективним процесом екологічної освіти учнів.

Недостатній рівень екологічної освіти майбутніх педагогів, здатних проводити відповідну екологічну політику, організовуючи формування екологічної культури громадян України (Вархолик, 2014), гостро актуалізує проблеми екологізації системи освіти (Глуханюк, 2017). До проблем, що ускладнюють досягнення цілей екологічної освіти та виховання, можна віднести недостатній рівень професійної підготовки вчителів середньої освіти до виховання в учнів ціннісного та шанобливого ставлення до природи та природних ресурсів (Гармата, 2017). Науковці одностайні в тому, що перед школою стоїть актуальне завдання: допомогти учням стати активними членами суспільства, які будуть розуміти екологічні проблеми і володіти знаннями, необхідними для їх вирішення (Гузь, 2011). Так в змісті освіти, на думку окремих науковців, варто збільшити частку еколого-економічних знань, що допоможе вирішувати проблеми впровадження економічного механізму раціоналізації природокористування (Душечкіна, 2018). Природа має набути для школяра життєво важливого значення, стати особистісною цінністю. Тому вчитель трудового навчання має сформувати «світогляд майбутнього господаря, а не бездушного споживача навколишнього середовища» (Малинівська, 2008).

О. Лазебна наголошує про необхідність розвитку особистісних характеристик, що передбачають ціннісне ставлення до природи (Лазебна, 2004), а Ю. Демідова, Г. Шахова наголошують, що екологічну освіту варто тлумачити як неперервний процес навчання, виховання й розвитку особистості, спрямований на формування системи наукових і практичних знань, ціннісних орієнтацій, поведінки та діяльності, які забезпечують відповідальне ставлення до навколишнього соціально-природного середовища (Демідова, Шахова, 2019). Місію створення нової системи взаємодії людини й природи багато вчених відводять учителю, який, як стверджує В. Назарук, має володіти еколого-психологічною компетенцією, що є частиною загальної екологічної компетентності (Назарук, 2004).

Екологічна культура майбутнього вчителя, як основа його готовності до екологічного виховання учнів, базується на екологічній компетентності й

екологічному мисленні. Екологічна компетентність, що є основою екологічної культури фахівця, тлумачиться як «здатність особистості свідомо використовувати знання з екології (науки), екологічної етики та власні вміння і досвід ставлення до природи при здійсненні конкретних дій, вчинків, виявляючи у сфері взаємодії з природою особисту відповідальність за них» (Діордієва, 2003). Ми погоджуємось з думкою Л. Лук'янової, що «екологічна компетентність фахівця – це системна інтегративна якість особистості, яка визначається сукупністю здатностей вирішувати проблеми і завдання різного рівня складності, що виникають у побуті і професійній діяльності, на основі сформованого ціннісного ставлення до природи, знань, освітнього і життєвого досвіду, індивідуальних здібностей, потреб і мотивів», а «екологічне мислення – це суспільно важлива риса особистості, що виявляється в особливостях поведінки у соціально-побутових і професійних ситуаціях та усвідомленому прагненні проєктувати способи своєї діяльності як екологічно доцільні» (Лук'янова, 2008).

Спираючись на результати аналізу літературних джерел можемо стверджувати, що проблема формування екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання ще не знайшла свого вирішення в педагогічних дослідженнях. Сприйняття екологічних проблем відбувається раціонально й неемпатійно, що заважає майбутнім фахівцям позитивно вирішувати завдання гармонізації соціального взаємозв'язку в процесі виконання педагогічних функцій. Тому важливими напрямками роботи з формування екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання, здатного орієнтуватися в безперервному потоці наукової інформації, проєктувати зміст і методи організації навчання відповідно до рівня психолого-фізіологічного розвитку учнів ЗЗСО нами визначено такі засади: формування морально-світоглядного ставлення до природи, що є складовою екологічної культури та екологічної свідомості; формування гуманістичного екологічного світогляду, ціннісних орієнтирів особистості, що утворені на основі знань; забезпечення науковості й проєктування змісту екологічної освіти, пов'язаного

із сучасним розвитком різних галузей наук, що виявляється у доборі ціннісних екологічно-орієнтованих знань.

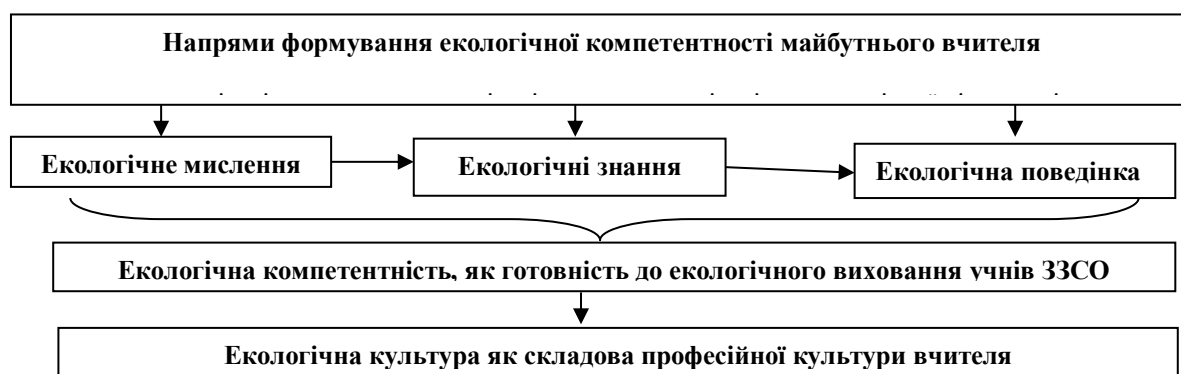
Не менш важливим у формуванні екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання є розвиток навичок інтелектуальної і практичної діяльності через залучення їх в активну і творчу роботу з переробки одержаної інформації на різних рівнях (репродуктивному, продуктивному, продуктивно-творчому) та її використання для розв'язання різноманітних пізнавальних і практичних завдань. Основою для цього є усвідомлені й засвоєні майбутнім учителем зв'язки між предметами (інтеграція знань), що формуються на базі фундаментальних філософських, природничих, психолого-педагогічних та інших наукових знань та життєвому досвіді вчителя. У контексті здійснення пізнавальної діяльності зміст навчання майбутнього вчителя має містити не лише певний обсяг природничо-наукових знань, спрямованих на формування охоронного ставлення до природи, емоційно-ціннісного, еколого-естетичного сприйняття природи, але й валеологічні відомості, основи теорії соціального здоров'я, методику створення здоров'я-зберігаючого середовища освітнього простору тощо.

Згідно з Концепцією екологічної освіти України (Про концепцію, 2001) створення умов для формування екологічної компетентності можливе технологічним шляхом (передбачає розробку та розповсюдження ресурсозберігаючих технологій, що засновані на нормативно-обмежувальних, заборонних (екстернальних) заходах) та гуманітарним шляхом (сприяння формуванню в майбутнього фахівця екологічного світогляду з перебудовою екологічної свідомості в екоцентричному напрямі, що допомагає розвитку екологічної культури як складової загальної культури людини, заснованої на розкритті особистісних (інтернальних) якостей). До основ формування екологічно компетентної особистості науковці відносять екологічне виховання, що здійснюється засобами традиційних та інноваційних педагогічних технологій: хмарних тренінгів, творчих інтеграційних проєктів (Нlukhaniuk, 2020) тощо.



Нами досліджено природничий аспект змісту окремих навчальних дисциплін циклів загальної і професійної підготовки структурно-логічної схеми підготовки вчителя трудового навчання. Вважаємо, що професійну підготовку вчителя варто здійснювати поєднанням теоретично-практичної підготовки з фахових дисциплін із залученням питань з розв'язання екологічних проблем. Йдеться про вивчення технологій безвідходного виробництва, питань шкідливого впливу на довкілля окремих галузей, обговорення небезпек для здоров'я, котру становлять певні матеріали, тощо. Вивчення таких питань сприятиме розширенню екологічних знань майбутніх учителів, що входять до складу екологічної компетентності.

У формуванні екологічної компетентності майбутніх учителів трудового навчання проєктується навчальна, виховна і культуротворча робота, щоб формувати базисні поняття екологічної культури й здійснити перехід від розрізнених екологічних уявлень до інтегрованого професійно-орієнтованого екологічного знання. Вважаємо, що ядром екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання є його готовність до природозберігальної, природоохоронної та еколого-виховної діяльності в школі. Модель формування екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання запропоновано на Рис. 1.



*Рис. 1. Модель формування екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання*

У формуванні екологічної компетентності майбутніх учителів трудового навчання та технологій варто дотримуватись таких педагогічних умов: реалізація мультидисциплінарного підходу, екологізація змісту навчання; організація безпосереднього сприйняття студентами природних об'єктів; здійснення на морально-етичному рівні занурення у світ природи, переживання її художнього образу; використання творів мистецтва як засобу естетичного діалогу з об'єктами природи. Готовність – це інтегроване якісне особистісне утворення, конкретним вираженням якого є емоційні, вольові та інтелектуальні характеристики особистості, процес формування екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання має бути поетапним й інтегрованим (Табл. 1). Завдання етапів взаємопов'язані, а їхнє розв'язання посилює результати, одержані на інших етапах.

Екологічна компетентність виявляється у готовності: до раціонального природокористування, природоохоронної, еколого-художньої та еколого-виховної діяльності; до оптимальної взаємодії з природою; до ефективного екологічного виховання учнів ЗЗСО; до екологічної освіти населення через засвоєння емоційно-ціннісних відносин, екологічних знань, способів діяльності, формування відповідних переконань та потреб брати активну участь у навчальній, виховній, науковій діяльності, пов'язаній з екологічною тематикою.

Майбутні вчителі трудового навчання завдяки екологізації змісту фахових дисциплін приходять до висновку, що виходом з екологічної кризи можуть стати такі заходи: використання екологічно чистих технологій; раціональне використання природних ресурсів; створення безвідходних виробництв із замкненим циклом; будівництво на всіх підприємствах ефективних очисних споруд.

Формами організації екологічної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання є лекції, практичні заняття, екологічні проекти, екологічні свята, ігри-конкурси, екскурсії, експедиції, експозиції, десанти, екологічні клуби тощо.

*Таблиця 1. Етапи формування екологічної компетентності  
майбутнього вчителя трудового навчання*

<b>Етапи</b>	<b>Мета</b>	<b>Завдання</b>	<b>Форми, методи і технології</b>
Ціннісно-мотиваційний	Формування особистісної готовності до природозберігальної, природо-охоронної та еколого-виховної діяльності	<ul style="list-style-type: none"> <li>емоційне сприйняття навколишнього світу;</li> <li>виховання шанобливого ставлення до природи, мотивів природоохоронної поведінки;</li> <li>формування інтересу до екологічно-педагогічної діяльності</li> </ul>	Проведення виховних годин, екскурсій, конкурсів на екологічну тематику; екологізація мистецьких технологічних практикумів
Навчально-тренувальний	Цілеспрямована підготовка до екологізації уроків трудового навчання	<ul style="list-style-type: none"> <li>актуалізація знань про довкілля, про взаємозв'язки між його об'єктами, про вплив людини на природу;</li> <li>розкриття суті, значення та особливостей екологічного виховання;</li> <li>формування знань про сутність екологічної культури учнів</li> </ul>	Розгляд екологічних проблем в навчанні фахових дисциплін; розв'язання екологічних завдань і практичних ситуацій, самостійне опрацювання літератури з проблем екології довкілля та екологічного виховання
Практично-творчий	Практична реалізація екологічних знань, розвиток умінь здійснювати природозберігальну, природоохоронну, еколого-художню та еколого-виховну діяльність	<ul style="list-style-type: none"> <li>виконання екологічних проєктів;</li> <li>формулювання та виконання еколого-технологічних завдань;</li> <li>структурування інтегрованого навчального матеріалу з екологічним змістом</li> </ul>	Застосування «методу проєктів», технології співробітництва, виконання науково-дослідних і художньо-творчих робіт на екологічну тематику, екологізація педагогічного середовища

Розвитку ціннісних орієнтацій сприяє участь студентів у виставках художніх виробів на екологічну тематику тощо. На заняттях з художньо-творчих дисциплін студенти використовують передбачені програмою природні матеріали в комбінації з нетрадиційними. Порівнюючи і досліджуючи їх властивості та якості, майбутні вчителі зацікавлено й творчо виконують запропоновані завдання, що значно посилює ефективність і продуктивність занять. Приклади виконання художньо-творчих проєктів студентів з екологічним змістом (використання природних матеріалів, вторинної сировини тощо) наведено на Рис. 2.



а)



б)



в)



г)



д)

*Рис. 2. Фото виробів з екологічної художньо-творчої діяльності майбутніх учителів трудового навчання: а – з деревини; б – з соломи; в – з металу; г – панно з шматочків тканини; д – еко-сумка (апсайклінг).*

Формування екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання, на нашу думку, може бути ефективним за таких організаційно-педагогічних умов: розвиток глибокого усвідомлення ролі педагога у розв'язанні суперечностей у взаєминах природи та людини; ознайомлення з метою, завданнями та змістом екологічної освіти та виховання; формування ціннісно-мотиваційного ставлення до природи; поєднання теоретичної і практичної підготовки з фахових дисциплін з розв'язанням екологічних проблем; організації технологічної та художньо-творчої практичної діяльності екологічного спрямування.

Загальними показниками екологічної компетентності вчителя трудового навчання визначаємо такі: інтерес до природи; загальноосвітні й спеціальні екологічні знання про природу, взаємозв'язки в природі, дії людини на природу; позитивна діяльність і поведінка в природі; знання правил техніки безпеки та поведінки у довкіллі; усвідомленість мети і завдань екологічного виховання учнів ЗЗСО; володіння знаннями про психологічні особливості формування екологічної культури учня ЗЗСО; володіння технологіями, прийомами планування та управління еколого-виховним процесом. Екологічну компетентність майбутнього вчителя трудового навчання доречно подати системою з трьох компонентів (особистісний, еколого-технологічний, педагогічний) і сукупністю критеріїв, що забезпечуються поетапно: мотиваційний, аксіологічний, когнітивний, організаційно-процесуальний (Табл. 2).

*Таблиця 2. Критерії та показники екологічної компетентності  
майбутнього вчителя*

Критерії		Показники
1	Мотиваційний	Бажання займатись екологічним вихованням учнів та організацією природоохоронної діяльності
2	Аксіологічний	Усвідомлення важливості екологічного виховання учнів, розуміння цінності природи та необхідності її збереження
3	Когнітивний	Наявність екологічних знань, природоохоронних умінь, володіння технологіями еколого-виховного процесу
4	Організаційно-процесуальний	Організація природоохоронних заходів, еколого-освітньої та еколого-виховної діяльності

Для оцінювання динаміки розвитку екологічної компетентності упродовж поетапного застосування експериментальної методики, були виокремлені чотири рівні сформованої екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання: індиферентний (нульовий), емпірично-емоційний (низький), інформаційно-усвідомлений (середній) та діяльнісно-творчий (високий). В оцінюванні динаміки цих рівнів використовувалась сукупність методів: спостереження, анкети, тести, оцінки з успішності, творчі роботи. Ці методи були використані в експериментальних та контрольних групах (ЕГ і КГ). Узагальнені дані представлені в табл. 3, де нульовий, низький, середній і високий рівні позначені відповідно О, Н, С, В.

З Табл. 3 видно, що з кожним роком навчання кількість студентів, які досягли середнього та високого рівнів зростає. Проте в КГ на двох перших курсах переважає низький рівень, і лише на третьому й четвертому – середній. В ЕГ середній рівень переважає, починаючи з другого курсу, а на четвертому курсі в 47,3% досягається високий рівень. Якщо проаналізувати рівні сформованої екологічної компетентності майбутніх учителів аналогічно з оцінюванням успішності, яка в педагогіці вважається ефективною за умови досягнення 70%, то бачимо, що в К-групах навіть після четвертого курсу цей показник лише 62,8%. В Е-групах якісні показники рівнів екологічної компетентності для другого курсу – 78,8%, для третього – 85,9%, для четвертого – 87,6%.

Таблиця 3. Розподіл студентів контрольних і експериментальних груп за рівнями сформованої екологічної компетентності (підсумкові зрізи по курсах)

Групи	I курс				II курс				III курс				IV курс			
	рівні				рівні				рівні				рівні			
	О	Н	С	В	О	Н	С	В	О	Н	С	В	О	Н	С	В
Г	18,1	73,5	6,2	2,2	2,3	60,1	31,1	6,5	0,0	40,2	51,4	8,4	0,0	37,2	51,3	11,5
Г	2,6	79,0	14,1	4,3	0,0	21,2	60,1	18,7	0,0	14,1	61,5	24,4	0,0	12,4	40,3	47,3

\*Позначення в таблиці: О – нульовий рівень, Н – низький рівень, С – середній рівень, В – високий рівень.

Дані Табл. 3 свідчать про те, що в ЕГ упродовж експерименту відбулися значні зміни в бік зростання кількості студентів з високим рівнем екологічної компетентності. Для порівняння побудуємо графік розподілу кількості студентів з високим рівнем сформованої екологічної компетентності в К- та Е-групах (Рис. 3).

Узагальнення й порівняння емпіричних даних свідчать, що експериментальна методика створює сприятливі умови для виховання в студентів ціннісного ставлення до природи, здійснює позитивний вплив на процес їхнього особистісного розвитку. Цей процес відбувається поетапно від формування екологічного світогляду через перетворення змістового компоненту і застосування сучасних педагогічних технологій до формування готовності майбутніх учителів здійснювати екологічне виховання учнів ЗЗСО під час трудового навчання.

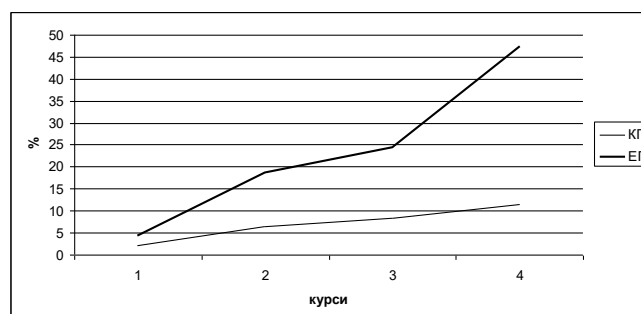


Рис. 3. Динаміка рівнів сформованої екологічної компетентності по курсах студентів контрольних та експериментальних груп.

Напрямами формування екологічної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання обрано такі: формування екологічної свідомості, екологізація змісту фахових дисциплін, вивчення студентами технологій екологічного виховання, організація еколого-технологічної діяльності студентів. На заняттях з фахових дисциплін значна увага приділялась фізичним процесам, що зумовлені природою, та впливу технічних досягнень на ці процеси. Вивчення екологічних аспектів виробництва забезпечувало засвоєння студентами знань технологій, що здатні як знищити, так і зберегти навколишнє середовище. У навчанні психолого-педагогічних дисциплін студентами вивчались технології екологічного виховання.

Екологізація фахових дисциплін забезпечує: системну побудову навчального процесу з огляду на проблеми довкілля; узагальнення та систематизацію змісту навчання та оптимальне сполучення в ньому істотних характеристик людської діяльності і її впливу на природу; формування цілісної системи знань і екологічного світогляду, виховання відповідальності за власну діяльність чи бездіяльність; формування в студентів екологічного світогляду і розвиток загальної екологічної культури; ознайомлення з основними технологіями виробництва з точки зору їхнього впливу на довкілля; формування цілісної системи екологічних знань; набуття навичок досліджень екологічних ситуацій; розвиток практичних навичок у вирішенні екологічних проблем.

Критеріями, що дозволяють визначати сформовану екологічну компетентність вчителя трудового навчання, є: мотиваційний (бажання займатись екологічним вихованням учнів та організацією природоохоронної діяльності); аксіологічний (усвідомлення важливості екологічного виховання учнів, розуміння цінності природи та необхідності її збереження); когнітивний (наявність екологічних знань, природоохоронних умінь, володіння технологіями еколого-виховного процесу); організаційно-процесуальний (організація природоохоронних заходів, еколого-освітньої та еколого-виховної діяльності).

Наше дослідження не вичерпує всієї повноти даної проблеми, торкається лише одного з напрямів вирішення проблеми формування екологічної компетентності майбутнього вчителя. Наступними напрямами роботи можуть бути дослідження, пов'язані з підготовкою майбутніх учителів трудового навчання до екологічного виховання учнів ЗЗСО засобами міжпредметної позаурочної діяльності.

### **Література:**

Вархолик, Г. В. (2014). Виховання студентської молоді в контексті екологічної культури. Міжнародний науковий вісник. № 2 (9), 324-331.

Гармата, О. М. (2017). Формування екологічної культури майбутніх учителів технологій з використанням засобів мультимедіа (автореф. дис... канд. пед. наук). Київ.

Глуханюк, В. М. (2017). Актуалізація та шляхи вирішення проблеми екологічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 13: Проблеми трудової та професійної підготовки: зб. наук праць. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова. Вип. 9, 3-8.

Гончарук, В. В. (2019). Формування екологічної культури майбутніх учителів природничих спеціальностей у процесі професійної підготовки (автореф. дис... канд. пед. наук). Хмельницький.

Гузь, В. В. (2011). Дидактичні умови формування екологічної культури старшокласників у процесі навчання предметів природничо-наукового циклу (автореф. дис... канд. пед. наук). Київ.

Демідова, Ю. Є., & Шахова, Г. А. (2019). Екологічна культура в контексті формування духовно-моралісних цінностей майбутніх фахівців. Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти. Харків: НТУ «ХП». Вип. 50 (54), 17-23.

Діордієва, Г. Г. (2003). Використання новітніх технологій, як необхідна умова для формування екологічно компетентної особистості. Шляхи вирішення



екологічних проблем урбанізованих територій: наука, освіта, практика: Збірник праць за матеріалами всеукраїнської наук.-практ.конф. Хмельницький: Технологічний університет Поділля. 171-173.

Душечкіна, Н. Ю. (2018). Формування екологічного світогляду студентів у закладах вищої освіти: монографія. Умань: ВПЦ «Візаві».

Куценко, В. І. & Трілленберг, Г. І. (2014). Екологічна освіта – важливий інструмент сталого розвитку. Економіка природокористування і охорони довкілля: зб. наук. пр. Київ: ДУ ІЕПСР НАН України, 20-22.

Лазебна, О. М. (2004). Формування активної екологічної позиції підлітків (автореф. дис... канд. пед. наук). К. 20 с.

Лук'янова, Л. Б. (2008). Сучасні підходи до формування екологічної компетентності фахівців. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми: зб. наук. праць. Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця». Вип. 17. С. 60-70.

Малинівська, Л. І. (2008). Формування відповідального ставлення до природи як проблема в науковій літературі. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка: зб. наук. пр. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка. № 37. С. 174-177.

Назарук, В.П. (2004). Теоретико-методологічні аспекти формування еколого-психологічної компетенції. Актуальні проблеми психології. Екологічна психологія: Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України. Максименко С. Д. (ред.) К.: «Логос». Т. 7, вип. 7. С. 226-233.

*Про концепцію екологічної освіти в Україні (Рішення).* № 13/6-19 (2001). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v6-19290-01#Text>.

Чистякова, Л. О. (2020). Екокультура майбутніх учителів трудового навчання та технологій: теорія і практика. Дніпро: Середняк Т. К.

Hlukhaniuk, V. M., Solovei, V. V., Tsvilyk, S. D., & Shymkova I. V. (2020). STEAM education as a benchmark for innovative training of future teachers of labour training and technology. Society. Integration. Education. SIE. Vol. 5. 211-221. <https://doi.org/10.17770/sie2020vol1.5000>.

## 2.15. Tests as a modern knowledge assessment technology

### Тести як сучасна технологія оцінювання знань

У закладах вищої освіти та закладах фахової передвищої освіти України згідно з освітніми стандартами підготовки здобувачів вищої освіти в освітніх програмах міститься перелік компетентностей, які слід формувати. Сюди відносимо загальні, спеціальні або фахові компетентності. У рамках запровадження компетентнісного підходу було відповідно створено нову систему вимірювання й оцінювання результатів навчання.

Тому постає запитання як оцінити учня та здобувача вищої освіти результативно, швидко, оперативно? Насамперед слід врахувати те, що оцінювання виконує такі функції: контролюючу; навчальну; діагностико-коригувальну; стимулювально-мотиваційну; виховну. Оцінювання можна здійснювати, за О. Ляшенко, такими видами перевірки:

- усна (індивідуальне, групове і фронтальне опитування);
- письмова (самостійні та контрольні роботи, тестування);
- графічна (робота з діаграмами, графіками, схемами, контурними картами);
- практична (виконання різних видів експериментальних досліджень та навчальних проєктів, робота з біологічними об'єктами, виготовлення виробів) (Тестові технології оцінювання ключових і предметних компетентностей учнів основної і старшої школи, 2014).

Сучасні науковці А. Кузьмінський (2017), М. Мокрієв (2017), С. Монкей (2021), А. Найдьонова (2017) та інші описують у своїх дослідженнях один із видів оцінювання – тестування. Н. Морзе (2003) у дисертаційному дослідженні взаємопов'язала інформаційну компетентність із різними видами оцінювання та опитування; О. Юзик (2022) дослідила роль центрів тестування в

університетах Польщі та продемонструвала приклади тестових завдань з вивчення інформатики.

Тому наша тема дослідження є актуальна на тлі сучасного стану освіти.

Мета нашого дослідження – описати роль тестування в сучасній освіті на навести приклади тестів для оцінювання учнів та добувачів вищої освіти

Завдання:

1) дослідити роль та місце формування компетентностей у сучасній Новій українській школі (далі по тексту – НУШ) та закладі вищої чи фахової передвищої школи;

2) розкрити роль та види оцінювання здобувачів освіти;

3) на прикладі вивчення дисципліни «Інформатика» у базовій загальній середній освіті відповідно до модульних навчальних програм навести приклади створених тестів;

4) навести приклади навчальних ресурсів, які знаходяться на YouTube.

Сучасна освіта передбачає формування компетентностей. У Концепції Нової української школи описано перелік компетентностей, які мають бути пріоритетними при навчанні учнів:

- спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами.
- основні компетентності у природничих науках і технологіях.
- інформаційно-цифрова компетентність
- вміння вчитися впродовж життя.
- математична компетентність.
- ініціативність і підприємливість.
- обізнаність та самовираження у сфері культури.
- екологічна грамотність і здорове життя.
- соціальна та громадянська компетентності (Концепція Нової української школи..., 2016).

Слід зауважити про те, що усі перелічені компетентності однаково важливі й взаємопов'язані. Кожну з них учні набувають під час вивчення різних предметів на всіх етапах освіти. Мета та результати освіти пов'язуються з

компетентнісним підходом, спрямованим на формування в учнів ключових, загальнопредметних і предметних компетентностей; на набуття ними знань, умінь, досвіду, виховання цінностей, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці. Компетентнісний підхід міститься в організації освітнього процесу та у таких документах як Державний стандарт початкової освіти, Державний стандарт базової освіти та готується видання Державного стандарту профільної освіти, навчальних програмах, критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів. Наприклад, Державний стандарт базової загальної середньої освіти містить перелік освітніх галузей. До кожної галузі є визначено компетентнісний потенціал та базові знання.

Вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів складаються з таких компонентів:

- групи результатів навчання учнів, що охоплюють споріднені загальні результати;
- спільні для всіх рівнів загальної середньої освіти загальні результати навчання учнів, через які реалізується компетентнісний потенціал галузі;
- конкретні результати навчання учнів, що визначають їх навчальний прогрес за освітніми циклами;
- орієнтири для оцінювання, на основі яких визначається рівень досягнення учнями результатів навчання на завершення відповідного циклу. (Державний стандарт базової середньої освіти. *Постанова КМУ № 898 від 30. 09. 2020 року, 2020*).

Хочемо запропонувати нами розроблені тести до підручника з інформатики для 6 класу, авторами якої є Н. Морзе, О. Барна, С. Вембер (2019). Дані тести можна застосувати при оцінюванні рівня інформаційної компетентності учнів закладів загальної середньої освіти.

1. Всі дії людини в інтернеті, з яких складається її електронний портрет, це?

А. Конфіденційна інформація

В. Цифровий слід

- C. Інформаційне сміття
- D. Інформаційна небезпека

Вірна відповідь: В.

2. Конфіденційна інформація це?

A. *Інформація про фізичну особу, а також інформація, доступ до якої обмежено*

B. Інформація про фізичну особу, а також інформація, доступ до якої необмежено

- C. Можливість керувати інформацією, яку інші люди знають про тебе
- D. Інформація до якої можуть отримати доступ всі.

Вірна відповідь: А.

- Будь-яка інформація, яка утворюється у процесі людської чи цифрової діяльності й не має подальшого використання в наслідок її особливостей, це?

- A. Недостовірні інформація
- B. *Інформаційне сміття*
- C. Інформаційна небезпека
- D. Достовірні інформація

Вірна відповідь: В.

4. Різновидом інформаційного сміття є дезінформація. Що ж таке дезінформація?

- A. Правдива інформація, яка може завдати шкоди своїм змістом
- B. Неправдива інформація, яку сам поширювач вважає правдивою
- C. *Завідомо неправдива інформація, яку поширюють навмисне з метою завдання шкоди*
- D. Правдива інформація, що не завдає шкоди своїм змістом

Вірна відповідь: С.

5. Що означає термін факт?

- A. *Інформація, яку можна довести*
- B. Інформація, яка містить особисту оцінку
- C. Інформація, яка стверджується або заперечується

D. Інформація з неправдивим змістом

Вірна відповідь: А

6. Сукупність засобів, призначених для обміну електронними листами між користувачами комп'ютерної мережі

A. електронна пошта

B. комп'ютерна мережа

C. Інтернет

D. комп'ютер

Вірна відповідь: А.

7. Комп'ютер і відповідне програмне забезпечення, за допомогою якого підтримується робота електронної пошти

A. поштовий сервер

B. Інтернет

C. комп'ютерна мережа

D. комп'ютер

Вірна відповідь: А.

8. Ім'я поштової скриньки користувача tetanachomuch564@gmail.com

A. tetanachomuch564

B. tetanachomuch

C. gmail.com

D. tetanacomuch564@gmail.com

Вірна відповідь: А.

9. Сучасний спосіб спілкування з використанням електронних засобів зв'язку – це

A. написання паперових листів

B. електронне спілкування

C. вербальне спілкування

D. не знаю

Вірна відповідь: В.

10. Комп'ютер і відповідне програмне забезпечення, за допомогою якого підтримується робота електронної пошти –

- A. поштовий сервер
- B. скринька
- C. логін
- D. пароль

Вірна відповідь: А.

6. Виберіть безкоштовні українські поштові сервери:

- A. *mail.ukr.net*
- B. *gmail.com*
- C. *mail.i.ua*
- D. *mail.bigmir.net*
- E. *mail.oboz.ua*

Вірні відповіді: А, С, D, Е.

7. Безкоштовні міжнародні поштові сервери:

- A. *hotmail.com*
- B. *mail.i.ua*
- C. *mail.ukr.net*
- D. *gmail.com*
- E. *mail.yahoo.com*

Вірні відповіді: А, D, Е.

8. Вибери засоби для підтримки електронної пошти:

- A. транспорт для перевезення доставки
- B. комп'ютери, мережа
- C. програми
- D. правила

Вірні відповіді: B, C, D.

Наступна серія запитань тестів відповідно до сторінок підручника із інформатики для 6 класу.

1. Який із наступних програмних продуктів найчастіше використовується для створення і редагування презентацій?

Варіанти відповідей:

A. Microsoft Word

B. Microsoft Excel

C. Microsoft PowerPoint

D. Microsoft Access

*(Відповідь C. Microsoft PowerPoint. За основу були взяті сторінки 64-69 підручника Інформатика (Морзе) 6 клас 2019)*

2. Яка з наведених послідовностей є правильною для створення презентації?

Варіанти відповідей:

A. Вибір шрифту, додавання зображень, написання тексту, вибір кольорової схеми.

B. Пошук інформації, вибір теми, створення слайдів, підготовка доповіді.

C. Планування(підготовчий етап), підготовка вмісту, створення, репетиція.

D. Створення заголовків, вставка графіки, вибір фонового кольору, редагування тексту.

*(Відповідь C. Планування(підготовчий етап), підготовка вмісту, створення, репетиція. За основу були взяті сторінки 85-87 підручника Інформатика (Морзе) 6 клас 2019)*

3. Що найкраще характеризує багат шарові векторні зображення?

Варіанти відповідей:

A. Вони складаються з пікселів і відображаються у формі точкових растрових зображень.

B. Вони складаються з окремих об'єктів та шарів, які можна редагувати незалежно.

C. Вони використовуються для створення фотографій та реалістичних малюнків.

D. Вони не підходять для друку і можуть містити лише текст.



*(Відповідь В. Вони складаються з окремих об'єктів та шарів, які можна редагувати незалежно. За основу були взяті сторінки 37-38 підручника Інформатика (Морзе) 6 клас 2019)*

4. Що таке програмний об'єкт і властивість об'єкта в контексті програмування?

Варіанти відповідей:

А. Програмний об'єкт – це комп'ютерна програма, а властивість об'єкта – це різні дії, які можуть бути виконані програмою.

В. Програмний об'єкт – це ділянка пам'яті, а властивість об'єкта – це структура даних, яка зберігає інформацію.

С. Програмний об'єкт – це екземпляр класу або типу даних, а властивість об'єкта – це атрибут або характеристика, що описує цей об'єкт.

Д. Програмний об'єкт – це назва змінної, а властивість об'єкта – це ім'я функції в програмі.

*(Відповідь С. Програмний об'єкт - це екземпляр класу або типу даних, а властивість об'єкта – це атрибут або характеристика, що описує цей об'єкт. За основу були взяті сторінки 138-142 підручника Інформатика (Морзе) 6 клас 2019)*

5. Що означає вкладеність алгоритмічних структур в програмуванні?

Варіанти відповідей:

А. Вкладеність означає, що програма розділена на окремі частини, які виконуються послідовно.

В. Вкладеність означає, що одна алгоритмічна структура може бути вкладеною в іншу, тобто одна може знаходитися всередині іншої.

С. Вкладеність означає, що програма має багато вбудованих функцій для розв'язання різних задач.

Д. Вкладеність означає, що програма використовує багато різних алгоритмів для роботи.

*(Відповідь D. Вкладеність означає, що програма використовує багато різних алгоритмів для роботи. За основу були взяті сторінки 173-178 підручника Інформатика (Морзе) 6 клас 2019).*

Наступна серія тестів створених нами відповідно до теми «Текстовий документ, його об'єкти та їх властивості. Програмне забезпечення для опрацювання текстів» із зазначенням кількості правильних варіантів відповіді

1. *Що включає в себе текстовий документ?* (з вибором однієї правильної відповіді)

- a. Тільки текст
- b. Текст та графічні елементи
- c. Текст, графіка та відео
- d. *Текст, графіка, відео та інші мультимедійні елементи*

Правильна відповідь: D.

2. *Які програми відомі як текстові процесори?* (з вибором однієї правильної відповіді)

- a. Microsoft Excel
- b. *Microsoft Word*
- c. Adobe Acrobat
- d. CoreIDRAW

Правильна відповідь: B.

3. *Яка основна функція програмного забезпечення для опрацювання текстів?* (з вибором однієї правильної відповіді)

- a. Лише введення тексту
- b. *Редагування та форматування тексту*
- c. Створення графічних зображень
- d. Аналіз відеофайлів

Правильна відповідь: B.

4. *Які властивості можуть бути присутні у текстовому редакторі для роботи з таблицями?* (з вибором однієї правильної відповіді)

- a. Сортування

- b. Об'єднання клітинок
- c. Вставка зображень
- d. Усе вище зазначене

Правильна відповідь: D.

5. Що з переліченого належить до форматування тексту в текстовому документі? (з вибором кількох правильних відповідей)

- a. Додавання кольорів
- b. Копіювання та вставлення
- c. Зміна шрифту та розміру
- d. Вирівнювання тексту
- e. виправлення помилок
- f. Видалення

Правильні відповіді: A, C, D.

6. Які можливості включає в себе функція «пошук і заміна» в текстовому редакторі? (з вибором кількох правильних відповідей)

- a. Знаходження конкретного слова або фрази в тексті
- b. Пошук та заміна вказаних форматувань
- c. Заміна тільки цифр
- d. Заміна одного слова (або фрази) іншим

Правильні відповіді: A, B, D.

7. Що з переліченого належить до редагування тексту в текстовому документі? (з вибором кількох правильних відповідей)

- a. Додавання кольорів.
- b. Копіювання та вставлення символів, слів, абзаців, рядків тощо.
- c. Зміна шрифту та розміру.
- d. виправлення помилок.
- e. Видалення.
- f. Переміщення.

Правильні відповіді: B, D, E, F.

Наступний вид завдань у тестах на встановлення відповідності.

1. Встановіть відповідність. *Основні операції, які виконуються в програмах опрацювання текстових документів, та орієнтовна послідовність їх виконання:*

1) Редагування. А) уведення тексту з використанням клавіатури, голосового чи рукописного введення.

2) Форматування Б) внесення змінень у вміст тексту: виправлення помилок, видалення, переміщення, копіювання, вставлення фрагментів тексту та інших об'єктів.

3) Друкування. В) внесення змінень у зовнішній вигляд документа: змінення шрифту, кольору, накреслення символів, вирівнювання абзаців, відступів абзаців, параметрів сторінки тощо.

4) Введення тексту Г) отримання копії документа на папері

	А	Б	В	Г
1		X		
2			X	
3				X
4	X			

2. Установіть відповідність між об'єктами та їх властивостями:

Об'єкт Властивості

1) Символ А) розміри аркуша сторінки, орієнтація сторінки, розміри полів, нумерація сторінок.

2) Абзац Б) шрифт, розмір, колір, накреслення, міжсимвольний інтервал, підкреслення.

3) Сторінка В) відступ від краю лівого і правого поля, відступ першого рядка, вирівнювання, міжрядковий інтервал, відстань між абзацами.

	А	Б	В
1		X	
2			X
3	X		

Рекомендуємо для створення тестів ознайомитися із навчальним відеоконтентом на *Youtube*.

*Автор Антоніна Букач.*

Як створити Google Форму з тестом (38:08):

[https://www.youtube.com/watch?v=8\\_V0uuuIixw](https://www.youtube.com/watch?v=8_V0uuuIixw)

*Автор Наталя Ільченко.*

1. Створення тесту в гугл (12:13):

[https://www.youtube.com/watch?v=Eu84e2xFs\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=Eu84e2xFs_I)

2. Зображення та відео в гугл-формах (5:42):

<https://www.youtube.com/watch?v=ryPx0VPAhBo>

3. Налаштування автоматичного оцінювання гугл-форми (7:34):

<https://www.youtube.com/watch?v=4LsysVhE9dQ>

4. Налаштування форм Гугл (9:59) :

<https://www.youtube.com/watch?v=pXlilW5SgbU>

5. Додаток ФЛУБАРУ й оцінювання гугл-форм (6:42) :

<https://www.youtube.com/watch?v=eCVgOEAogSw>

6. Де шукати відповіді на Гугл-тести (3:06):

<https://www.youtube.com/watch?v=DPaS7Vol-uw>

*Автор Олена Кривовяз*

1. Google Forms: як швидко і легко створити тест

<https://www.youtube.com/watch?v=YsVjvKuFAxE>

Можна використовувати й інші відео по темі «Google Форми» знайдені в *Youtube*.

Вважаємо, що проблемою, що нині постала перед українським суспільством, є відсутність об'єктивних критеріїв, які забезпечували б

порівняння фахівців, закладів, послуг, програм тощо і створювали б основу для конкуренції, тим самим стимулюючи підвищення якості освіти. Ця ситуація певною мірою є наслідком того, що формування фахівців (початкова, середня, вища освіта) здійснюється за відсутності об'єктивного оцінювання їхніх особистих здібностей і професійної компетентності. Тому наступні дослідження хочемо спрямувати на вивченні нового покоління через педагогічний ланцюг «новий викладач – новий випускник – новий фахівець» через призму тестів. Вважаємо, що це сприятиме підвищенню індексу людських ресурсів України, а отже, і зростанню її економічного потенціалу.

### **Література:**

*Державний стандарт базової середньої освіти* (2020). Постанова КМУ № 898 від 30. 09. 2020 року. Освіта UA. Законодавство. URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/).

Кузьмінський, А. І. (2017). Деякі аспекти впровадження і використання передового педагогічного досвіду в університеті. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки*, (4), 275-280.

Міністерство освіти і науки України. *Концепція Нової української школи* (2016). Концептуальні засади реформування середньої школи, 11-12. URL: [Book-FINAL-CS6-UPD \(mon.gov.ua\)](http://mon.gov.ua).

Мокрієв, М. В. (2017). *Аналіз тестових завдань засобами Moodle*. URL: <https://2017.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=83&lang=en>.

Морзе, Н. В. (2003). *Основи методичної підготовки вчителя інформатики*: монографія.

Морзе, Н. В. (2019). *Підручник з інформатики для 6 кл. закладів загальної середньої освіти* / Морзе Н. Барна О., Вембер С. К.: УОВЦ «Оріон».

Найдьонова, А. В. (2017). *Використання комп'ютерного тестування як інструменту об'єктивного оцінювання навчальних досягнень учнів ПТНЗ*. Методичні рекомендації. URL: <https://tinyurl.com/yckfpj7b>.

*Тестові технології оцінювання ключових і предметних компетентностей учнів основної і старшої школи* (2014). Монографія. За ред. Ляшенко О. І., Жука Ю. О. К.: Педагогічна думка, 102-106.

Юзик, О. П. (2022). *Теоретичні та методичні засади підготовки вчителя інформатики у Польщі (друга половина XX – поч. XXI ст.)*. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Рівне. URL: [https://www.rshu.edu.ua/images/afto/anons/uzik\\_op\\_disert.pdf](https://www.rshu.edu.ua/images/afto/anons/uzik_op_disert.pdf).

*Survey Monkey* (2021). Інструмент для створення і проведення онлайн опитувань. Survey Monkey. URL: [www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com).

## **Part 3. NAVIGATING THE DIGITAL FRONTIER: INNOVATIONS IN MANAGEMENT AND ECONOMY**

### **3.1 Digital assets as a tool for financial assets management in the digital economy**

*Introduction.* The development of the digital economy contributed to the transformation of economic processes. End-to-end technologies of the digital economy have enabled the introduction and formation of decentralized systems, a digital ecosystem, and decentralized finance. Such transformations fundamentally change the economic nature of financial assets and the laws of the functioning of the economy in the digital space. In the conditions of the digital economy, the paradigm of management is also changing, the conceptual foundations of which are changing in accordance with the introduction of end-to-end digital technologies, such as: the Internet of Things, robotics and cyber systems, artificial intelligence, big data, paperless technologies, additive technologies (3D printing), cloud computing, drones and mobile technologies, biometrics, quantum technologies, identification technologies, blockchain, etc. The paradigm of management in the digital economy is being transformed in the context of changes in the value of goods and services in the digital economy, where digital data and digital assets become the key factors of production. In this context, the topic of researching the features of digital assets as a part of financial management becomes relevant.

*The purpose of the article is* justification of digital assets as a special type of financial assets and their systematization in the digital economy. Definition of tokenized assets in the system of virtual assets.

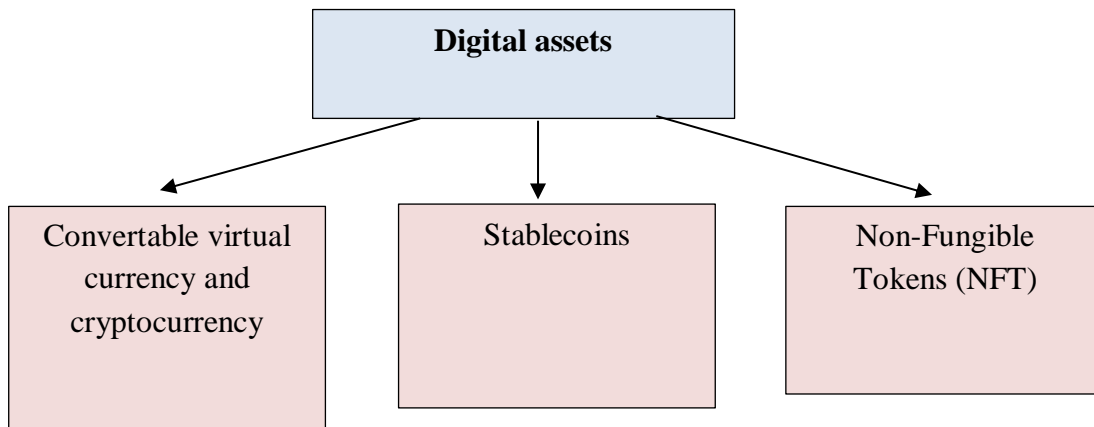
*Result of study.* A digital asset is any object that has value and is represented in a digital or computerized form. It can be a financial asset (a bond), a tangible asset (a work of art), or an intangible asset that is created in a digital environment.



*Ecosystems of digital assets have three characteristics:*

- *tokenization*, in which ownership of an asset is converted into a digital token using software. The token can be kept, sold or used as collateral;
- *distributed ledger*, or blockchain, is an immutable unique computer record of ownership and transfer of ownership rights to tokens;
- *encryption* – the use of advanced cryptographic technologies that ensure the security of operations with tokens.

Digital assets are broadly defined as any digital security of value that is recorded in a cryptographically secured distributed ledger or any similar technological system. However, digital assets have value unlike other uses of the distributed ledger. Digital assets include (Fig. 1).



*Fig. 1. Components of digital assets (developed by authors)*

Digital assets are not real currency (also known as «fiat money») because they are not US or other country coins and paper money and are not digitally issued by a central bank of a nation.

A digital asset that has an equivalent value in real currency or acts as a substitute for real currency is called convertible virtual currency.

*Cryptocurrency* is an example of a convertible virtual currency that can be used to pay for goods and services, conduct digital commerce between users, and exchange for real-world currencies or digital assets.

Transactions with digital assets, as a rule, must be indicated in the tax return.

*Sources of digital assets are formed from the following areas:*

- sale of a digital asset for fiat money;
- exchange of digital assets for property, goods and services;
- exchange of digital assets or their purchase/sale;
- receiving a digital asset, such as payment for goods or services;
- obtaining a digital asset as a result of a hard fork (a method of making significant changes to the protocol code of a blockchain project);
- obtaining a new digital asset as a result of mining or staking;
- receiving a digital asset as a result of an airdrop (transferring digital assets of a crypto project to several wallets);
- any other alienation of a financial interest in a digital asset;
- receiving or transferring a digital asset for free, despite the fact that such a transfer is not considered a gift from a legal point of view;
- the transfer of a digital asset as a gift from a legal point of view, if the donor has exceeded the appropriate annual gift tax-exempt amount.

A digital asset is an information resource derived from a right to value, which has a unique identifier in a distributed ledger.

In a broad sense, the concept of a digital asset is represented by the following four components:

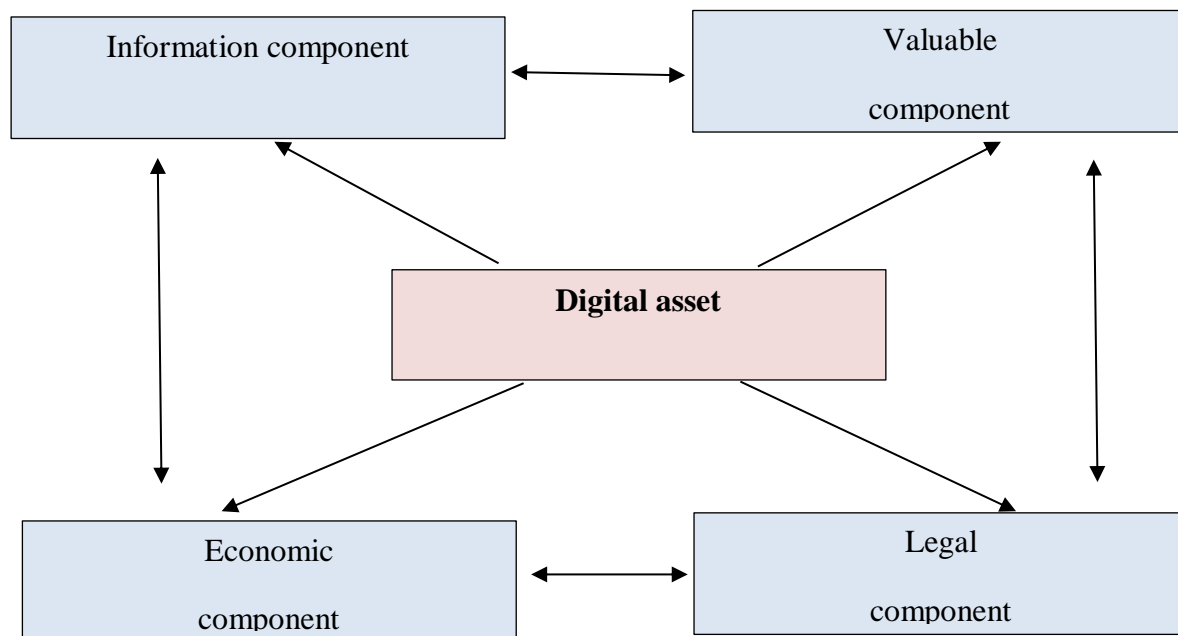
1) *The economic component* is interpreted in the context of the definition of the concept of «digital asset» and is represented in the financial sphere by the presence of a unique identifier.

2) *The legal component* in the context of the definition of the concept of «digital asset» is derived from law. A digital asset is not a right to value in its interpretation, but it has the properties of a derivative of a right to value.

3) *The information component* in the context of the definition of the concept of «digital asset» is represented in the IT sphere by an information resource that addresses the distributed registry (Blockchain).

4) *The value component* reflects the value of the asset in the digital economy.

A unique identifier is used in information systems and is intended to identify a certain object in the network, and also allows to exclude any possibility of duplication of this object and confirms its validity (Fig. 2).



*Fig. 2. Essential characteristics of the concept of «digital asset» in the economic and legal aspect (developed by authors)*

The property of the uniqueness of a *digital asset* became possible with the advent of distributed ledger technology, the structure of which guarantees the preservation of information and the ability to verify the asset.

Any changes in the distributed ledger (Blockchain) automatically lead to the generation of a new unique identifier, which eliminates the possibility of duplication and misuse of the asset.

Information about a digital asset contains the following characteristics:

- the location of the digital asset;
- registration;
- legal restrictions and other distinguishing features and properties.

Blockchain provides the conditions for identifying a digital asset by assigning a unique hash code that allows such an asset to be assigned to a specific entity.

*Tokenized legal relations* are legal relations between users of digital assets as subjects of law regarding the object of law, which is the object of accounting carried out using a distributed ledger token.

At the same time, some rights and obligations of the parties arising in the process of such legal relations, as well as their sequence, provided that they have an accurate algorithm of events, can be programmed and performed automatically. All tokenized legal relationship events are accounted for, as they are displayed in real-time in the distributed ledger token accounting system.

*The main advantages of tokenized legal relations compared to ordinary ones include the following:*

- verification of the parties to the legal relationship;
- transparency;
- instant operations;
- availability 24/7;
- a technologically guaranteed level of security and social trust between participants when they carry out transactions through a distributed ledger token;
- the indisputability of events by participants in legal relations and their sequence;
- automation of elements of legal relations that have a precise algorithm of events, programmability of actions and their sequence;
- other aspects.

Tokenization of legal relations allows modernization of existing legal relations, which greatly simplifies their adaptation to the legislation of different countries of the world.

Tokenization of legal relations creates conditions for the formation and development of a new market – the market of tokenized assets, the functionality of which depends on the attributes and properties of tokenized assets and on the environment of their circulation.

A *tokenized asset* is a type of virtual asset that exists in the distributed ledger token accounting system as a record with an identifier of information derived from the original asset.

According to international legal documents, a tokenized asset is part of virtual assets.

The Financial Action Task Force (FATF) defines a virtual asset as «a digital expression of value that can be traded digitally or that can be translated and used for payment or investment purposes». Since the FATF Recommendations are a generally recognized international standard for combating money laundering and terrorist financing, the attention of financiers and regulators around the world further focused on the term «virtual asset», which became the basis for research by scientists from different countries.

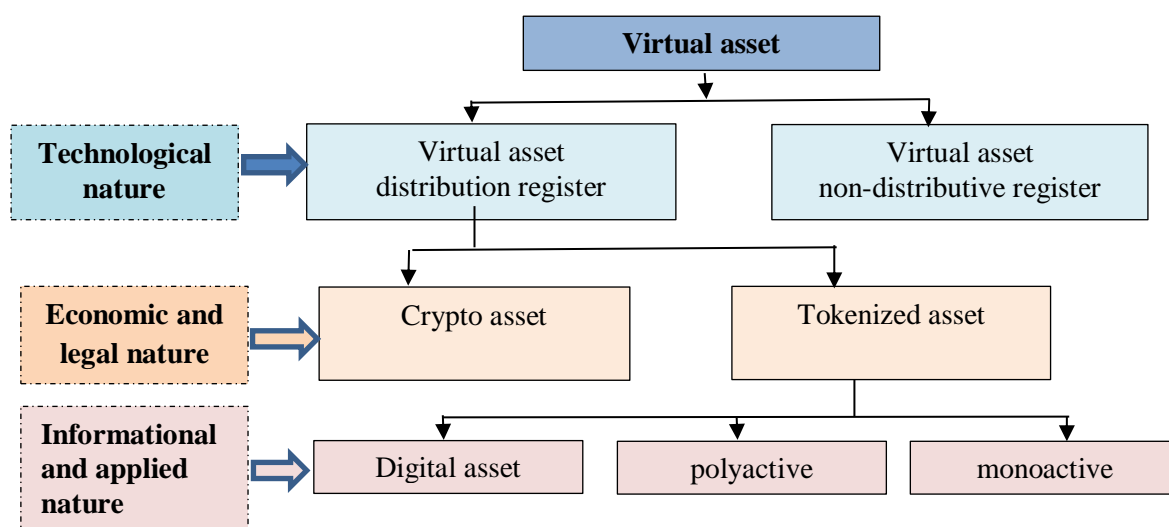
In Ukraine, the law «On Virtual Assets» has also been enacted, according to which a virtual asset is an intangible good that is the object of civil rights, has value and is expressed by a set of data in electronic form. The existence and liquidity of a virtual asset is ensured by the system of ensuring the turnover of virtual assets. A virtual asset can testify to property rights, in particular, rights of claim to other objects of civil rights (On Virtual Assets. Law of Ukraine, 2022).

*A digital asset*, by its legal nature, acts as a way of disposing of property.

The disposal of property in civil law is one of the rights of the owner, which allows him, at his own discretion, to take any actions regarding the property belonging to him, which do not contradict the law and other legal acts and do not violate the rights and interests of other persons. Including the alienation of property to other persons (sell, change, gift, etc.), transfer to them, while remaining the owner, the right to own and use the property, transfer to them the right to dispose of the property, pledge the property, dispose of it in another way.

A digital asset unit is a tool for implementing the property management method chosen by the owner. Each unit of a digital asset has a technological and information-application component. The technological component is presented in the form of a unit of account of the token of the distributed registry and its data, and

the informational and applied component is presented in the form of correlating data of the original asset and data of the primary asset. When events occur with the property (primary asset), changes and its data occur at the same time, which cause changes in the data of the original asset. These changes are recorded as transactions of the distributed ledger token unit of account. Thus, all events with property, which are reflected in the contract at his disposal, are recorded in the form of an entry in the distributed register (Fig. 3).



*Fig. 3. Structural components of virtual assets  
(developed by authors based on Bitbon, 2024)*

An interesting example of the organization of a decentralized social network of economic relations, which gives its users the opportunity to implement legal relations, by means of digital assets and its own infrastructure, is Bitbon (Bitbon, 2024).

Bitbon is a modern digital asset developed by Simcord. The use of Bitbon network tokens allows you to carry out an equal exchange of assets without the involvement of intermediaries.

The Bitbon system functions on the basis of public contracts, the rules of which are binding for all users of this system.

The main differences between the Bitbon System social network and other social networks are as follows:

- The «Bitbon System» social network is decentralized, that is, there is no single point of data storage and there is no single manager, but there are many managers, there is also not one beneficiary, but there are many beneficiaries. At the same time, Users in the status of Participant of the Bitbon System are recognized as managers and beneficiaries.

- The Bitbon system, as a social network, has all the main characteristics, among which it is possible to single out the common values of the entire Community and the presence of a universal online platform for realizing similar interests, establishing business contacts and work. At the same time, the communication tools of Bitbon System Users are not public messages, but digital assets, which can also be considered as a type of closed chats in a modern interpretation.

- The social network «Bitbon System» has an economic direction, in which the main tool for building social relations in the economic aspect are digital assets and transactions made with their help, which determines the existence of mutual rights and obligations, as well as responsibility not only on the part of specific legal entities, but and users, in general (Bitbon, 2024).

The infrastructure of the Bitbon System is a single software complex (software) created by the Simcord company in accordance with the ISO:9001:2015 international quality management system certificate in the field of scientific research in the field of development and production of software solutions based on distributed ledger technology based on intellectual property of the company «Simcord», registered in international registers.

This unified software complex (software) consists of software, a set of components and basic services of the Bitbon System, which, in accordance with International Financial Reporting Standards (IFRS 38), are on the balance sheet of the company «Simcord» as an object of intellectual property rights and for the purposes accounting records are defined as an intangible asset (NMA).

The Bitbon System infrastructure is the primary asset for the Bitbon digital asset. The right to use the infrastructure of the Bitbon System belongs to all Users

of the «Bitbon System» Social Network in accordance with the Public Contract of the Bitbon System (Bitbon, 2024).

A digital asset in the Bitbon System is a form of fixation in the «Bitbon System» social network of a method of property disposal, which provides for the synthesis of correlated data of the primary asset (property), the initial asset (agreement-offer on property disposal) and a token of the distributed registry.

The digital asset is one of the types of tokenized assets based on the derivative as a formative factor.

A digital asset unit is an instrument for implementing the property management method chosen by the owner. Each unit of a digital asset has a technological and informational application component. The technological component is presented in the form of a unit of account of the token of the distributed register and its data, and the informational and applied component is presented in the form of correlating data of the initial asset and data of the primary asset.

When events occur with the property (primary asset), changes and its data occur at the same time, which entail changes in the data of the original asset. These changes are fixed in the form of a transaction of a token of the distributed ledger. Thus, all events with the property, which are displayed in the contract at its disposal, are recorded in the form of an entry in the distributed register.

The derivation of a digital asset is the basis of the legal nature of the Bitbon System and is a legal link between the primary asset and the initial asset for a digital asset, which is established automatically at the time of creation of a digital asset and is dynamically tracked through the circulation of units of such a digital asset in the Bitbon System (Bitbon, 2024).

The legal nature of the Bitbon System is based on legal relationships, which should be understood as a complex dynamic contract consisting of a number of agreements, transactions and conditions recorded in an information resource as the initial asset for a digital asset, and actions with property as the primary asset for a digital asset. Actions with property are carried out when the conditions stipulated by contracts and transactions as components of a complex contract are met.



Such actions are recorded in the distributed register and are recognized as a condition (reason) for the performance of certain actions until the termination of such an agreement due to the fulfillment of its conditions.

At the same time, part of the deals and contracts are executed automatically according to the established rules and conditions. All events related to deals and contracts are fixed by means of transactions of accounting units of tokens of the distributed register as a technological component of a digital asset, which correlates with an informational and applied component.

Some digital assets of Bitbon System Users may be based not on a complex but a simple contract, for example, in the form of a purchase and sale of goods or services.

In the «Bitbon System» social network, each User has the opportunity to create their own digital assets to manage their property or personal non-property rights for the purpose of their registration and disposal. Including the implementation of equivalent exchange of such rights by means of digital asset units. The turnover of property or personal non-property rights of Users is carried out by means of units of digital assets of such Users.

In the initial asset for his digital asset, the User of the Bitbon System independently determines the method of disposing of his property. In addition, it establishes the attributes and properties of this digital asset. All these actions determine the rules and conditions for the implementation of rights related to such property, as well as units of such a digital asset, as instruments for implementing the method of disposing of property.

The functional capabilities of the infrastructure of the Bitbon System allow its Users, observing the rules and conditions of the Public Contract of the Bitbon System, to carry out legal relations by making transactions related to the implementation of property disposal methods determined by the Users' digital assets and the circulation of units of such digital assets. This contributes to the development of tokenized rights with the help of digital assets in the Bitbon System Social Network (Bitbon, 2024).

The ability of Users to create various types of digital assets is related to the development by Simkord of forms for Users' digital assets as infrastructure elements of the Bitbon System. The digital environment in which tokenized assets circulate is called tokenomics.

Management of digital assets, which are presented in the form of tokens, is carried out on specialized digital platforms and ecosystems.

The most common digital ecosystems on which it is possible to host and manage digital assets include the following:

- 1) Opensea;
- 2) Rare;
- 3) SuperRare;
- 4) Foundation;
- 5) BakerySwap;
- 6) Oracle Content Management.

1) *Opensea* is organized as a marketplace that was created in 2017. Today, Opensea is one of the most popular platforms for buying, selling and creating tokenized assets in the form of NFTs. Unlike many other similar services, OpenSea does not focus on one specific niche, but offers a space where creators and collectors can buy, sell and create any kind of NFT (Opensea, 2024).

To manage digital assets on OpenSea, you need to set up an Opensea account. When creating an account, you need to create a wallet to store cryptocurrency and NFT. OpenSea offers over 150 different payment tokens. The most popular token used to sell NFTs on OpenSea is ETH/WETH. The most convenient and easiest platform for selling cryptocurrency is Coinbase.com. After setting up your account, you'll need to enter your card or bank account details into your Coinbase account for verification. After receiving confirmation, you can buy ETH and other cryptocurrencies on Coinbase.

In order to create your own NFT token, you should follow a series of sequential steps: log in to your profile; select «Create» or «Collection» if you want to create a collection; give the name of the NFT / collection; download media; configure

OpenSea URL; add a description; assign a category; introduce a percentage of royalty – up to 10 percent.

Creators can earn income every time their NFT is sold on OpenSea, then choose a blockchain to mint – Ethereum or Polygon and click Create.

Later, new NFTs can be added to the created collection. But you cannot change the metadata of an already created token. Metadata is everything listed above. Therefore, it is worth carefully checking the entered information before coining.

2) *Rarible* is one of the most popular marketplaces that runs on the RARICHain blockchain. Rarible was founded by a Los Angeles-based startup that developed a non-fungible token (NFT) trading platform for creating, selling and buying digital art based on blockchain technology (Rarible, 2024).

The blockchain project solves the task of authenticating digital works of art, collectibles and gaming items, music and other multimedia.

In June 2021, the Rarible company announced the closing of the Series A investment round, in the framework of which it managed to attract \$14.2 million. The American funds Venrock, CoinFund and 01 Advisors invested in the project. Rarible's proceeds were used to expand the IT team and marketing department, develop a mobile application and open source network protocol Rarible Protocol. With this protocol, users will be able to create their own NFT projects, such as other marketplaces.

The protocol and marketplace in the Rarible ecosystem are separate products handled by different teams. According to the plan of the founders, in the future Rarible will become a decentralized autonomous structure, the principle of construction of which will be in the form of a DAO.

At the beginning of 2021, celebrities came to the Rarible site, including singer Sean Ono-Lennon (son of John Lennon and Yoko Ono), rap group Wu-Tang Clan, actress Lindsay Lohan, bloggers Ilya Varlamov and Ruslan Usachev.

In June 2021, the biggest deal took place in the marketplace – NFTs from the collection of boxer Floyd Mayweather were sold for \$286,000. Rarible reports that about 460,000 unique users visit the marketplace every month.

As of early February 2021, Rarible supports two token standards: ERC-1155 and ERC-721. Both are used almost exclusively in NFT markets, while Ethereum's growing decentralized finance (DeFi) markets use the most common ERC-20 standard (Rarible, 2024).

3) *SuperRare* is an NFT market, the system of which was combined with the classic format of a social network. A distinctive feature is the decentralization of the platform.

The basis of his work was the Ethereum blockchain, since it was this network that suited the main criterion for a social network – security and the ability to process and store a large amount of data. All NFTs on SuperRare are built on the ERC721 standard (SuperRare, 2024).

The social network format reveals the features of the SuperRare platform – here you can like, communicate with other system participants who create or collect irreplaceable tokens. It also makes it easier for users to navigate thanks to the posts with the most activity on the site among different categories of users. On the main page of the project you can find a list of the best artists, collectors and the largest collections.

The project is owned by the Pixura company, which during the first round of venture financing was able to attract USD 9 million as investment. The creators are considered to be John Crane and Jonathan Perkins.

SuperRare is the first project of its kind, the potential of which is revealed through the possibilities provided by the social network format:

1. Events – a news feed is displayed here, which is selected for each user individually, based on his interests.

2. Features – projects, exhibitions and much more can be held publicly and on one platform. The idea is still in a rather raw form, so these functions are just beginning to be implemented in the smooth operation of the system.

3. Market – already today creators can convert their images, videos and text into NFT format. All created tokens can be sold directly on the platform inside

the ecosystem. To search for interesting NFTs, special filters have been added based on the creator and value of the token.

4. Community – thanks to the functionality of the social network, the platform acquires the ability to create communities based on interests

All NFT trades are conducted through their marketplace. You can go to it by clicking on the corresponding Market button at the top of the site page.

The sale of NFTs on the platform is available in three ways:

*1. Auctions.* There are two types. The first is the reserve, when the amount of the reserve is set, reaching which the timer is started for the day before the end of trading. It is best suited for those sellers who are not in a hurry to sell the product, but want to receive a certain amount for their lot. After the set time expires, the user who offered an amount exceeding the reserve parameter becomes the new owner. The second type is a planned auction. For this purpose, the starting amount of the lot and the validity period of the trades are selected. The auction will in any case end when the set time has passed, and the owner of the NFT will be the one who bids the most other users.

*2. Classic offer.* Each user can offer his amount to purchase a particular slot. The seller is not obliged to give his work until the price suits him. No special actions need to be taken, all NFTs automatically enter the common database where the item can be found by the collector.

*3. Buy now.* The seller sets a fixed amount, but at the same time he can receive any offers above the specified level, and the user is not obliged to agree to the terms of the potential buyer.

The maximum RARE supply is 1 billion tokens, but currently only 10% of them are in circulation (101.8 million). The market capitalization is 145.5 million USD, but with a full issue this figure will increase to 1.4 billion USD. Coins can be purchased on gate.io, Uniswap (V2) and (V3) exchanges. The rate and price of RARE can be tracked on the interactive quote graph below.

The main advantage of SuperRare over competitors is the unification of the marketplace in a real social network. Each user can find any art, and then try

to purchase it. There will be no situation when it is simply impossible to write to the owner of the art and offer him a good price for the lot. This makes SuperRare useful for both buyers and sellers who will be able to receive offers without even putting their NFTs up for sale.

4) *Foundation* is a digital platform designed to enable artists and collectors to interact with each other. Artists digitize their works by creating NFT, and any other user can become the owner of this token by paying with cryptocurrency. The system of auctions, buying, selling and creating applications in the Foundation digital ecosystem works on the Ethereum blockchain, the coin of the same name is used as the main currency (Foundation, 2024).

Marketplace was incorporated as a legal entity in 2020 in San Francisco, California, USA. The founder of the project is Kaivon Tegrarian, who currently holds the position of general director. The co-founder was Matt Vernon, who owns the Neue Goods project – a clothing brand designed by people from the NFT sphere.

Funds are transferred directly from one user to another, the platform does not store cryptocurrency and the digital works of art themselves.

Foundation is just a service provider that connects interested parties, where all financial transactions are done through smart contracts.

Smart contracts are required for the marketplace to work, thanks to which all transactions are permanently stored in the blockchain in an unalterable form. Only in this way can the platform prove that neither it nor anyone else has control over the NFT and does not manage the process of the transaction itself.

Registration is not enough to access the NFT sale. Only people who have received approval from the platform can become creators on Foundation. Some users try to get around this rule by buying and selling pre-invites. Such actions are strictly punished by the marketplace, as a result, all participants of such an agreement are restricted from accessing the Foundation.

To receive an invitation, you need to go to the Discord channel of the Foundation marketplace and open the #intros-invites channel section. Only an artist approved by the company can issue an invitation. It is on the Discord channel

that any user can request to receive an invitation in the appropriate section. Other creators have the opportunity to familiarize themselves with the application, after which a decision is made to issue an invite.

There is also an alternative way to receive an invite. Community Upvote is a place where potential authors can submit their own applications for public voting. For better promotion, each participant should complete a complete profile on the Foundation so that each voter can go in and see detailed information about the artist.

To join Community Upvote, you need to take the following steps.

1. Create a profile on Foundation.
2. Fill it out: upload your avatar, cover and tell a little about yourself.
3. Verify Instagram and Twitter accounts.
4. Add a link to the portfolio, where an extended list of the best works will be collected.
5. Go to the Upvote section.

All information about voting will be sent to the specified e-mail address. If the artist is approved, all further instructions will be sent by e-mail.

5) *BakerySwap* is a large service that works as a decentralized exchange on which NFTs are traded. The operation of the BakerySwap ecosystem is based on the Binance Smart Chain blockchain. The exchange is good for trading, charging only 0.3% of each transaction. The commission on the Binance Smart Chain network for carrying out a transaction varies in the range of a few cents (BakerySwap, 2024).

BakerySwap operates on the basis of the AMM (automated market-making) blockchain protocol. The system has a BAKE token that allows participants to increase passive income. The BEP20 standard used by the platform allows you to significantly reduce the commission during trading.

To work with the service, MetaMask, Binance Chain Wallet, Trust, Rainbow and other wallets that work on WalletConnect technology are used. Immediately after connection, you can start exchange operations or any of the listed ways of earning.

Initially, the developers aimed to make a faster and cheaper DeFi version of the Uniswap exchange. Its main drawback was considered to be the incredibly high

cost of transactions. While it was often acceptable for large investors, for novice digital artists the cost of registering or transferring an NFT token was more expensive than the cost of the work itself. This situation led to the stagnation of the NFT community.

To solve the problem, the new exchange was moved from the Ethereum network to the Binance Smart Chain, in which the cost of a transaction is only a few cents. BNB became the base currency, which can be instantly exchanged for any of the 50 tokens circulating on the platform. Liquidity is represented by the native BakeryToken (BAKE).

BakerySwap's main competitors are Uniswap and PancakeSwap. Compared to them, BakerySwap has the following advantages:

- Bakery gallery sales gallery for professional digital designers and artists;
- extended earning opportunities on NFT (farming, staking, resale, creation);
- cheap transactions (against Ethereum, where the cost of translation often exceeded the cost of the art object itself);
- possibility of arbitrage between BEP2 and BEP20 tokens;
- increased speed of transactions;
- the first AMM project on BSC, which offered a liquid pool for such altcoins as DOT, LINK, etc.;
- commission for exchange is only 0.3%;
- staking Bake is more profitable than Cake.

A small pool of liquidity and technical problems encountered when conducting an IFO can be singled out from the main disadvantages of a beginner.

The group of project developers outlined the following goals for the near future:

1. Open separate large sections for professional video clips, musical works, gif images.
2. Start your NFT aggregator.
3. Open a DeFi derivatives trading exchange.

The desire to take the first position in the world of decentralized finance due to quick response to the needs of the market and users is obvious.



6) *Oracle Content Management* is a digital ecosystem that works like cloud storage and provides a centralized location for all digital assets, where they can be organized into repositories and collections and create rules to define how and where they are used.

In addition, Oracle Content Management provides advanced management and workflow features that allow you to manage assets as they are created and approved, and ensure that only authorized versions are available for use. To create a digital asset, you can upload or drag a new file to the Asset View in the Oracle Content Management web interface. You can also select an existing file in Oracle Content Management and add it to the repository as an asset (Oracle Content Management, 2024).



*Fig. 4. Oracle Content Management Cloud Storage Page (Oracle Content Management, 2024)*

Oracle Content Management asset types are divided into two families.

*Content types* define groups of data fields of different types (for example, text type to store string values, long text type to store rich text values, date type to store date and time values, and reference type to store references to other assets). For example, you can create a blog article content type in which each asset stores

values for the title, body text, creation date, and a list of links to related articles. If an asset is created based on a content type, it is called a content element.

*Digital asset types* define which media file types (MIME types) can be stored in assets of that type, as well as attribute groups of different data types to describe the files. For example, you can create a digital photo asset type including only image/jpeg and image/png file types and attributes for copyright and signature. Oracle Content Management includes several digital asset types that are included in the delivery package: Image, Video, Video Plus, and File. If an asset is created based on a digital asset type, it is called a digital asset.

When using the Oracle Content Management Starter version, the user receives limited asset support and has the following features:

- the ecosystem has more than 5,000 assets;
- includes standard asset types for images, videos and files;
- has 5 types of assets;
- no editing of user images (support for automatic views);
- there is no support for archiving and storage;
- no support for Video Plus;
- no support for Adobe Creative Cloud Extension.

*Conclusion.* The article presents an approach to justifying digital assets as part of financial assets in the digital economy. Features and elements of digital assets are considered. Digital assets, as part of virtual assets and their structural components, are substantiated. Characterized digital ecosystems, which are the most popular and powerful in the management of digital assets.

### **References:**

*Bakeryswap.* URL: <https://www.bakeryswap.org>.

*Bitbon.* URL: <https://www.bitbon.space/ua>.

Chukurna, O., & Zamlynskyi, V. (2023) *Modern trends in digital transformation of marketing & management* [Monograph] Košice: Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach, 604. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7633350>.

*Gartner* (2018). *Top 10 Strategic Technology Trends for 2019*. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technologytrendsfor-2019/>.

*Foundation*. URL: <https://foundation.app/>.

*Opensea*. URL: <https://opensea.io/>.

*Oracle Content Management*. URL: <https://docs.oracle.com/en/cloud/paas/content-cloud/index.html>.

*Rarible*. URL: <https://rarible.com/>.

*Superrare*. URL: <https://superrare.com/>.

*Uniswap*. URL: <https://uniswap.org/>.

*Yearn*. URL: <https://yearn.fi/>.

*Закон України «Про віртуальні активи»*. № 2074-IX від 17. 02. 2022  
[The Law of Ukraine «On Virtual Assets» № 2074-IX dated on 17. 02. 2022] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text>.

### **3.2. Reshaping management infrastructure in the digital financial frontier**

*Introduction.* The financial sector is undergoing a profound metamorphosis in the wake of the digital revolution, ushering in an era of unprecedented change and innovation (Guley, Koldovskyi, 2023). The advent of advanced technologies, such as blockchain, artificial intelligence, and fintech solutions, has catalyzed a paradigm shift in the way financial services are conceptualized, delivered, and consumed. This digital transformation is not merely a technological upgrade; rather, it represents a fundamental reconfiguration of the financial landscape, redefining the very essence of how businesses and consumers engage with financial services.

Traditional banking models are being rapidly supplanted by agile, tech-driven alternatives that leverage data analytics, automation, and decentralized platforms. This seismic shift extends beyond the operational realm, permeating the core philosophies of financial institutions. The implications are far-reaching, touching upon customer expectations, risk management practices, and the overall dynamics of the financial ecosystem.

As financial entities grapple with the challenges posed by this digital metamorphosis, the need for a resilient and adaptive management infrastructure becomes paramount. This article delves into the heart of this transformation, examining the forces driving change, the inadequacies of traditional management structures, and the imperative to reshape these frameworks for a sustainable future in the digital financial frontier. By navigating through the currents of technological disruption, financial institutions have the opportunity not only to survive but to thrive in an era where innovation is the cornerstone of success (Guley & Koldovskyi, 2023).

In the face of the dynamic digital landscape within the financial sector, the significance of reshaping management infrastructure cannot be overstated. The traditional hierarchies and siloed structures that once governed financial institutions are grappling with the demands of an interconnected, data-driven ecosystem. The urgency to adapt arises from a confluence of factors, each underscoring the critical role management restructuring plays in ensuring

the sustained relevance and competitiveness of financial entities (Collomb & Sok, 2023).

Firstly, the sheer velocity of technological advancements demands a nimble and forward-thinking management approach. The rapid emergence of fintech disruptors, coupled with breakthroughs in artificial intelligence and blockchain, has compressed innovation cycles. Financial institutions must not only keep pace with these changes but also proactively integrate them into their operational fabric. Reshaping management infrastructure is instrumental in fostering an organizational culture that not only embraces change but anticipates and leads it.

Secondly, customer expectations have evolved in tandem with digital capabilities. Today's consumers seek seamless, personalized, and technologically advanced financial services. From mobile banking apps to AI-driven investment advice, the modern financial landscape is defined by a customer-centric ethos. Reshaping management infrastructure becomes pivotal in aligning organizational strategies with these shifting expectations, ensuring that decision-making processes are agile, responsive, and geared towards enhancing the overall customer experience (Freuden, 2023).

Furthermore, the resilience and security of financial institutions are under constant scrutiny in an era marked by cyber threats and data breaches. The traditional risk management models are ill-equipped to handle the complexities of digital security. A revamped management infrastructure, fortified by robust cybersecurity protocols and a proactive risk management framework, becomes indispensable for safeguarding not only financial assets but also the trust and confidence of clients.

Lastly, the strategic positioning of financial institutions in the competitive landscape hinges on their ability to leverage data as a strategic asset. The vast volumes of data generated in the digital financial frontier hold invaluable insights for informed decision-making, product innovation, and operational efficiency. A reshaped management infrastructure places data analytics and business intelligence at the forefront, empowering organizations to extract actionable intelligence and derive competitive advantages from the data deluge.

The purpose of this article is to critically examine and articulate the imperative for reshaping management infrastructure in response to the profound digital transformation witnessed within the financial sector. By delving into the forces driving this transformation, identifying the limitations of traditional management structures, and emphasizing the strategic importance of adaptive frameworks, this article seeks to provide insights that guide financial institutions towards a resilient and proactive approach to digital evolution.

The financial sector, historically grounded in traditional management models, is facing a pivotal juncture marked by the rapid advancements in technology. The existing management structures, designed for a different era, are proving inadequate in navigating the complexities of the digital financial frontier. This incongruence between legacy management systems and the demands of the digital age poses a critical challenge, hindering the ability of financial institutions to innovate, secure customer trust, and stay competitive. The article addresses this misalignment, aiming to dissect the inherent problems and offer strategic solutions for reshaping management infrastructure.

This article aims to contribute a comprehensive understanding of the challenges and opportunities arising from the digital transformation within the financial sector. Through an extensive literature review, the first objective is to analyze the multifaceted forces driving this transformation, encompassing technological advancements, market dynamics, and evolving consumer expectations. The second objective involves scrutinizing traditional management structures to identify inherent limitations that hinder their adaptability to the dynamic digital financial landscape. Subsequently, the article seeks to underscore the strategic significance of reshaping management infrastructure, aiming to articulate the pivotal role it plays in fostering innovation, enhancing customer experiences, fortifying cybersecurity, and leveraging data as a strategic asset.

To achieve these objectives, real-world case studies of financial institutions successfully navigating digital challenges will be analyzed, providing practical insights. Additionally, the article will systematically identify and assess

the challenges posed by the digital financial frontier, ensuring a comprehensive exploration of the opportunities for financial institutions in reshaping their management infrastructure. The ultimate objective is to propose actionable and strategic frameworks that encompass technology integration, customer-centric approaches, cybersecurity measures, and effective data utilization. Validation of these recommendations will be undertaken through expert opinions, surveys, or comparative analyses, ensuring their practicality and efficacy in diverse financial settings. Through these interconnected aims and objectives, the article aspires to guide financial institutions towards an adaptive and future-ready management infrastructure in the digital era.

### *Literature Review*

In the context of reshaping management infrastructure in the digital financial frontier, an exploration of blockchain technology's impact on the financial sector proves essential. Collomb and Sok (2023) offer an insightful overview, delving into various use cases and implications, shedding light on the transformative potential of blockchain. Gong's (2020) work on the architecture, consensus, and future trends of blockchain provides a foundational understanding before exploring specific applications in finance. Freuden (2023) contributes to the discussion by examining hybrid blockchains, emphasizing the synthesis of public and private blockchain features and offering insights into their applicability in financial settings.

Guo and Liang (2023) extend the discussion in their research on blockchain applications and outlook in the banking industry, likely delving into specific use cases, challenges, and benefits of implementing blockchain in banking operations. The integration of blockchain and big data in banking is explored by Hassani, Huang, and Silva (2018), highlighting improvements in data management, security, and efficiency. McKinsey & Company's Higginson, Hilal, and Yugac (2019) contribute with a report on blockchain and retail banking, examining how blockchain can transform retail banking processes, enhance customer experiences, and drive innovation.

Exploring beyond Bitcoin, Kapoor's (2023) work on AltCoins provides insights into alternative cryptocurrencies, expanding the understanding of the evolving digital currency landscape. Guley and Koldovskyi (2023) critically assess the advantages and disadvantages of Central Bank Digital Currencies (CBDC) in their study published in *Financial Markets, Institutions and Risks*. This research sheds light on the potential impact of CBDCs on the financial system and the broader economy. In tandem, Khatri (2023) reports on the trial of a trade finance application built with R3's Corda blockchain, highlighting real-world implementations that offer practical insights into blockchain adoption in trade finance. Lastly, Maurer, Levite, and Perkovich (2023) advocate for global norms against manipulating financial data integrity, emphasizing the role of technologies like blockchain in ensuring reliable financial information on a global scale.

This literature underscores the multifaceted impact of blockchain technology on the financial sector, ranging from fundamental architecture and consensus mechanisms to specific applications in banking, retail, trade finance, and the establishment of global norms for financial data integrity. These insights collectively contribute to the ongoing discourse on reshaping management infrastructure in the digital financial frontier.

#### *Methods and Methodology*

This research employs a mixed-methods approach to comprehensively explore the reshaping of management infrastructure in response to digital challenges within the financial sector. The study incorporates qualitative analysis through an in-depth examination of real-world case studies, including prominent financial institutions such as JPMorgan Chase, Square, DBS Bank, Alipay, WeChat Pay, and Goldman Sachs' Marcus. These case studies provide rich insights into the strategies, technologies, and organizational changes implemented by successful entities in navigating the digital financial frontier.

In parallel, quantitative data is gathered through a systematic review of industry reports, academic literature, and relevant financial performance metrics. This dual-method approach ensures a holistic understanding of the subject, combining the depth



of qualitative insights with the breadth of quantitative data. The triangulation of findings from diverse sources enhances the robustness and reliability of the research, offering a comprehensive analysis of the reshaping of management infrastructure in the context of digital transformation within the financial industry.

### *Results and Discussion*

In tracing the evolution of the digital financial landscape, it becomes apparent that the financial sector is undergoing a radical metamorphosis, profoundly reshaping its operational paradigms (Koldovskyi, 2023a). The journey from traditional brick-and-mortar banking to the current digital frontier has been marked by a series of transformative technological advancements. The advent of online banking, mobile payment systems, and sophisticated financial applications has redefined the way consumers interact with financial services.

The challenges and opportunities arising from these technological advancements form a dynamic duality that characterizes the digital financial landscape. On one hand, the proliferation of digital technologies has introduced unprecedented opportunities for financial institutions to enhance operational efficiency, expand market reach, and deliver innovative services. The advent of blockchain technology, for instance, has the potential to revolutionize transactional transparency and security, thereby mitigating fraud risks. Artificial intelligence and machine learning algorithms offer the promise of data-driven decision-making, personalized customer experiences, and predictive analytics, empowering financial institutions to make more informed and strategic choices (Koldovskyi, 2023b).

However, this digital metamorphosis is not without its challenges. Cybersecurity emerges as a paramount concern as the financial industry becomes increasingly reliant on interconnected digital platforms. The rise of sophisticated cyber threats poses a constant risk to the integrity of financial data, requiring robust security measures and continuous adaptation to stay ahead of potential breaches. Moreover, the integration of cutting-edge technologies requires substantial financial investments and a skilled workforce, posing a challenge for some institutions to keep pace with the rapid evolution of the digital landscape.

### *1. Background of the digital financial landscape*

Interoperability and regulatory frameworks also present challenges in this dynamic environment. As digital financial services transcend geographical boundaries, the need for standardized regulations and seamless cross-border transactions becomes imperative. Striking the right balance between innovation and compliance is a delicate task, requiring a nuanced understanding of the regulatory landscape.

Amidst these challenges, however, lies the potential for financial institutions to not only survive but thrive in the digital financial landscape. Embracing technological advancements offers the opportunity to streamline operations, reduce costs, and foster greater financial inclusion. The digitization of financial services opens up avenues for reaching previously underserved markets, providing financial solutions to individuals who were previously excluded from traditional banking systems (Koldovskyi, 2023d).

The evolution of the digital financial landscape is a tale of both challenges and opportunities. It demands a careful navigation of the intricate interplay between technological advancements and the inherent risks associated with them. Financial institutions that successfully embrace this evolution stand to gain a competitive edge in a landscape where adaptability and innovation are the keys to sustained success.

Traditional management structures, deeply rooted in hierarchical models and bureaucratic processes, may prove inadequate in navigating the complexities of the dynamic digital financial frontier (Koldovskyi, 2023c). The following Table 1 highlights key areas where traditional structures fall short, juxtaposed with examples from the real-world financial sector.

This analysis underscores the need for a departure from traditional management structures towards more agile, innovative, and adaptive frameworks in the digital financial frontier. Institutions that successfully navigate this shift are better positioned to leverage the opportunities presented by emerging technologies and meet the evolving demands of the digital-savvy consumer.

*Table 1. Key areas where traditional structures fall short*

<b>№</b>	<b>Challenges in traditional management structures</b>	<b>Description</b>	<b>Real-world examples</b>
1.	Rigid decision-making processes	Traditional hierarchies often involve lengthy decision-making processes, hindering quick responses to market changes.	During the rapid market changes seen in the cryptocurrency space, traditional banks faced challenges adapting their decision-making processes to the fast-paced nature of digital assets.
2.	Limited innovation culture	Hierarchical structures can stifle innovation, making it challenging to integrate emerging technologies.	Established banks struggled to match the innovation pace of fintech startups. New entrants like Square and Robinhood disrupted traditional banking services by swiftly adopting user-friendly interfaces and advanced technologies.
3.	Silos and lack of cross-functional collaboration	Traditional structures can foster silos, hindering seamless collaboration across departments, which is crucial for integrated digital services.	Legacy banks often face challenges in integrating digital channels seamlessly, resulting in disjointed customer experiences between online and offline services.
4.	Slow adoption of emerging technologies	Traditional structures may be slow to adopt and adapt to emerging technologies, putting institutions at a technological disadvantage.	Some banks initially hesitated to embrace blockchain technology, missing out on opportunities for streamlined and secure transactions. Forward-thinking institutions like JPMorgan Chase, however, embraced blockchain for certain applications.

*(Source: authors development)*

## *2. Digital disruption in finance*

The digital financial frontier is undergoing a seismic transformation driven by a convergence of disruptive technologies, notably blockchain, AI, and financial technology (fintech). Blockchain, a decentralized ledger technology, revolutionizes traditional financial management processes by introducing transparency, reducing settlement times, and eliminating the need for intermediaries. For example, cross-border transactions, historically involving multiple intermediaries, are now executed more efficiently with reduced costs.

Artificial intelligence, encompassing machine learning and predictive analytics, automates and enhances traditional financial management (Koldovskyi, 2023e).

AI's capabilities in real-time data analysis, risk assessments, and personalized customer experiences reshape decision-making processes and streamline risk management. Robo-advisors, powered by AI, revolutionize wealth management with automated investment advice. Fintech, a disruptor in the financial services sector, introduces innovative solutions such as mobile banking apps, digital wallets, and peer-to-peer lending platforms. These technologies redefine customer interactions, making financial services more accessible and user-friendly. For instance, mobile payment apps like Square and PayPal reshape payment processes, influencing how funds are transferred and managed.

Collectively, the impact of blockchain, AI, and fintech is evident in operational efficiency improvements, enhanced risk management, personalized customer engagement, and overall cost reduction. Financial institutions integrating these technologies adapt to the changing landscape, positioning themselves to thrive in a digitally driven ecosystem.

The financial sector has witnessed remarkable success stories of institutions that strategically embraced digital transformation, revolutionizing their operations and customer experiences. These examples underscore the transformative power of technology in reshaping traditional financial services (Table 2).

This Table 2 provides a concise overview of each financial institution's digital initiatives and the resulting impact on their operations and services.

### *3. Case studies*

Examining real-world case studies offers invaluable insights into how organizations have successfully reshaped their management infrastructure to thrive in the face of digital challenges. JPMorgan Chase, a financial giant, strategically embraced digital transformation by implementing cutting-edge technologies such as AI in customer service, chatbots for instant assistance, and advanced analytics for risk management. These initiatives streamlined operational processes and significantly improved customer interactions, showcasing the efficacy of technological integration in reshaping traditional management structures. Square, a fintech innovator, exemplifies the transformative impact of organizational changes.

By introducing mobile point-of-sale solutions and innovative financial services, Square not only empowered small businesses but also disrupted traditional payment processing. The success of Square underscores the significance of organizational agility and innovation in adapting to the evolving digital landscape.

*Table 2. Examples of successful digital transformation in the financial sector*

<b>№</b>	<b>Financial institution</b>	<b>Digital initiatives</b>	<b>Impact</b>
1.	JPMorgan Chase	AI in customer service – Chatbots for instant assistance – Advanced analytics for risk management.	Improved customer interactions and streamlined processes, showcasing how traditional financial giants can leverage technology.
2.	Alipay and WeChat Pay	Introduction of digital wallets and mobile payments.	Transformation of payment methods, leading the global shift towards digital transactions on a massive scale.
3.	Square	Mobile point-of-sale solutions – Innovative financial services.	Empowerment of small businesses through user-friendly interfaces and efficient payment processing, demonstrating fintech’s role in democratizing financial services.
3.	Goldman Sachs’ Marcus	Launch of digital banking platform.	Diversification into retail banking and consumer financial services, providing a seamless and user-centric banking experience.
5.	DBS Bank	Comprehensive digital transformation strategy – AI and data analytics for personalized services.	Transformation into a leading digital bank in Asia, showcasing the adaptability of established institutions to reinvent themselves in the digital era.

*(Source: authors development)*

Additionally, DBS Bank, based in Singapore, embarked on a comprehensive digital transformation journey to become a leading digital bank in Asia. Leveraging AI and data analytics for personalized services, DBS Bank transformed its customer engagement model and successfully diversified its offerings. Goldman Sachs’ Marcus represents another case of strategic digital adaptation. This digital banking platform facilitated a seamless and user-centric banking experience, showcasing how established financial institutions can reinvent themselves through digital initiatives.

In the payment sector, Alipay and WeChat Pay from China revolutionized traditional payment methods by introducing digital wallets and mobile payments.

These platforms led the global shift towards digital transactions, illustrating the transformative power of technology on a massive scale. Finally, Bank of America's strategic investment in cybersecurity technologies serves as a case study on the paramount importance of fortifying digital infrastructure. By implementing robust cybersecurity measures, Bank of America exemplifies the proactive approach required to navigate the digital landscape securely.

Collectively, these case studies illuminate the strategies, technologies, and organizational shifts that have proven effective in reshaping management infrastructure, providing valuable lessons for other institutions navigating the digital frontier.

#### *4. Recommendations and best practices*

For financial institutions aiming to embark on a journey to reshape their management infrastructure in response to digital challenges, practical recommendations and best practices are essential (Khatri, 2023). Firstly, fostering a culture of innovation and continuous learning within the organization is paramount. Encouraging employees to embrace new technologies and stay abreast of industry trends promotes adaptability. Secondly, a strategic approach to technology adoption is crucial. Rather than implementing technologies in isolation, financial institutions should align their technological investments with overarching business goals. This involves a thorough understanding of customer needs, market trends, and potential risks.

In navigating the digital financial frontier while minimizing risks, best practices include robust cybersecurity measures. Financial institutions must prioritize the security of customer data and transactions by implementing state-of-the-art cybersecurity protocols. Furthermore, building agile and cross-functional teams can enhance responsiveness to changing technological landscapes. Regular training and upskilling programs ensure that employees are equipped to handle new technologies effectively. Lastly, collaborating with external partners and fintech innovators can provide financial institutions with fresh perspectives, technological expertise, and opportunities for collaborative ventures.

In conclusion, the successful reshaping of management infrastructure involves a multifaceted approach, incorporating insights from case studies, strategic recommendations, and best practices. By adopting these principles, financial institutions can not only navigate the challenges posed by the digital financial frontier but also position themselves as leaders in the rapidly evolving landscape.

#### *5. Future prospects*

One noteworthy trend is the rise of decentralized finance (DeFi), leveraging blockchain and smart contract technologies to create financial services without traditional intermediaries. DeFi has the potential to reshape lending, trading, and asset management, challenging conventional financial models. Additionally, the increasing integration of quantum computing into financial operations holds the promise of solving complex problems and optimizing algorithms at unprecedented speeds, ushering in a new era of computational capability (Maurer, Levite, Perkovich, 2023).

Moreover, the evolving landscape includes the widespread adoption of open banking, enabling seamless sharing of financial data among institutions. This shift encourages collaborative partnerships and innovative service offerings, transforming the traditional banking ecosystem. Artificial intelligence is poised to play an even more significant role, evolving from rule-based systems to autonomous decision-making processes. Advanced analytics, machine learning, and natural language processing will contribute to more sophisticated risk assessments, personalized customer experiences, and enhanced fraud detection.

In this dynamic future, the continuous evolution of management infrastructure becomes imperative. Financial institutions must prioritize flexibility, scalability, and adaptability in their management frameworks to seamlessly integrate emerging technologies. Cloud computing, with its ability to provide scalable and cost-effective solutions, is anticipated to become central to the future management infrastructure. Additionally, the embrace of edge computing can enhance real-time processing and decision-making at the edge of networks, enabling faster responses to market changes.

As cyber threats become increasingly sophisticated, a robust focus on cybersecurity remains crucial. The integration of biometrics, zero-trust security models, and advanced encryption methods will be pivotal in safeguarding sensitive financial data. Furthermore, the ethical considerations surrounding data usage and artificial intelligence demand ongoing attention, shaping the future of responsible and accountable financial management.

In conclusion, the future of the financial industry promises a tapestry of technological innovations, regulatory changes, and evolving customer expectations. Financial institutions must proactively adapt their management infrastructure to this dynamic landscape, embracing emerging trends and technologies to stay ahead. Those that prioritize innovation, collaboration, and strategic evolution will not only survive but thrive in the digital era, providing enhanced value to their customers and securing a sustainable position in the evolving financial ecosystem.

### *Conclusions*

In traversing the landscape of digital transformation within the financial sector, our exploration has uncovered key findings and insights that underscore the imperative for proactive management reshaping. The case studies of institutions like JPMorgan Chase, Square, and DBS Bank have illustrated the transformative power of embracing technology, strategic organizational changes, and customer-centric approaches. These real-world examples have highlighted the effectiveness of reshaping management infrastructure in streamlining operations, enhancing customer experiences, and fostering innovation.

As we look ahead to the future prospects of the financial industry, it becomes clear that the dynamics of the digital financial frontier are continually evolving. Emerging technologies, including decentralized finance, quantum computing, and artificial intelligence, will reshape traditional financial models and necessitate a continuous evolution of management infrastructure. The integration of cloud computing, edge computing, and robust cybersecurity measures will be paramount in ensuring adaptability and resilience in the face of ongoing changes.



In light of these insights, the importance of proactive management reshaping for sustained success in the digital financial frontier cannot be overstated. Financial institutions that embrace a forward-thinking mindset, prioritize technological innovation, and adapt their management frameworks to the evolving landscape are poised to not only survive but thrive. The ability to navigate the complexities of digital transformation, respond swiftly to market changes, and provide customer-centric solutions will be the hallmark of sustained success in the digital era.

In conclusion, the journey through the digital financial frontier necessitates a commitment to agility, innovation, and strategic evolution. Proactive management reshaping emerges as the linchpin for financial institutions seeking not only to stay relevant but to lead in an era where the pace of change is a constant. By heeding the lessons learned from case studies, embracing emerging trends, and fostering a culture of continuous adaptation, financial institutions can position themselves at the forefront of the digital revolution, securing a resilient and prosperous future in the ever-evolving financial ecosystem.

### **References:**

Collomb, A., & Sok, K. (2023). Blockchain/distributed ledger technology (DLT): What impact on the financial sector? *Communications & Strategies*. URL: <https://search.proquest.com/docview/1841718518?accountid=10007>.

Gong, C. (2020). *An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends*, 1-5.

Freuden, D. (2023). *Hybrid blockchains: The best of both public and private*. URL: <https://bravenewcoin.com/insights/hybrid-blockchains-the-best-of-both-publicand-private>.

Guo, Y., Liang, C. (2023). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>.

Hassani, H., Huang, X., Silva, E. (2018). Banking with blockchained big data. *Journal of Management Analytics*, 5 (4), 243-250.

Higginson, M., Hilal, A., Yugac, E. (2019). *Blockchain and retail banking: Making the connection*. URL: <https://tinyurl.com/yzz5ec7k>.

Kapoor, S. (2023). AltCoins: Cryptocurrencies beyond BitCoin. URL: <https://www.itexchangeweb.com/blog/altcoins-cryptocurrencies-beyond-bitcoin/>.

Guley, A., Koldovskyi, A. (2023). Digital Currencies of Central Banks (CBDC): Advantages and Disadvantages. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 7 (4), 54-66. [https://doi.org/10.61093/fmir.7\(4\).54-66.2023](https://doi.org/10.61093/fmir.7(4).54-66.2023).

Koldovskyi, A. (2023a). Impact on the market capitalization of blockchain-based cryptocurrencies. *Collection of scientific papers DUIT. Series «Economics and Management»*, is. 53. <https://doi.org/10.32703/2664-2964-2023-53-82-90>.

Koldovskyi, A. (2023b). The effect of innovation resource management and bank competition output in Ukraine. *Global Scientific and Academic Research Journal of Economics, Business and Management*, 23-30.

Koldovskyi, A. (2023c). *The advancement of digital currencies and its implications, surprising effects, and policy suggestions*. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/materialy-conf-19-05-23p.pdf#page=236>.

Koldovskyi, A. (2023d). *Prerequisites and implementation of the digital currency*. Southwestern university «Neophite Rilsky», 126-138. URL: <https://11l.ink/ya6eg>.

Koldovskyi, A. (2023e). *Predictive analytical and machine learning in central bank digital currency policy*. Science WSZiA. Opole. Poland. URL: [https://www.wszia.opole.pl/wp-content/uploads/2024/01/Mono\\_Opole\\_2023-1.pdf](https://www.wszia.opole.pl/wp-content/uploads/2024/01/Mono_Opole_2023-1.pdf).

Khatri, Y. (2023). *Over 50 Banks, Firm's trial Trade Finance App built with R3's Corda Blockchain*. URL: <https://www.coindesk.com/over-50-banks-firms-trial-trade-finance-appbuilt-with-r3s-corda-blockchain>.

Maurer, T., Levite, A., & Perkovich, G. (2023). Toward a global norm against manipulating the integrity of financial data. *Economics Discussion Papers*, Kiel Institute for the World Economy, Kiel, Germany. URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/162579/1/890955921.pdf>.

### **3.3. Digital technologies application for environmental safety management of waste treatment process during emergency situations**

In modern economic conditions the most widely used way for storage and utilization of the municipal solid wastes are waste landfills. Alternative ways of the waste treatment are designed and implemented today but for developing countries economy they are quite expensive. Therefore, investigation of such objects functioning comes into the focus of modern researchers all over the world (Yaashikaa et al, 2022).

Unfortunately, this way of waste treatment leads to accumulation of large amounts of wastes with different composition. Such approach of waste management in modern economy allows to raise efficiency of waste treatment process on landfills, however, it brings set of vulnerabilities for the whole waste management system functioning, which may be overcome with application of digital technologies for forecasting and prevention of system breakout.

Waste landfills are classified according to types of accumulated waste as following:

- landfills of construction waste and rock masses;
- landfills of household waste;
- landfills of harmful substances;
- mixed landfills, where household waste is located in combination with harmful substances.

Waste accumulation locations are sources of pollutants spreading in natural environment, in particular, in atmosphere, soil, surface and ground waters. At the same time, this negative impact is long-lasting due to long terms of waste components decomposition. Even small waste landfills are harmful because they lead to the loss of soil resources necessary to ensure the functioning of natural processes in the ecosystems of the territory adjacent to such a facility.

When solving problems related to the placement and operation of waste landfills, a number of environmental problems arise that have not yet found a final

solution. The most important of them is the negative impact on various components of the environment in the area where such objects are located. A significant part of this impact is caused by the presence of toxic substances in the waste layer (Abdel-Shafy et al, 2018).

In modern world economy cases of emergency situations realization in the places of waste accumulation are not unique – fires, floods, landslides of masses of garbage, etc., are regularly observed (Aderemi et al, 2012; California’s Department of Resources Recycling and Recovery, 2022; Vambol et al, 2018). The occurrence of a fire at waste landfill, in particular, leads to a significant increase in negative impact on the natural environment, which is associated with the activation of the following processes:

- 1) atmospheric pollution by waste combustion products;
- 2) spreading of toxic substances together with water used to extinguish the fire;
- 3) collapses and landslides of waste masses with their spread to neighboring areas.

The result of such events is the danger to people lives and the cessation of (temporary or permanent) functioning of such facilities (Feng et al, 2018). This leads to a sharp deterioration in the state of waste management in populated areas (especially in large cities), since it is impossible to place them on a landfill for a long time, sometimes for several days. The result of this is a sharp increase in the negative impact on the environment, because large volumes of garbage accumulate on unprepared sites for their storage, turning the city territory into a large unauthorized landfill. At the same time, the pollution of atmospheric air, ground and surface water, and soil with dangerous components of waste and their decomposition products increases significantly (Vambol et al, 2018).

A waste landfill, even under normal conditions, is a source of constant negative impact on the natural environment. The environmental safety management system created at a similar facility is designed for a certain predicted level of this impact. Usually, the resources of one or more fire brigades equipped with water jet fire extinguishing systems are used to extinguish fires, in the most extensive cases,

aviation equipment can be used. The desire to eliminate the fire as soon as possible and, accordingly, the uncontrolled use of large masses of water or other fire-extinguishing mixtures can lead to an overload of the means of ensuring the ecological safety of the landfill. This, in turn, will increase the risk of an emergency in the area adjacent to the facility. As you can see, the specified situations are complex in nature, cover a territory whose area is much larger than the area of the object, and the number of people living in this territory is quite large.

In the process of storing waste of organic origin, their chemical decomposition occurs, one of the products of which is the flammable gas methane. It often ignites, becoming a source of fire, which can occur not only on the surface, but also in the depth of masses of accumulated waste. As a result of burning, substances and materials that played the role of reinforcing fibers are destroyed, which causes a sharp drop in the strength of the layers of accumulated waste, creating conditions for collapses and landslides. On the other hand, the unrestricted distribution of waste masses on the sites adjacent to the landfill leads to pollution and increases the level of negative impact on the region ecosystem.

The shift of waste masses occurs if the formed slope turns out to be steeper than the maximum allowed by the strength conditions (Jakhar et al, 2023; Kölsch et al, 2005). At the same time, the material formed as a result of storage is more complex in terms of physical properties than ordinary soil, due to the presence of products made of different materials, for example, plastics, which play the role of reinforcing fibers in the created environment. Fibrous reinforcement acts as a factor in strengthening the load-bearing capacity of the formed multi-meter layer of accumulated waste. However, due to the fact that this reinforcement is formed mainly by combustible organic substances, the risk of a sudden shift due to their rapid burning during fires, which often occur at waste landfills, significantly increases.

It seems that the most effective way to simultaneously solve the problems of environmental and man-made safety in this sense is to eliminate the fire as soon as possible in any available way. However, according to the results of known research

on this issue, it can be concluded that the use of such an approach in the past led to the opposite consequences, since the main reasons for the intensification of shear processes in the waste layer are the following (Kölsch, 2001):

1) low density of waste, caused by the increased content of light plastic materials in them, with the simultaneous insufficient use of waste compacting agents during their storage;

2) unlimited penetration of water into the waste layer due to low density and insufficient hydrophilic materials in their composition (for example, paper materials perform the function of regulating water penetration in the waste mass).

The low density of waste and the decrease in the proportion of paper in it leads to a decrease in the surface flow of water and, accordingly, to an increase in the volume of its infiltration into the thickness of the waste. This leads to a sharp increase in the load on the slope, and if the fiber reinforcement is weakened at the same time – to an inevitable landslide. If the landfill is located in a region with a sufficiently large amount of precipitation, the danger of such a disaster is a constant threat to such an object.

However, even in the absence of a catastrophic landslide, the specified processes certainly increase the level of ecological danger of the object, stimulating the dissolution and further washing out of toxic products of waste decomposition. One of the urgent measures in this regard is to ensure the minimization of the volume of water that will enter the waste masses during the operation of waste landfills.

In particular, «National strategy for waste management in Ukraine until 2030» states following negative trends identified in the waste management system in Ukraine (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2017):

- accumulation of waste in both the industrial and household sectors, which negatively affects the state of the environment and people health;
- improper disposal and removal of hazardous waste;
- placement of household waste without taking into account possible dangerous consequences;

- improper level of use of waste as a secondary raw material due to the imperfection of the organizational and economic foundations of their involvement in production;

- ineffectiveness of implemented economic tools in the field of waste management.

The creation of a comprehensive waste management system in the state is indicated in the Strategy as key to solving these problems.

Modern methods of waste management in Ukraine are oriented towards landfill disposal of waste, its placement in landfills and/or spontaneous landfills, most of which do not meet the requirements of environmental safety. The technological level of modern waste management methods in Ukraine is low, innovative technologies are introduced extremely slowly, or not at all.

All this leads to excessive dependence of Ukraine on places of accumulation and disposal of waste, and the lack of available alternatives to waste landfills and landfills in the event of an emergency leads to a significant deterioration of the living conditions of people and the ecological state of the territories.

The above-mentioned Strategy separately sets the task of ensuring the recycling of 15 percent in 2023, and 50 percent in 2030 of the total volume of waste generation. However, even if this goal is achieved, the volumes of waste that will be buried will be large enough so that the occurrence of emergencies at the places of their accumulation will lead to significant problems in the waste management system.

The key element of the management system of the city sanitation system is the waste landfill, where waste accumulates. A large landfill can serve as the end point of waste flows that have formed in many settlements of the region. Instead, a small-scale waste storage site (landfill or landfill) will serve only the sources of waste generation from the adjacent territory.

Analysis of the management structure of the city sanitation system indicates the presence of a «bottleneck» in it, namely the waste landfill. Its temporary or permanent decommissioning, for example, due to an emergency on it, leads to a stoppage of the entire system and a rapid accumulation of a large amount

of waste directly on the territory of the city. Instead, on the other hand, the management structure includes a large number of regulatory bodies of various directions. The significant difference between the various emergency situations that can occur within the waste accumulation sites complicates the decision-making process in the waste management system, especially taking into account the need to meet the requirements for ensuring environmental safety. The unpreparedness of the regulatory bodies for prompt decision-making in the event of a sharp change in the conditions of the system functioning generally leads to decision-making in the simplest way – a ban.

Taking into account all of the above, it can be concluded that the use of simulation modeling methods to simulate the operation of systems in the field of environmental safety in order to determine the conditions for the most effective functioning of the local environmental safety management system during an emergency at the place of waste accumulation with the possibility of taking into account all possible parameters affecting the final result of her work is definitely relevant.

To solve this task the simulation complex was developed using the method of simulation modeling (Osetrova et al, 2020). The simulation complex was developed on the basis of the principle of ensuring mobility and operational efficiency, as well as taking into account the fact that for multi-purpose systems operating in the conditions of the need to take into account a complex of contradictory criteria, it is practically impossible to describe the object with an accurate mathematical model. The purpose of its use is the formation of the style and skills of environmental safety management in the waste management system in conditions where the object is replaced by a simulation model.

The presented simulation complex was implemented on the basis of modern software and technical solutions, taking into account the principles of organization and functioning of waste management systems, which made it possible to use it in a wide range of initial conditions.



The application of the developed complex allows obtaining the results of a simulation experiment, which, in turn, make it possible to determine the effectiveness of the use of all types of resources and to find shortcomings in the environmental safety management system in the direction of waste management. Finally, working out the interaction of various links of the environmental safety management system in the simulation process allows to increase the level of mutual understanding between them and ensure the reliability and efficiency of communication in the event of an emergency at the landfill site.

The number and parameters of waste landfills participating in the simulation significantly affect its result and should be determined in advance based on the indicators of their formation not only in a separate settlement, but also in the region as a whole.

For each of the organizations involved in the simulation, it is necessary to determine in advance the number and capacity of each «vehicle», based on their available transport and production capacities.

Simulation process is realized step-by-step. Steps of simulations may be of different scale -recommended scale for simulation is step-by-day. Each step should include following actions applied by all participants of the simulation.

*A. Settlement:*

*A.1.* Increase of amount of simulated «waste amount» accumulated at the territory of the settlement according to forecasted amount of waste production for one day.

*A.2.* Verification of availability of all waste landfills used on previous simulation step and own specialized waste transportation organizations.

*A.3.* Assessment of capability of own specialized waste transportation organizations to transport accumulated waste amount to available waste landfills.

*A.4.* In case of lack of capability of transportation or waste landfills resources to transport whole amount of accumulated waste out of the settlement: selection of waste landfill not used on previous step and addressing to settlement-manager of selected landfill with the request about placing of redundant waste amount.

A.5. In case of receiving of request from another settlement about placing of redundant waste amount at managed waste landfill: conclusion making about the capability and needed resources for placing such amount of waste and providing an answer for received request.

*B. Waste transportation organization:*

*B.1.* Calculation of capability of waste amount transportation.

*B.2.* Transfer of corresponding simulated «waste amount» from settlement to landfills.

*C. Waste landfill:*

*C.1.* Calculation of capability of waste amount placing at the territory of landfill using available resources.

*C.2.* Obtaining of corresponding simulated «waste amount» from waste transportation organizations.

Represented algorithm of simulation allows conduct both management or training procedures depending on the task. Simulation process may include different combinations of participants and waste components depending on regional conditions. For example, basic scenarios proposed for training are:

*Scenario 1.* One settlement, own specialized waste transportation organizations, available waste landfills. The aim of simulation – improvement of interaction of waste management system elements un case of emergency situation at some of waste landfills.

*Scenario 2.* One settlement, own specialized waste transportation organizations, one available waste landfill, other settlements managing different waste landfills each. The aim of simulation – improvement of interaction of regional waste management system elements in case of emergency situation at some of waste landfills.

For effective implementation of *Scenario 2* the mechanism realization of operative selection of available waste landfills is critical factor due to necessity of taking into account such complex set of parameters as distance and capability

of transportation and placing of redundant waste amount. Simulation of the selection is based on approach of nearest neighbor selection (Tutz et al, 2016).

Formal representation of simulation task uses following marking:

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_{N_A}\}$  – the set of waste landfills of the region;

$N_A = |A|$  – the power of the set of waste landfills of the region;

$a_i = \{x_i^a, y_i^a, s_i^a, t_i^a\}$ ,  $i = 1 \dots N_A$  – the set of waste landfill parameters, where  $x_j^a$  and  $y_j^a$  – geographical coordinates of waste landfill;  $s_i^a$  – surface area waste landfill;  $t_i^a$  – current state of waste landfill («active» or «inactive»);

$B = \{b_1, b_2, \dots, b_{N_B}\}$  – the set of settlements of the region;

$N_B = |B|$  – the power of the set of settlements of the region;

$b_j = \{x_j^b, y_j^b, w_j^b, p_j^b\}$ ,  $j = 1 \dots N_B$  – the set of settlement parameters, where  $x_j^b$  and  $y_j^b$  – geographical coordinates of settlement;  $w_j^b$  – daily waste amount accumulated at settlement;  $p_j^b$  – number of inhabitants of settlement;

$l = \{t^l, s^l, d^l, D^l\}$  – the set of task limitations, where  $t^l$  – desired state of waste landfill («active», «inactive», «any»);  $s^l$  – minimum value of surface area of waste landfill;  $d^l$  – minimum value of distance between settlement and waste landfill;  $D^l$  – maximum value of distance between settlement and waste landfill;

$c = \{x^c, y^c, s^c, t^c\}$  – the set of parameters of desired waste landfill, where  $x^c$  and  $y^c$  – geographical coordinates of settlement;  $s^c$  – surface area of desired waste landfill;  $t^c$  – state of desired waste landfill («active» or «inactive»);

$dist(b, a)$  – distance from some settlement  $b \in B$  to some waste landfill  $a \in A$ , which may be found for known geographical coordinates and lengths of 1 degree along the parallel  $k_x$  and 1 degree along the meridian  $k_y$  may be calculated using following formula

$$dist(b,a) = \sqrt{(x^a \cdot k_x - x^b \cdot k_x)^2 + (y^a \cdot k_y - y^b \cdot k_y)^2} \quad (1)$$

The direction on the map to the waste landfill site relative to the settlement can be determined by the values of the direction angles, which are calculated according to the formulas

$$\varphi(b,a) = \arccos \left( \frac{x^a \cdot k_x - x^b \cdot k_x}{dist(b,a)} \right); \quad (2)$$

$$\psi(b,a) = \arcsin \left( \frac{y^a \cdot k_y - y^b \cdot k_y}{dist(b,a)} \right). \quad (3)$$

Correspondence of calculation results according to formulas (2)-(3) and directions on the map is presented in the table 1.

Taking into account marking mentioned above, the task of finding the desired waste landfill can be presented in the following form: for given limitations  $l$  we must find waste landfill  $c$  from the set of waste landfills of the region  $a \in A$ , nearest to selected settlement  $b \in B$ . In a formal form, the task of finding the nearest waste landfill can be presented in the following formal form:

$$\forall a \in A: dist(b,c) \leq dist(b,a). \quad (4)$$

*Table 1. Correspondence of the calculated values of the guide angles  $\varphi(b,a)$ ,  $\psi(b,a)$  and direction to waste landfill on the map*

$\varphi(b,a)$	$\psi(b,a)$	Direction on the map
0...22,5	-22,5...22,5°	East
22,5...67,5°	22,5...67,5°	North-East
67,5...112,5	67,5...90	North
112,5...157,5	22,5...67,5	North-West
157,5...180	-22,5...22,5	West
112,5...157,5	-22,5...-67,5	South-West
67,5...112,5	-67,5...-90	South
22,5...67,5	-22,5...-67,5	South-East

Using represented model (1)-(4) the software and computing complex for decision-making support in the environmental safety management system of the city during an emergency at the waste landfill was developed. It realizes following functions:

- maintaining a database of waste landfills in the region;
- selection of the values of the specified conditions – the settlement, restrictions on the waste removal system, as well as the hazardous waste landfill where the emergency occurs;
- automated selection of waste landfills that meet the specified conditions.

Developed complex may be used on a cellphone or tablet based on Android operating system and free office software.

The practical development of the software and computing complex was carried out on the basis of data on waste landfills obtained from the database of the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine (Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, 2024). The L'viv region, Ukraine was chosen as the base region for simulation.

As a result of working out the scenario related to the failure of the L'viv waste landfill, the following reasons for the deterioration of the situation with excessive accumulation of waste in the city of L'viv were established:

1. Drohobytzky waste landfill, located near the village, was used for waste removal. Bronytsia, Drohobytzky district (202 km from Lviv) and the Boryslav landfill located near Boryslav (196 km from L'viv). Both landfills were closed in 2018 (Agency of information and analytics galinfo, 2018).

2. The available waste landfills located two to three times closer than the used ones were identified, namely landfills in the city of Stryi, Stryiskyi district (64.7 km from the city of L'viv), the city of Zhydachiv, Zhydachivskiy district (52.8 km from the city of L'viv) and the city of Brody, Brodivskiy district (87.1 km from the city of L'viv).

Thus, the created simulation complex, equipped with a software and computing complex for decision-making support «System of environmental safety management

of the city during an emergency at a waste landfill» is suitable for simulating the functioning of environmental safety management systems in the direction of waste management in regional and state economy. The results of simulation by the developed complex can be used to increase the efficiency of environmental safety management in the waste management systems both of local, regional and state level communities by increasing the level of interaction of local authorities, communal enterprises in the field of waste management.

### *Conclusions*

The structure of the simulation complex of the environmental safety management system of the city during an emergency at the waste storage site is proposed.

A simulation model of the environmental safety management system of the city during an emergency at the waste landfill was developed. On its basis, a soft ware and computing complex was created to support decision-making in the environmental safety management system of the city.

The use of developed models of environmental safety management systems, focused on the complex nature of the effects on the natural environment of hazard factors, allows not only to fulfill the task of ensuring the required level of safety, but also to increase the effectiveness of protective measures implemented to solve it in the system of regional and state economy.

### **References:**

Abdel-Shafy, H. I., & Mansour, M. S. M. (2018). Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*, 27 (4), 1275-1290. <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003>.

Aderemi, A. O., & Otitolaju, A. A. (2012). An assessment of landfill fires and their potential health effects – A case study of a municipal solid waste landfill in Lagos, Nigeria. *International Journal of Environmental Protection*, 2, 22-25.

Agency of information and analytics Galinfo. (2018). *Xto i kudy vyvozyt' smittyia zi L'vova*. URL: <https://tinyurl.com/y8mhrymr> [in Ukrainian].

*Cabinet of Ministers of Ukraine. (2017). Nacional'na stratehiya upravlinnya vidxodamy v Ukrayini do 2030 roku. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p> [in Ukrainian].*

*California's Department of Resources Recycling and Recovery (2022). Landfill Fires Guidance Document. URL: <https://calrecycle.ca.gov/swfacilities/fires/lffiresguide/>.*

Feng, S.-J., Chen, Z.-W., Chen, H.-X., Zheng, Q.-T., & Liu, R. (2018). Slope stability of landfills considering leachate recirculation using vertical wells. *Engineering Geology*, 241, p. 76-85. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2018.05.013>.

Jakhar, R., Samek, L., Styszko, K. (2023). A Comprehensive Study of the Impact of Waste Fires on the Environment and Health. *Sustainability*, 15 (19), 14241. <https://doi.org/10.3390/su151914241>.

Kölsch, F. (2001). Stability problems of landfills – The Payatas landslide. *17th International Conference on Solid Waste Technology and Management. Philadelphia (USA)*. URL: [http://www.dr-koelsch.de/Phillie\\_01\\_Payatas.pdf](http://www.dr-koelsch.de/Phillie_01_Payatas.pdf).

Kölsch, F., Fricke, K., Mahler, C., & Damanhuri, E. (2005). Stability of landfills – The Bandung disaster. *CISA (Hrsg.): Proceedings of the 10th International Landfill Symposium, Cagliari (Italy)*. URL: [http://www.dr-koelsch.de/assets/Downloads/sardinia\\_2005.pdf](http://www.dr-koelsch.de/assets/Downloads/sardinia_2005.pdf).

*Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. (2024). E-wastes. URL: <https://eco.gov.ua/categories/e-vidhodi> [in Ukrainian].*

Osetrova, H. O., Snisar, O. O., & Koloskov, V. Yu. (2020). Systema upravlinnya ekolohichnoyu bezpekoyu mista pid chas nadzvyhajnoyi podiyi u misci nakopychennya tverdyx pobutovyx vidxodiv. *Materialy naukovo-praktychnoyi konferenciyi Vseukrayins'koho konkursu students'kyx naukovyx robit za special'nosti «Ekolohiya» (18-20 bereznya 2020 r.)*. Poltava: Nacional'nyj universytet «Poltavs'ka politexnika imeni Yuriya Kondratyuka», 47 [in Ukrainian].

Tutz, G., Koch, D. (2016). Improved nearest neighbor classifiers by weighting and selection of predictors. *Statistics and Computing*, 26, 1039-1057. <https://doi.org/10.1007/s11222-015-9588-z>.

Vambol, S. O., Kondratenko, O. M., Mishchenko, I. V., & Koloskov, V. Yu. (2018). *Doslidzhennya hidravlichnyx strumeniv pry stvorenni system upravlinnya ekolohichnoyu bezpekoyu ob'yektiv pidvyshhenoho ryzyku: monohrafiya*. Kharkiv: Styl'-Yzdat (FOP Brovin O. V.) [in Ukrainian].

Yaashikaa, P. R., Kumar, P. S., Nhung, T. C., Hemavathy, R. V., Jawahar, M. J., Neshanthini, J. P., & Rangasamy, G. (2022). A review on landfill system for municipal solid wastes: Insight into leachate, gas emissions, environmental and economic analysis. *Chemosphere*, 309 (1), 136627. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136627>.



### **3.4. Smart – concept of regional policy of spatial development in conditions of digitalization**

Accelerating structural transformations of regional development in the conditions of digitalization is of particular importance for Ukraine, as the influence of global challenges significantly alters the regional landscape, requiring the substantiation of smart specialization of regions and refinement of strategic goals of regional development utilizing their own resource potential, establishing new relations in the sphere of economic activity considering European principles of spatial development, as well as substantiating optimal ways and mechanisms of their implementation.

The formation of a new model of spatial development of the economy of Ukraine's regions is an important task from the perspective of their post-war recovery and reconstruction, where on the one hand, the key driver of accelerating deep structural changes is human capital (knowledge, talents, skills, experience, intelligence), and on the other hand, the national and regional policy of digital transformation of existing and creation of new economic sectors, penetration of digital technologies into all aspects of business activity, transformations of spheres of life into new, more efficient and modern ones.

From these perspectives, the formation and implementation of the smart concept of regional policy of spatial development in conditions of digitalization is an extremely important task for Ukraine. Smart specialization, as proven by the EU experience, contributes to accelerating structural transformations, regional economic development through strategic approaches to regional environment. The practical implementation of modern methodological approaches to the development of the concept of smart specialization of regions, substantiation of «smart» development strategies, creation of preconditions for sustainable development of regions, their combination with modern concepts and smart approaches to spatial regional development in Ukraine require the introduction of new methods of regulation and management at the national and regional levels.

The deep interconnection of the concepts of «spatial development», «regional smart strategies», «strategic planning», and «spatial planning» does not require proof. The realization of this connection is carried out through the assessment and forecasting in certain spatial coordinates of the components of the regional system, taking into account all its elements (Komelina & Miniaylenko, 2014). The conditions of spatial development of the region (territories) include the ability of its elements to interact in a certain system of spatial coordinates over a certain period of time; strategic direction, orderliness, structuredness of relationships; integrity and autonomy of each element.

Studying the existing European experience in forming the smart concept of regional spatial development policy in the conditions of digitalization enables to accelerate relevant reforms in Ukraine. The fundamental principles of sustainable spatial development should underlie this approach: democracy, balanced development, comprehensive planning, resource management efficiency, coordination of sectoral policies, equalization of financial capabilities, effective public participation in spatial development policy implementation, economic and social cohesion, subsidiarity, innovativeness, polycentricity and integration, coordination, synergism (Komelina et al., 2018).

Strategically important for Ukraine as a candidate for membership in the European Union is the consideration of three mutually reinforcing priorities (Europe 2020 indicators, 2014) regarding the vision of the development of the European market economy to overcome structural deficiencies:

- Smart development based on knowledge and innovation,
- Sustainable development ensuring more efficient use of resources and competitiveness,
- Inclusive development leading to increased employment levels of economically active population, social and territorial cohesion.

Part of the European Strategy 2020 program is the European Commission's adapted initiative «Innovation Union» (Smart Specialisation Platform, 2024). This initiative establishes a comprehensive innovation strategy for building European

capacity within the framework of smart, sustainable, and inclusive development and presents the concept of smart specialization (S3).

Taking into account the above in Ukraine, the formation of the smart concept of regional policy of spatial development in the conditions of digitalization includes:

- Development of a comprehensive innovation development strategy of the country in the face of increasing global challenges;
- Development of strategic development goals for the regions of Ukraine for the medium- and long-term perspectives;
- Substantiation of the methodology for developing a regional smart strategy, where smart specialization is a significant precondition for post-war economic recovery and regional growth and essentially a mechanism to ensure their competitiveness;
- Identification of priority tasks for the implementation of digital tools and digital transformation.

Unlike European trends, in Ukraine, the priorities and tasks of smart specialization of regions insufficiently reflect the directions of their transformations to ensure sustainable innovative development of the country as a whole. This is primarily due to a combination of factors:

Lack or limitation of experience in developing and implementing regional smart strategies. As a rule, the priorities of smart specialization are determined and formulated very broadly (across types of economic activity), formally, without specifying innovative projects and the feasibility of their practical implementation. This makes it impossible or complicates their further practical implementation, search for necessary stakeholders, investors, etc.;

Most priorities of smart specialization are associated with industry or agriculture, turning smart specialization into one of the most promising systemic instruments for implementing industrial or agricultural policy. This is primarily due to the existing production potential of enterprises, which are not always innovative leaders in regional development. At the same time, there are other socially important areas where the transition to smart technologies is extremely important (ensuring

social inclusion, environmental modernization of production, transition to circular production models, environmental conservation, introduction of green economy technologies, reducing the impact on climate change, etc.), where, by the way, the available regional creative development potential can be realized;

Fragmentation of selected priorities of smart specialization, which does not create an appropriate landscape for activating innovative development of the national economy as a whole, does not ensure the formation of sustainable value chains and focuses on scaling up sustainable development effects, green transition, structural digital transformations;

Disruption/destruction of established connections under the influence of geopolitical challenges between major regional stakeholders due to labor migration, business relocation, its reorientation to new markets, reduced capacity of national markets, etc. (Komelina & Kondratieva, 2023).

The development of the National Smart Specialization Strategy and its regional components should take into account the goals and priorities of regional development. The process of integrating national and regional goals and principles of smart specialization into the instruments of state economic policy and spatial development policy can provide the necessary synergistic effect and to some extent compensate for the lack of financial resources for implementing smart specialization policy in Ukraine.

At the same time, the practical implementation of the smart concept of regional spatial development policy in the conditions of digitalization is just one of the important steps for Ukraine to join the European Union. The EU's agenda includes a transition to global smart specialization based on green transition, which defines the strategic principles of EU economic policy in the near future. Smart specialization as a tool for implementing spatial development priorities ensures the systematic and coordinated development of territorial development tools and entrepreneurial initiatives with the objectives of regional, national, European (and even global) economic policies, stimulating innovative development of the most competitive types of activities in regions.

The development of the regional smart strategy and its implementation should be based on a set of detailed practical-oriented methodological approaches:

1) Analysis of the strong and potential capabilities of the economy; peculiarities of the Entrepreneurial Discovery Process of promising directions of innovative activities with wide involvement of stakeholders.

2) Determination of priorities of smart specialization (local approach), based on assets and resources available in the region, taking into account specific socio-economic challenges and unique opportunities for their development and growth.

3) Increasing investment attractiveness of regions and concentration of investments (state, regional, private) around a limited number of priorities of regional smart strategies and focusing on competitive advantages and realistic growth potentials of regions.

4) Maintaining a critical mass of entrepreneurial activity and entrepreneurial resources and/or clusters (regional, interregional, knowledge-based, innovation-based, etc.).

5) Ensuring comprehensiveness and systematic approach to the process of defining strategic priorities of regional smart strategy (unlike the «top-down» process), which focuses on «entrepreneurial search», is interactive, requires appropriate involvement of stakeholders and information support at both local and national levels. This ensures a balance of interests among all stakeholders in defining the strategic priorities of regional smart strategy, obtaining investments, and achieving expected results under conditions of broad information dissemination within the regional community about new measures. Under these conditions, the government can assess the results of the regional smart strategy and empower those entities that are most capable of implementing the available regional potential.

6) Observance of a broad (diversified) view (approach) to innovations (technological, practice-oriented, and social innovations, etc.). This will allow each region to formulate a choice of appropriate innovation support policy for smart specialization and to implement a spatial development strategy in accordance with their unique socio-economic conditions.

7) Determination of mechanisms for implementing smart specialization strategy. This is an external aspect that encompasses a broad view of innovations, including but not limited to technological approaches, supported by effective specialization monitoring mechanisms.

8) Organization of a system for monitoring and evaluating the results of the regional smart specialization strategy and its implementation mechanisms for adjusting the selected priorities, taking into account the defined coordinates of spatial development / refreshment of strategic choice. (Komninou et al., 2014).

Integration of Ukraine into the European community entails not only the development of regional smart strategies but also the transition to strategic spatial development planning of the region, incorporating elements of smart specialization. Currently, the European approach to formulating strategies at both the national and regional levels based on smart specialization has been implemented in 12 countries. Regional smart strategies serve as a new mechanism and instrument for strategic spatial policy planning, based on harnessing the innovation-investment potential of territories, forming fundamentally new structures of regional economies considering new «growth points», and creating competitive types of economic activities. In Ukraine, at the government level, it has been noted that smart specialization provides an opportunity to channel the synergy of science, business, and local self-government toward entirely new investment prospects for regions and to elevate communities to a new level of development. Adapting such an approach at the regional or local level also enables the creation of similar synergistic effects and stimulates the implementation of innovative projects.

The national/regional research and innovation strategy for smart specialization should be viewed as an integrated, local program not only for economic but also societal transformation, aimed at:

- Government support and investments to realize key regional priorities, timely addressing issues and meeting the needs for the development of knowledge-intensive production, including measures related to information and communication technologies (ICT);

- Implementation of unique competitive advantages arising from the region's capabilities;
- Support for the development of technological, organizational, marketing, social, and other innovations by stimulating investments in the business environment;
- Encouragement of stakeholders to actively participate in regional development;
- Constructiveness, empiricism, and inclusion of thorough monitoring and evaluation systems of achieved results.

The Association Agreement between Ukraine and the European Union envisages economic integration and inclusion in the global value chain through the ideas of smart specialization. The application of this approach should be a key element of further cooperation between Ukraine and EU countries, aiming at possible engagement with European structural and investment funds and, simultaneously, serving as the basis for decentralization processes.

Developing spatial strategies considering smart specialization criteria (and vice versa) entails a change in approaches to restructuring the economy, identifying key, structure-forming types of economic activity based on modeling of main and auxiliary business processes, considering resource and investment constraints, addressing social and environmental challenges of territorial communities.

The fundamental principle of smart specialization lies in focusing knowledge and combining it with a limited number of priority economic activities to make countries and regions competitive in the global economy. This approach allows regions to benefit from knowledge spillover effects and utilize new knowledge, which is a crucial factor for the productivity of regional innovation systems. In other words, smart specialization is the result of combining unique resources and opportunities based on unique industrial, sectoral structures, and corresponding knowledge bases.

Analyzing the existing experience of developing regional innovation strategies in Ukraine over the past nearly 20 years allows identifying several main drawbacks:

- Uncertainty about international and cross-border perspectives of regional development;

- Certain isolation between regional innovation and economic systems;
- Weak link between the regional scientific research system and the production-economic structure of the region;
- Insufficient involvement of the business sector in the development of scientific research, commercialization of scientific developments, low efficiency of existing technology transfer mechanisms;
- Lack of thorough analysis of regional resources and assets and opportunities for their active involvement;
- Borrowing or copying elements of innovation strategies of developed regions without considering local specifics.

As a result, the policy in the field of regional innovation often demonstrated insufficient effectiveness in determining priorities and models of interregional cooperation. In the face of growing global challenges, this problem becomes even more acute since state and private financial resources are limited. Transitioning to the practical implementation of the concept of regional smart specialization promotes efficient synergistic use of state investments, supports countries / regions in building their innovation potential, while simultaneously focusing limited human and financial resources on several competitive areas to foster economic growth (Foray et al., 2009).

The modern pace of change and knowledge expansion is so significant that strategic planning based on the criteria of smart specialization becomes the only means of formally forecasting future challenges and opportunities, providing regional authorities with the ability to plan territory development for the long term. Strategic planning based on smart specialization principles also provides a foundation for making strategic decisions to accelerate innovation development.

Understanding the path of innovative development for state regions helps to specify the most relevant courses of action and reassess the resource potential of regional development according to smart specialization criteria:

- Specificity: clear definition of the goal of regional development and priorities of the smart specialization strategy considering the existing innovation potential



of enterprises capable of adequately responding to global challenges, ensuring the achievement of sustainable development goals, the concept of green transition, and digital transformation.

- Measurability: forming a model of regional smart specialization considering financial-investment and resource constraints, the implementation of which will allow achieving specific economic, socio-economic, and environmental effects, enabling the evaluation of the effectiveness of efforts of all stakeholders and resources used.

- Attainability: defining achievable goals and sources of investment for innovative development of target priorities of the smart specialization strategy of the region and forming «growth points» of territorial development considering the impact of external factors and internal resources.

- Relevance: analyzing developed strategies of territorial development considering smart specialization criteria; effective priorities of sectoral economic development based on innovation-investment principles, their social significance, and environmental sustainability.

- Time-bound: defining terms for evaluating intermediate and final results of the implementation of the region's territorial development strategy and priorities of the regional smart specialization strategy.

The experience of implementing the EU regional development policy aimed at reducing disparities between European regions and strengthening economic, social, and territorial cohesion deserves attention. Investments directed at growth, job creation, and enhancing territorial cooperation are the main goals of the EU. European spatial development policy considering smart specialization criteria aims at sustainable, smart, and inclusive growth, and the five ambitious objectives – employment, innovation, education, social inclusion, and climate / energy – should be achieved in the near future. All these aspects are supported by the development of national and regional Research and Innovation Strategies for Smart Specialization (RIS3), aimed at:

- More targeted aggregation and support of structural funds;

- A strategic and comprehensive approach to promoting smart growth and dissemination of economic knowledge across Europe.

National / regional Research and Innovation Strategies for Smart Specialization (RIS3) are integrated programs of economic transformations developed taking into account local conditions.

The features of research and innovation strategies include:

- Concentration of political support and investments in key national / regional priorities, challenges, and development needs based on knowledge;
- Prioritization of strategies considering the strengths of each country / region, their competitive advantages, and potential for excellence;
- Support for technological and practical innovations and orientation towards stimulating private sector investments;
- Involvement of stakeholders and encouragement of innovation and experimentation;
- Grounding in and inclusion of thorough monitoring and evaluation systems (European Commission. National / Regional Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS3), 2013).

The main principles of forming and implementing strategies for regional spatial development based on smart specialization are as follows:

1. Priority of Innovation Policy: Giving priority to innovation policy combined with smart specialization policy as the basis of a comprehensive national policy for modernization and social transformation, taking into account new global challenges.

2. Investment Focus: Directing investments towards creating synergistic effects in the field of knowledge and ensuring necessary financing for smart projects that complement national and regional schemes for their involvement, as well as private investments.

3. Integration of Smart Specialization Principles: Integrating the principles and criteria of smart specialization into other instruments of state regional economic policy for sustainable development.

4. Enhancement of Intra- and Inter-regional Cooperation: Improving mechanisms for intra- and inter-regional cooperation and involving stakeholders widely in the development and implementation of smart projects.

5. Development and Implementation of National and Regional Economic Transformation Strategies: Developing and implementing national and regional strategies for economic transformation based on sustainable spatial development and digitalization.

6. Wide Application of IT Technologies: Utilizing IT technologies extensively in the implementation of smart projects.

7. Introduction of Strategic Management System: Implementing a system of strategic management and introducing adaptive mechanisms to respond to economic and social challenges.

8. Creation of Conditions for Investment Attractiveness: Establishing conditions to enhance the investment attractiveness of regions for international investors.

9. Strengthening / Development of Regional Comparative Advantages: Strengthening and developing regional comparative advantages, particularly in the innovation sector and in the implementation of smart strategies.

10. Improvement of Regional Internal and External Connections: Enhancing regional internal and external connections through effective mechanisms and tools of cooperation.

11. Accumulation of Critical Mass of Resources: Accumulating the critical mass of resources to implement regional priorities of smart specialization strategy, especially knowledge resources.

12. Avoidance of Duplication and Copying: Avoiding duplication and copying of regional priorities and smart projects in the smart specialization strategy.

13. Promotion of Knowledge Creation and Dissemination: Supporting processes of knowledge creation, dissemination, and ensuring technological diversification of territorial development considering the requirements of sustainable development, green transition, and digitalization.

An integral part of implementing the priorities of regional smart specialization strategies is organizing scientific research and activating the innovation activities of regional economic entities. Smart specialization strategies are developed by involving entrepreneurial structures, national or regional governing bodies, and interested parties such as universities and other higher education institutions, industry, and social partners in the process.

The existence of a national or regional smart specialization strategy that corresponds to the national reform program, aiming to attract private investment for research and innovation, as well as the characteristics of effective national or regional research and innovation systems, is a necessary precondition for effectively achieving specific goals for all investment priorities of spatial development, particularly strengthening research, technological development, and innovation (Pepa, 2006; Komninos et al., 2014).

The main goals of implementing smart specialization within spatial development strategies should align with three priorities: smart, sustainable, and inclusive growth:

1. Creation of a knowledge- and innovation-based economic model: Developing an economy that relies on knowledge and innovation as fundamental drivers of growth.

2. Achievement of sustainable growth: Promoting a transition to resource-efficient and low-carbon economies while creating opportunities in both domestic and global markets.

3. Implementation of smart specialization: Contributing to inclusive growth within and across regions, strengthening territorial cohesion, supporting structural changes, and offering new and better job opportunities and social innovations.

The European methodology for implementing smart specialization allows for the identification of priority sectors and promising innovative projects based on the interaction of three vectors: entrepreneurial skills, science and technology, and markets.

Ensuring the coherence of actions of the regions of Ukraine in the development and implementation of regional spatial development and smart specialization policies

should be accompanied by the implementation of the European experience of building interregional cooperation through the creation of relevant thematic (for each smart specialization priority) digital platforms and the widespread introduction of information technology in all spheres of life (Komelina et al., 2019).

Digitization processes become decisive for the development and implementation of regional smart strategies, make it possible to create a favorable environment for a broad discussion of perspectives and mechanisms for their implementation, as well as the use of strategic planning tools for the spatial development of the region (SDR).

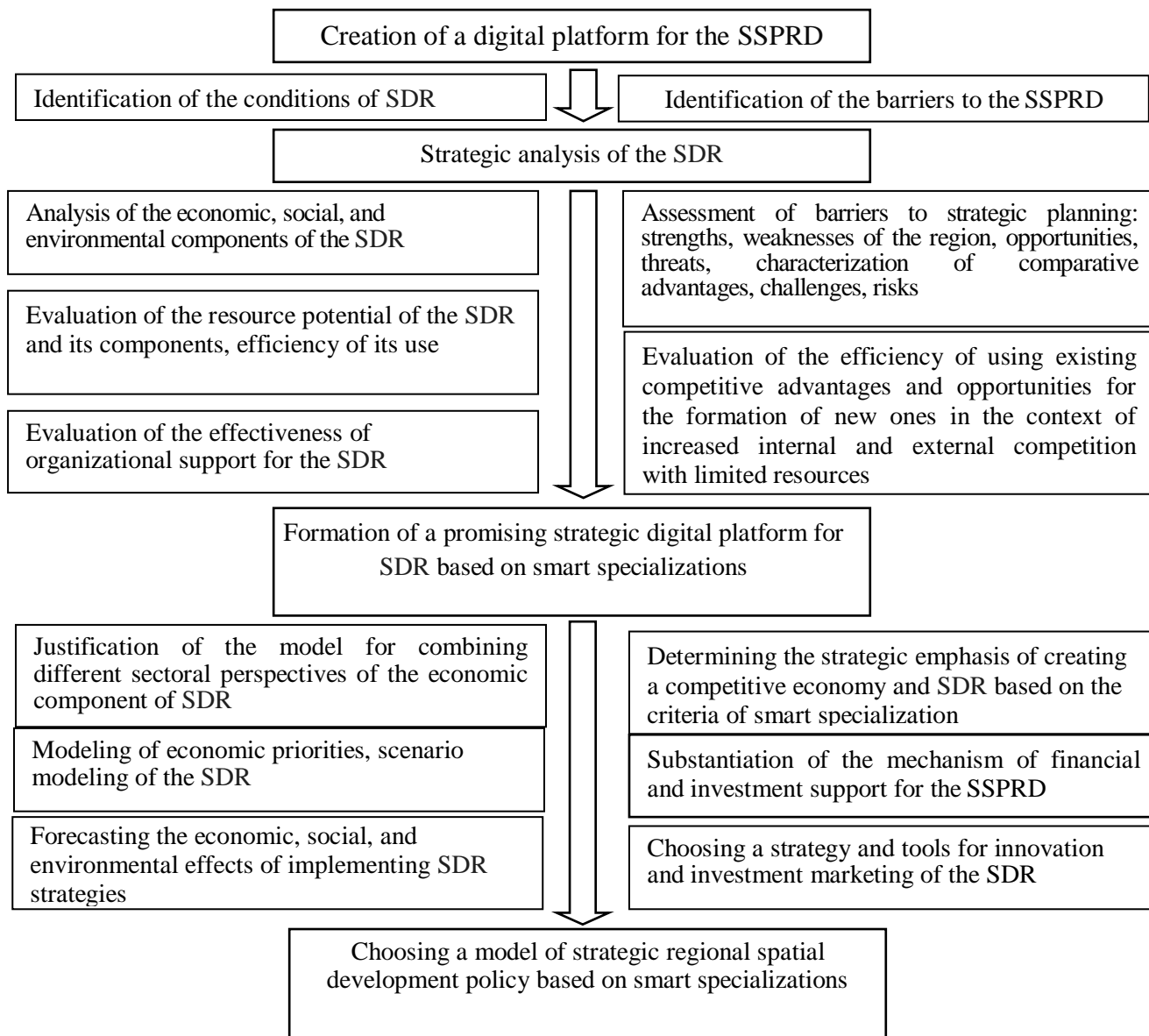
The formation of a digital platform for strategic spatial planning of regional development (SSPRD) involves setting development goals for industries considering smart specialization criteria, determining ways to achieve set goals, analyzing potential opportunities whose implementation will lead to success, and justifying rational resource utilization methods. Such a plan involves balanced and coordinated actions of all stakeholders to address existing issues. It serves as a tool for establishing partnership relations and a mechanism for identifying and implementing effective strategic actions in all spheres of the region's life (Fig. 1).

The formation of a prospective strategic spatial development platform for the region involves creating a competitive economy based on the criteria of smart specialization, namely generating new ideas, innovations, establishing innovative infrastructure, stimulating innovation and investment activity, determining key, structure-forming sectors, the development of which will create additional (more valuable) value-added chains.

Based on the formulated strategic priorities of spatial development, it is advisable to develop models combining various sectoral and component parts of the economy, which should be based on reliable and verified information, be adequate, meet mathematical criteria, and economic laws.

The developed and verified models of spatial development should take into account the formulated strategic priorities of the regional economy and serve as the basis for the construction of scenarios that take into account the modern

conditions of the region's functioning (realistic scenario), its investment opportunities, and available resource potential (scenario of stabilization development), its innovation and investment activity, implementation of innovations and smart specializations (scenario of accelerated development).



*Fig. 1. Conceptual scheme of strategic planning of regional spatial development policy based on smart specializations*

The implementation of well-founded models of spatial development of the region will allow for economic, social, and environmental effects, i.e., it will affect the growth of gross regional product, population incomes, and the reduction of environmental pollution.

The developed mechanism of strategic spatial development management is based on improving the methodology of strategic spatial planning and regional development, which includes improving the methodology for selecting investment programs and projects, taking into account the priorities of regional development, and should be coordinated with state target programs and sectoral development programs; development of an investment-financial mechanism to ensure programs and projects of spatial development at the expense of funds of the State Fund for Regional Development, state and local budgets within spatial and sectoral development programs, using funds of sectoral and regional budget support of the EU; improving the mechanism of joint financing of interregional programs (projects) by several main budgetary funds managers; formation of a more advanced legal framework for the implementation of the mechanism of public-private partnership.

#### **References:**

Foray, D., David, P., & Hall, B. (2009). Smart specialisation – the concept. *Knowledge economists policy brief*.

*Europe 2020 indicators*, (2014). URL: <https://tinyurl.com/3e4yjb3v>.

*European Commission. National / Regional Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS3)* (2013). Cohesion Policy 2014-2020: The new rules and legislation governing the next round of EU Cohesion Policy investment for 2014-2020 have been formally endorsed by the Council of the European Union in December 2013. URL: <https://tinyurl.com/3999b9s9>.

Komelina, O. V., & Kondratieva, G. V. (2023) European experience of organizational and legal provision of sustainable spatial development. *Economy and the region*. 2 (89), 23-31. [https://doi.org/10.26906/eir.v0i2\(89\)](https://doi.org/10.26906/eir.v0i2(89)).

Komelina, O., & Miniaylenko, I. (2014). Strategic economic orientations for spatial region development. *The Advanced Science*. issue 9, part 2, 139-143.

Komelina, O., Miniailenko, I., Komelina, A., & Pluzhnyk, A. (2019). Methodical and Practical Aspects of the Spatial Development of Ukrainian Regions,

Based on Smart-specializations. *Advances in Economics Business and Management Research*, 99, 144-149. <https://doi.org/10.2991/mdsmes-19.2019.28>.

Komelina, O. V., Vasiuta, V. V., & Miniailenko, I. V. (2018) Spatial development of construction: modeling and its financial and investment support. *International Journal of Engineering & Technology*. 7 (3.2), 183-190.

Komninos, N., Musyck, B., & Reid, A. (2014). Smart specialisation strategies in south Europe during crisis. *European Journal of Innovation Management*, 17 (4), 448-471.

Pepa, T. (2006). Regional Dynamics and Transformation of Ukraine's Economic Space. Cherkasy: Gate of Ukraine.

*Smart Specialisation Platform*. (2024). URL: <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/>.



### **3.5. Exploring the startup ecosystem's vibrant growth: lessons learned from the advanced economies**

Today, in the period of the rapid accelerating technology development and deployment, as well as executing the crucial digital transformation initiatives, startups play an increasingly pivotal role in making technological innovations an integral part of our everyday life. Startups not only disrupt the old-school business practices, but also discover the key ways to successful problem solving and offer previously unseen products and services to the consumers. Therefore, start-ups are considered to be the main symbol of the innovative economy; they contribute to the development of technological innovation, stimulate economic progress, improve the living standards and create new employment opportunities.

Perhaps, the most common definition of this term is the one described by Eric Reis, the creator of the «Lean Startup Methodology» (Lin, 2018): «A startup is a human institution designed to create a new product or service under conditions of extreme uncertainty». According to another definition of this term (Grant, 2024), startup «refers to a company in the first stages of operations». Moreover, startup can be also defined as «a venture that is initiated by its founders around a certain idea or a problem with a potential for significant business opportunity and impact» (Startup Commons, 2024).

All this indicates that nowadays startups thrive in both developed and underdeveloped economies, as well as in war-torn countries. Typically, these young companies start with high costs and limited revenue, so many of these business entities have a high failure rate, and only a small percentage of successful startups have managed to turn into true legends of the business world. Crunchbase (Crunchbase News, 2024) estimates that as of 2024, 1518 startups have grown to the unicorn size (this term was coined by venture capitalist Aileen Lee in 2013 to refer a privately held startup company with a current valuation of \$1 billion or more), raising over \$925 billion in financing at an estimated combined company value of \$5 trillion. This highlights the increasing importance of startup companies in the contemporary

global landscape. Most founders and investors view them as the only possibility to drive rapid technological development and stimulate growth in an economy that is decelerating.

Startup initiatives can not exist in an empty space, because they are an integral part of a certain entity. Consequently, it takes a special startup ecosystem to develop.

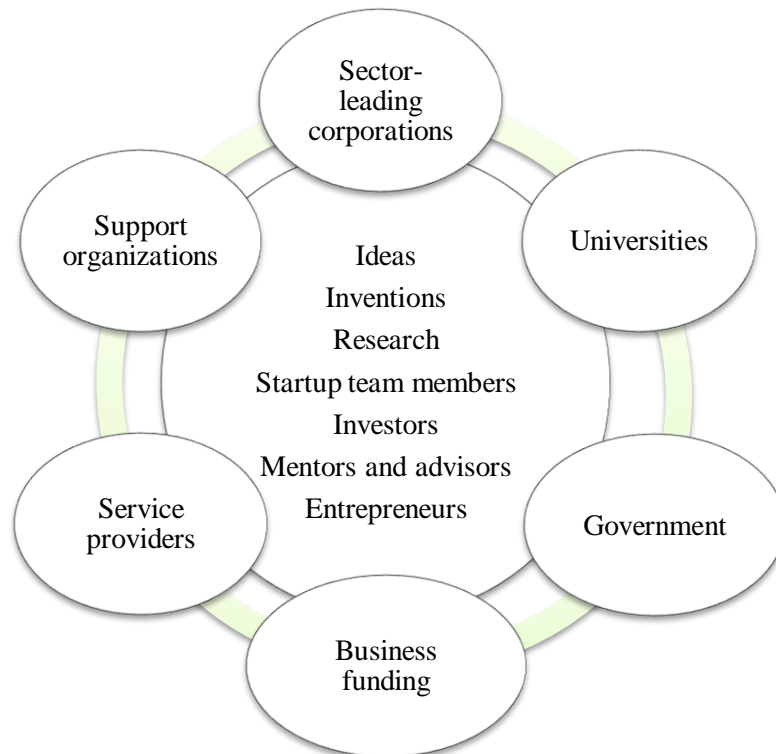
Having a flourishing startup ecosystem is likely the most reliable indicator of business success for any geographical area. So, in the course of conducting this study, we discovered that the global startup ecosystem has experienced an unprecedented growth trajectory over the last decade: an increasing number of startups attract the attention of investors and the best initiatives receive adequate funding.

The desire to understand this economic phenomenon which has been around for years, with its early developed on areas such as Silicon Valley, led us to consider the origins of a startup ecosystem, also known as an «entrepreneurial ecosystem». A well-known company «Startup Commons», which was founded in 2008 in Finland to help others facilitate an efficient environment for their startups, right now defines that any startup ecosystem should be «formed by people, startups in their various stages and various types of organizations in a particular location (physical and / or virtual), interacting as a system» (Startup Commons, 2024) to create a favorable environment for the growth, scaling and success of startups.

As we can see from this definition, startups are one of the main components of a startup ecosystem. These individualized entities aim to bring innovative technology products or services to the market. The next component of a startup ecosystem is the presence of different types of investors, which are looking for businesses that have the potential for the rapid growth. In exchange for their investment, these venture capitalists or angel investors receive equity in the business or other forms of compensation. Their financial support is significant in helping startups secure the necessary capital to launch their products or services, as well as to scale their operations and attract entrepreneurially-minded talents. Support organizations are considered to be the last, but not less important component of any

startup ecosystem. These incubators and accelerators usually provide startups with mentorship, guidance, support, valuable insights and the necessary resources to help them overcome the possible challenges of starting and growing a business in the conditions of uncertainty of the economic environment.

Consequently, all the main participants of a startup ecosystem can be conditionally divided into two roles. Entrepreneurs are the leaders of the existing startup communities, while other stakeholders, including government, universities, service providing, large corporations, funding organizations etc. act as feeders. Within the present study we consider it appropriate to describe the role of each of them in forming a startup ecosystem in more detail (Figure 1).



*Fig. 1. The leading players of the contemporary startup ecosystem  
(developed by authors)*

As shown in Figure 1 above, startup ecosystem brings together all the leading players that gravitate towards growth ventures that leverage disruptive technologies.

Government always goes by the established rules and is restricted by many bureaucratic processes and procedures, however its role in the creation of the startup

ecosystem and its subsequent support is rather critical. It is imperative for governments to prioritize stability and transparency in their policies in order to foster confidence in the startup community (Enginsoy, 2023). Governments can also develop a startup culture by creating better policies, reducing tax burden, having developed infrastructure etc. (StartupBlink, 2018). According to the last Global Startup Ecosystem Report (StartupGenome, 2024), which evaluated 1000 cities of 100 countries based on of their startup ecosystems, the following pattern was established. Those national governments that constantly support the existing startup ecosystems, are ranked higher and their rank keeps increasing, compared those startup ecosystems with less government support. The most common types of government support are shown in the Table 1.

*Table 1. The most common types of government support for the startup ecosystem vibrant growths (generalized by authors)*

Types of support	Explanation
Financial support	National governments can provide financial assistance to the new and emerging businesses through tax breaks and incentives, as well as various forms of direct funding, i.e. grants, loans and equity investment, enabling startups to access the necessary funding for further expansion.
Regulatory support	Governments can offer regulatory support by simplifying the procedures for business initiating and its further operating. This may involve not only cutting bureaucratic hurdles, but also facilitating the obtaining of the business licences and permits required, as well as providing guidance on compliance with various regulations and standards to avoid legal and financial risks.
R&D initiatives and collaborations with universities and research organizations	Government-sponsored research and development initiatives can serve as catalyst for innovation, which is a key driver of startup vibrant growth. Such programs may directly finance research endeavors or even facilitate collaborations between startups and universities or research organizations.
Market access and export assistance	Governments play an important role in assisting startups emerging businesses to penetrate new markets and expand the customer base, both at the national and international level. The support of this type may involve negotiating trade agreements to facilitate product exportation for startups or implementing programs aimed at connection between startups and foreign investors or final customers.

On the basis of the Table 1 it should be mentioned that one of the best ways to determine how important can be the national government support, is to look at a real-world examples of the new and emerging businesses that have received such support and subsequently achieved success. However, this issue will already be a topic for a separate scientific investigation.

Coming back to the issue of the leading players of the contemporary startup ecosystem, it's reasonable to assume that most of the successful startup ecosystems worldwide are located not far from the universities, which act as talent banks and hubs of innovation, ensure transfer of knowledge to startups and the ecosystem, and facilitate networking opportunities by hosting various events, like workshops, seminars, conferences, forums etc. Many universities all over the world also have student entrepreneur societies, and these structures act as a pull-factor to invite students into the existing startup ecosystem (Komelina & Komelina, 2022; Vasylychenko & Khrystenko, 2018). A few months ago PitchBook published its annual university rankings report, which compares undergraduate and graduate schools by number of undergraduate startup founders, who have founded venture capital-backed companies (Rubio & Thorne., 2023). So, as of 2023, Stanford University (North America) was ranked first for most undergraduate startup founders, followed by University of California, Berkley (North America) and Harvard University (North America). Moreover, Tel Aviv University (Middle East & Asia) ranked 7<sup>th</sup> position in the world by PitchBook for graduating the most startup founders. As for Continental Europe, University of Oxford and University of Cambridge are tied for first place, among undergraduate school alumni, respectively. Also, recent research revealed that UK universities' patent applications rise as they seek to commercialize the output of their research programs. The group is led by Oxford, Cambridge and Imperial College, with a focus on biotech, AI and green tech (Djurikovic, 2023).

Sector-leading corporations are considered to be a significant part of a startup ecosystem, because, on the one hand, they can provide the required space and the necessary resources for free or low cost to the new and emerging businesses, like

many large companies have done. For instance, the multifaceted technology giant Google in March 2022 created the Support Fund for startups in Ukraine, which has provided more than 55 recipients with financial support for \$5 million in the form of grants without raising capital (Ukrainian Business News, 2024). Within the second stage of its support it is announced that grants totaling \$10 million will be allocated to help startups in Ukraine in the conditions of the full-scale war (Skrypin V., 2024). Another good example is Microsoft Corporation. At the official website (Microsoft, 2024) of this well-known technology company, it is possible to get general information about its global program dedicated to helping startups across each stage of their life cycle. Thus, in 2022, this company launched the «Microsoft for Startups Founders Hub», which is a fully digital-lead platform that allows any entrepreneur to access a wide range of benefits as they progress through different stages: from an unique idea to product validation to market fit and even to the growth stage (West P., 2023). On the other hand, sector-leading corporations can encourage entrepreneurs to build their startup initiatives in a field that will enhance the business of both startups and large corporations. Taking into consideration the nature of such a partnership, it should be emphasized that the sector-leading corporations can help startups to grow rapidly, while the last ones can help corporations to be up to date with the innovation technologies.

In today's dynamic and unpredictable business environment, ensuring adequate funding is a key to realizing a bold entrepreneurial dream. To ensure the right funding, it is very important to understand the various available. A wide list of them is completely available in the relevant scientific investigation (Karthik, 2023): bootstrapping – this means utilizing personal savings to fund a new business; angel investors – here we are talking about those individuals who provide capital into the new business company in exchange for equity; venture capital – it means that a particular investment firm can provide substantial funds in exchange for ownership or equity; crowdfunding – this implies the raising funds from a large number of people who believe in a certain business idea effectiveness; bank loans – first of all, this type of startup funding concerns with the traditional loans obtained from

banks and financial companies; grants and competitions – this means, first of all, engaging in the competition and applying for grants specific to a certain industry. Obviously, that different types of startup funding will be appropriate at different stages of the business development, i.e. an early venture company may be financed by family members, close friends or angel investors, while the next steps in its funding should be done by venture capitalists, banks or financial companies.

Startups rely on service providers, which can be companies or individuals that provide the startup with the goods or services it needs to operate, such as legal advice, accounting services, or technology solutions (Khalil, 2024). Considering the fact that at the early stage of their development, most startups are not able to hire a full-time CFO, accountant, lawyers, HR professional, recruiter, or any other professional help, many service providers offer their services on a pro bono basis to assist a particular startup community, and such interaction ultimately contributes to the creation of a strong professional network.

There are a number of platforms in the world that unite key participants of startup ecosystems. In particular, in this context, we are talking about platforms at the international level (ScaleUp EU, F6S, EuroQuity, AngelList, OurCrowd, Funders Club) and platforms at the EU level (Startup Europe Partnership (SEP), Business Angels Europe, Startup Europe University Network, SE Unicorn Forum, Next Generation European DIH Network), the activities of which are related to the fact that they will constantly direct the investments into startup ecosystems growth (Sobachynskyi, 2023).

The Global Startup Ecosystem Index (StartupBlink, 2023), which reveals in 2023 the startup ecosystem rankings of 1000 cities and 100 countries (See Table 2), is widely used by startup founders, startup ecosystem developers, sector-leading corporations and other stakeholders to support critical decisions on policy-making, strategy, relocation and investment in this sphere.

The results of this index are also integrated with the StartupBlink Global Startup Ecosystem Map, which showcases key players in each startup ecosystem. As we can observe from the last investigations in this field (StartupBlink, 2023), North America

is estimated to be the leading region by the number of startups ecosystems. The top three ecosystems are as follows: Silicon Valley, New York City and London, which have maintained their positions from 2020. Perhaps, the most noticeable changes include Los Angeles and Tel Aviv advancing to the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> positions, respectively, while Singapore’s impressive entry into the top 10 signifies a remarkable climb of 10 places from the previous year’s rankings. Simultaneously, Zurich’s entry into the top 30 ecosystem, represents Europe’s most notable year-on-year improvement, underscoring the dynamic and evolving landscape of the existing global startup ecosystem.

*Table 2. Top 10 countries by total startup output in 2023 (Enginsoy S., 2023)*

Rank	Country	Total	Rank difference from Global	Population
1	United States	3 525 421	0	333,4 million
2	China	651 574	10	more than 1 billion
3	United Kingdom	385 112	-1	67,5 million
4	India	338 565	17	more than 1 billion
5	Germany	198 668	2	83 million
6	Canada	189 175	-2	38,6 million
7	France	158 288	1	67,9 million
8	Israel	131 338	-5	9,5 million
9	Japan	113 052	9	125 million
10	Brazil	104 016	17	215,3 million

*(Source: Enginsoy S., 2023)*

Within the present study we consider it appropriate to compare the American and European models of the startup ecosystems’ growth. The United States, largely due to the Silicon Valley, has long remained the center of the global startup ecosystem development. The region’s rapid success is deeply entrenched in the long-last history of technological innovation, starting from the early stages of the internet invention, to the contemporary breakthroughs in AI and blockchain technology.

The main pillars contributing to the dominance of this region’s startup ecosystem include the following ones:



- a mature venture capital market with powerful companies providing not only the required funding of the most promising startup initiatives, but also mentorship and favorable networking opportunities;

- a resilient technological infrastructure, which drives continual advancements in various sectors of the national economy, including clean energy, software and biotech;

- a supportive regulatory environment – this means that despite the existing regulatory hurdles, the United States of America are interested in developing a favorable environment for startups’ vibrant growth.

On the contrary, European startup ecosystem, which is widely known for its diversity and innovation, has been rapidly gaining traction nowadays. Due to the cities like London, Berlin and Paris, Europe has become home to a large amount of the talented entrepreneurs. The main strengths of the existing startup ecosystem in Europe include an emphasis on sustainable and socially responsible business entities, robust academic institutions driving innovation, as well as supportive government policies.

While Europe may lag behind the United States of America in certain aspects of the startup ecosystem development, its distinctive strengths and recent upward trends paint a general picture of potential and hope igniting. With strategic focus and ongoing support, Europe has the opportunity not only to bridge the gap but also to carve out its distinct niche in the global startup ecosystem arena.

When it comes to funding, European startups frequently face challenges in raising capital compared to their American counterparts. Nevertheless, Europe wins in fostering startups that prioritize sustainability and social impact. While the market reach of European startups is expanding, it still lags behind the USA, mainly due to market fragmentation and disparate regulatory frameworks across the European Union countries. Moreover, the conservative corporate culture prevalent in some countries of this region can be a real barrier to rapid scaling.

To summarize, we consider it appropriate to note that any modern startup ecosystem contributes to the formation of new ideas, business initiatives and solutions

that can radically change traditional areas of the economy and improve the quality of life of millions of people in different parts of our planet. In the last decade, the global startup ecosystem has undergone significant changes; it has become more resilient in the technological field in the face of the important challenges of the present. All the key participant of any startup ecosystem should work together to promote startups, disruptive business models and leadership in various areas of technology.

The vast majority of startup ecosystems usually have a specific industry or technological orientation, reflecting their main competitive advantages and all the experience of the region in which they are located, accumulated over many decades. In other words, such modern technologies as artificial intelligence, blockchain, biotechnology, the Internet of Things, etc., can be the basis of the development of individual startup ecosystems. Such specialization makes it possible to develop targeted support structures that meet the specific needs of startups working in these areas, contributing to more targeted growth and the introduction of innovations.

### **References:**

Crunchbase News (2024, March 30). *The Crunchbase Unicorn Board*. URL: <https://news.crunchbase.com/unicorn-company-list/>.

Djurikovic T. (2023, September 12). *PitchBook rankings: Europe's best school for VC backed entrepreneurs*. Tech.eu. URL: <https://tinyurl.com/24asds23>.

Enginsoy, S. (2023, June 29). *Government policy pitfalls: unraveling the impact on top startup ecosystems*. StartupBlink. URL: <https://tinyurl.com/yvv9dchv>.

Enginsoy, S. *Top 20 countries by total startup output in 2023*. StartupBlink. URL: <https://tinyurl.com/92sethn>.

Grant, M. (2024, January 22). *What a startup is and what's involved in getting one off the ground*. Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/terms/s/startup.asp>.

Karthik P. (2023, November 7). *Startup ecosystem: Access to business funding*. LinkedIn. URL: <https://tinyurl.com/ttzmja3y>.

Khalil, W. (2024, March 26). *Den Model – Define your startup ecosystem partners*. LinkedIn. URL: <http://surl.li/scctx>.

Komelina, O., & Komelina, A. (2022). Environmental Risks in Implementing a Sustainable Development Model: a Scientific and Practical Approach. European Association of Geoscientists & Engineers. 16th International Conference «Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment», Nov 2022, Volume 2022.

Lin, T. (2018, March 12). *Eric Ries: Lean startup for corporations*. Nordic Business Forum. URL: <http://surl.li/scahv>.

Microsoft Corporation (2024). *Microsoft for startups Middle East: You're doing big things*. URL: <https://www.microsoft.com/MEA/startups/ms4startups/>.

Rubio, J., & Thorne, J. (2023, September 11). *PitchBook Universities: Top 100 colleges ranked by startup founders*. PitchBook. URL: <https://tinyurl.com/y4ht3nva>.

Skrypin, V. (2024, February 19). *Google has allocated another \$10 million in grants for Ukrainian startups – up to \$100K for each project, Cloud loans and product support*. IT Company. URL: <https://tinyurl.com/vbhm2rkn>.

Sobachynskyi, R. (2023, May 30). *Finland, Estonia, and Lithuania are in top 20, Ukraine ranks 49th – Startup Ecosystem Report – 2023*. AIN-tech. URL: <https://tinyurl.com/4zfejym7>.

*Startup Commons* (2024). *What is startup?* URL: <https://11l.ink/OFpQA>.

*Startup Commons* (2024). *What is startup ecosystem?* URL: <https://tinyurl.com/4es9ftss>.

*StartupBlink* (2018, August 27). *How are governments influencing the success of their startup ecosystem?* URL: <https://tinyurl.com/48a3sxkt>.

*StartupBlink* (2023). *Global Startup Ecosystem Index 2023*. URL: <https://tinyurl.com/2s43r95w>.

*Startupblink* (2023). *Global Startup Ecosystem Ranking 2023 (Top 30 + Runners-Up)*. URL: <https://tinyurl.com/kjwuhf4u>.

*StartupGenome* (2023). *The Global Startup Ecosystem Report 2023*. URL: <https://startupgenome.com/report/gser2023>.

*Ukrainian Business News* (2024, February 20). *Google allocates another \$10M to support Ukrainian startups*. URL: <https://tinyurl.com/fb72j6sn>.

Vasylchenko, M., & Khrystenko, O. (2018). National innovation system development: evidence from the countries of the Central and Eastern Europe region. In: *Economic system development trends: the experience of countries of Eastern Europe and prospects of Ukraine* (pp. 98-117). Baltija Publishing.

West, P. (2023). *Microsoft is helping startups to build, grow, and scale*. *Startups Magazine*. URL: <https://tinyurl.com/jvzfajey>.

### **3.6. Historical museums in innovative tourism activities in Ukraine**

Competition in the domestic market of excursion services in Ukraine is quite high. However, a significant number of tourism companies are serving fewer and fewer tourists due to the consequences of the Russian-Ukrainian war. The war has made adjustments to every sphere of our lives, both social and economic. Due to the closure of enterprises and their dangerous location, many entrepreneurs were forced to change their place of work, or even their very profile.

As a result of the full-scale war, Ukrainian museums with priceless exhibits are under threat of destruction. Some of them are under occupation and have already been looted by the Russians, and some have suffered from shelling. As of 25 December 2023, 1189 cultural infrastructure sites in Ukraine have been damaged. Of these, 446 were completely destroyed. Donetsk, Kyiv, Kharkiv, Luhansk, Mykolaiv, Sumy, and Kherson regions were the most affected. Sixty-three Ukrainian museums, including 24 historical museums, were damaged.

In a time of war, when it is impossible for tourism enterprises to operate due to shelling and the constant sound of air raids, it is very important to use new technologies in the format of their activities and presentation of tourist and excursion routes (Nosyrjev et al., 2022).

In the face of increasing competition, it is necessary to offer new tours that will interest tourists and help them get acquainted with the cultural and historical heritage of our country. Ukrainians and tourists from other countries are interested in learning about the historical sites of the Ukrainian land, which are partially recreated in the historical museums of Ukraine.

Therefore, at the present stage, it is necessary to increase the demand for excursion and museum services in the tourism market, as well as to pursue a policy of active development and implementation of new products using effective modern technologies. Innovations in museum research and collection work are mainly in the digitisation of museum collections and the creation of appropriate software (standards) for documenting museum collections. During the war, Russia not

only destroys material assets, but also tries to destroy the identity of Ukrainian culture. Ukrainian museums are being shelled and looted by russians (Kravchenko & Kostiuchykh, 2017).

However, despite the war, museum workers continue to work. Some take museums out of the Russian-controlled territories, while others hide exhibits in safe places so that they are not damaged by shelling. Unfortunately, due to the speed of the occupation, it is not always possible to preserve valuable and rare exhibits. Nevertheless, museum staff are returning to work as soon as possible, looking for opportunities to rebuild what has been destroyed and recover what has been lost. Despite the war, museums are working, but it is very difficult for museum workers, guides, and tour guides in the frontline areas to conduct any kind of excursion and museum activity. Due to the constant shelling, tourism companies in the east and south of our country have closed their offline operations and switched to online activities using an interactive approach and information technology.

The introduction of innovative technologies has become a priority for tourism and museum enterprises in the context of the war. Modern innovations allow for rapid digitisation of materials and exhibitions and make them freely available online (Rojik & Nedzvecjka, 2022).

Museums in Ukraine have approached this in different ways. Most museum organisations have chosen the traditional format: posting video tours and photos on social media pages for a wide audience, while some promote their exhibitions through the websites of tourism companies.

However, it is also worth noting innovative approaches in museum and excursion activities aimed at people with special needs. One of the few organisations that has started creating video tours for people with a language barrier is the National Conservation Area «St Sophia of Kyiv».

The video tours are accompanied by sign language interpreters, which not only helps to keep a certain category of people at home, making their leisure time more intense and interesting, but also has a significant social impact in the context of Ukrainians' resistance to Russian aggression.

Virtualisation of museums has become a trend for tourism enterprises that is popular among the general public (including Ukrainian citizens and visitors from other countries). The introduction of digitisation and virtualisation is a powerful impetus for change in museums and tourism businesses.

For most Ukrainian historical museums during the war, the main channels for disseminating information about their activities were social media pages (Facebook) and websites, but later such activity began to grow in the list of excursion products of tourism enterprises (Khakhula & Ilnytskyi, 2020).

The websites of museums and tourism enterprises have become not only a place to showcase their activities (event announcements, video tours, online courses, photos), but also a platform for discussion and expressing wishes through likes and reposts. The activity of historical museums on social media was the first step in the further transformation of tourism enterprises towards digitalisation.

There are 4 types of entities operating in the market of excursion services in Ukraine: enterprises offering their own products (excursion organisations); intermediary enterprises (when organising excursions with partner firms); supplier firms (museums, catering facilities, transport companies, etc.); trade (travel agencies, bureaus for the sale of products and services, etc.) (Bazhenova et al., 2022).

Increasing the sustainability and profitability of travel companies is due to both an increase in the rate of return on the sale of final services and the mass of profit as a result of a better quality-price ratio for the client, and an increase in the volume of sales of services as a result.

Today, Ukrainian historical museums are balancing the traditional functions of museum institutions with modern technologies for attracting visitors. However, the challenges of today's era of rapid change are forcing museums to critically rethink their image as socio-cultural institutions, as their main task is to preserve the material remains of cultural heritage. Preserving historical artefacts, popularising knowledge and attracting a wide range of visitors are the main tasks of any modern museum, and innovative technologies and their elements are designed to help achieve this.

At the current stage of social development, it is impossible to fully utilise all the socio-cultural opportunities of historical museums without introducing innovative elements into the museum space and promoting museum products through tourism enterprises (Dudarenko & Prymak, 2017).

The modern world is becoming a world of interactive communication, interaction and change, and the development of innovative technologies poses new challenges to artistic and cultural institutions. Modern museums are changing their practices under the influence of new technologies.

The specificity of museum innovations lies not only in the field of their use, but also in the goals and results of their implementation. The purpose of museum innovations is not only to create competitive advantages, but also to increase the accessibility of cultural values to the general public through the websites of tourism enterprises. In other words, the role of museum innovations is not limited to the impact on the cultural institution itself, but extends to the whole society.

The evolution of views on the social purpose of historical museums has led to the emergence of a new ideology of museums, a set of ideas about the ability of museums as socio-cultural institutions to play a more positive and transformative role in society. As a result, there has been a significant change in the traditional perceptions of historical museums.

Museums are no longer seen as repositories of museum objects and research centres, but rather as instruments of social and cultural change, as institutions serving specific urban and rural communities. Such museums not only allow visitors to gain some abstract knowledge or aesthetic experience, but also give them a sense of history and identity of their own community (Bondarets, 2019).

In today's world, which seeks to use all means to promote development, museums must go beyond their traditional tasks and functions of identification, preservation and education to implement broader programmes that will allow them to participate more actively in society and integrate more fully into its environment. In order to achieve this goal and attract visitors to their activities, museums should adopt more interdisciplinary principles and use the latest communication methods and



modern forms of public outreach in their cultural and educational activities. Compliance with and implementation of such principles is possible only under conditions of joint innovative activities of museums and tourism enterprises (Bondarets, 2018).

At the current stage of social development, it is impossible to fully use all the socio-cultural capabilities of museums without introducing innovative elements into the museum space. In general, museums will be at risk of extinction.

We believe that innovative approaches to restoring the national museum environment after the war should include








- digitisation (full use of information technology);
- Innovative approaches to people management (teamwork, continuous staff training);
- use of PR technologies.










The use of methods and principles of innovative communication strategies in the museum sector will allow the Ukrainian museum industry to reach a new level of development. Changes in the museum audience during the war stimulate the search for innovative forms and methods of communication with visitors in the museum space. It is about changing values, the modern desire to be entertained while perceiving different types and forms of art. This raises the question of the decreasing effectiveness of certain traditional forms of museum work. At the same time, contemporary museums are forced to compete with online platforms for visitors' free time (Dolha, 2020).

The most popular historical museums that have already been fully or partially digitised are described in Table 1.

Studies have shown that people who have visited one museum may be interested in others, so it is necessary to create a developed information and communication structure with the help of innovative technologies, which includes not only computerisation and informatisation of museums, but also a system of constant communication links and information exchange between the country's museums and the world federation of global networks.

*Table 1. Description of historical museums in Ukraine*

Region (number of museums)	Name	Year of creation	Photo	Brief description
Volyn Oblast	Historical and Cultural Reserve "Old Lutsk"	1985 b.		Historical and cultural reserve, on the territory of the regional center of the city of Lutsk for the purpose of preservation and rational use of historical monuments.
Lviv	Lviv Historical Museum	8th of May 1940		One of the oldest museums in Ukraine. The fund collection of the museum has more than 370 thousand exhibits. The exposition introduces the history of the city of Lviv and the Galician lands from ancient times to the present day.
Rivne Oblast	Sarny Historical and Ethnographic Museum	1974		The museum contains historical monuments, a collection of old clothes, household items, materials that tell about the trades and crafts of the Polissya region.
Ternopil Oblast	Ternopil Regional Museum of Local Lore	1913 b.		The museum has the largest collection of monuments and materials on nature, history, ethnography and life of the Ternopil region.
Ivano-Frankivsk Oblast	Museum of the History of Halych, Krylos	5th of June 1960		The museum is dedicated to the history of the ancient city of Halych in the village of Krylos, Halych district, Ivano-Frankivsk region. It is part of the Ancient Halych National Reserve.
Zakarpattia Oblast	Mukachevo Historical Museum	1989 b.		The museum has 8 thousand expositions. The main exposition of the museum is "History of the city of Mukachevo". On the territory there is Palanok Castle
Chernivtsi Oblast	Museum of Ethnography and Ancient History	2015		The Museum of Ancient History and Ethnography presents a large collection of authentic clothes of the inhabitants of mountainous regions and foothills, household items and tools.

Khmelnyskyi Oblast	Kamianets-Podilskyi Historical Museum-Reserve	1890 b.		The museum preserves and presents the rich history of Podillia from ancient times to the present.
Zhytomyr Oblast	Museum of Ukrainian Home Icons	4 October 2011		Part of the historical and cultural complex Radomysl Castle, The museum fund is based on a collection of icons from different regions of Ukraine.
Vinnysia Oblast	Historical and Memorial Complex in Memory of the Victims of Nazism	July 15, 2011		The complex consists of two objects: the territory of the former headquarters and the mass grave of prisoners of war who died during the construction of the Werewolf.
Kyiv City	Museum of Historical Treasures of Ukraine	1969 b.		The museum houses historical and artistic monuments made of precious metals and precious stones.
Chernihiv	Archaeological Museum in Baturyn	January 22, 2009		Objects: bone hammer, Trypillian plastics, Slavic-Rus antiquities, Cossack household items, items from hetman's houses, artifacts of the heroic defense of Baturyn.
Sumska	Museum of Money and History of Development of the Ukrainian Academy of Banking	2006 b.		The Museum of Money and History of the Ukrainian Academy of Banking operates on the basis of Sumy State University in Sumy. Since 2016
Poltava	Vasyl Krychevsky Museum of Local Lore in Poltava	1891 b.		The museum has about 300 thousand exhibits. It has the largest collection of monuments and objects of history, archeology, natural history, ethnography and culture in the city and region.
Cherkasy	National Historical and Cultural Reserve Chyhyryn	7th of March 1989		The reserve preserves monuments of different times, but most of them are associated with the history of the Cossacks and the formation of the statehood of the Ukrainian people.
Kropyvnytskyi	Museum of Archaeology in Kirovograd	22 June 2011		The museum's collection contains artifacts from almost all archaeological eras.

Mykolaiv Oblast	Mykolaiv Regional Museum of Local Lore	1913 b.		The museum has the largest collection of materials and documents on the history and culture, natives and personalities of the Southern Buh region and the city of Mykolaiv.
Odessa	Odessa Museum of History and Local Lore	1948 b.		Regional Museum of the History of the City of Odessa and the Region.
Kharkiv Oblast	Historical Museum in Kharkov	21st of January 1920		It is the cultural center of Slobozhanshchyna and Eastern Ukraine. It is also a regional scientific and methodical museum center.
Lugansk Oblast	Museum of the History of Lugansk	December 14, 1990		The main exposition is Old Lugansk, which covers the period from the year of foundation of the city in 1795 to the October Revolution of 1917. It is represented by the products of the Lugansk Foundry, household items of the late XIX-early XX centuries, unique documents and photographs of the pre-revolutionary city.
Donetsk	Donetsk Museum of Local Lore	1924 b.		Its collection includes exhibits on the history of the region, samples of ethnographic and natural monuments.
Zaporizhia Oblast	Museum of the History of the Zaporozhian Cossacks	October 14, 1983		A museum dedicated to the history of the Ukrainian Cossacks, which offers the greatest picturesque view of the dam of the Dnieper Hydroelectric Power Station.
Kherson	Kherson Museum of Local Lore	1890 b.		The Regional Museum of Local Lore, the largest collection of materials, testimonies and objects on the history and culture of the Kherson region.
AR Cream	Central Museum of Tavrida	1921 b.		It is the largest republican collection of materials and objects on the archeology and history of Crimea, personalities associated with it, ethnography of individual national communities of the peninsula.

After our Victory, Ukrainian museums should become one of the most accessible and dynamic public institutions and an important resource for the preservation and development of Ukrainian culture.

Museums will become a means of deep and effective influence on mass culture, provided they are accessible to all segments of society.

The active use of audiovisual media in exhibitions is a way to enhance the emotional impact and help visitors adapt to the historical and cultural space of the museum.

Before museums start implementing digital tools, they need to think through strategies for working with them. Clearly defining and setting goals, identifying target audiences, preparing media content (articles, videos, audio materials, presentations, websites, social media), etc.

In museum management, it is necessary to implement and use several forms of digitisation simultaneously, as well as to constantly monitor, check and analyse their communication with visitors. To attract new groups of visitors, including virtual ones, it is necessary to introduce the practice of organising virtual events. For example, holding photo contests on the museum's website and social media, where the main condition is to take a photo against the background of the museum's exhibits. This will expand the audience of museum visitors.

A good way to communicate is to keep a Twitter feed on various topics, which can be broken down by week. The online platform can also provide timely updates on the latest news about the museum's life. Such communication helps to expand the audience and fulfil the museum's educational function.

The implementation of the digitisation process in museums can be achieved through media technologies, for example, by creating presentation materials that showcase the most interesting objects from the museum collection, or, in the case of local history museums, by creating presentation models that showcase the life stories of famous citizens/families of the city or region. These presentation materials can be placed on smart stands or, in the absence of such, on the museum's online platform.

Ukrainian museums need to use the latest technologies, because the world is changing – museums are no longer islands of single authoritative knowledge, they are becoming platforms between science and media that help us understand culture.

Museums should look different than before, but exhibitions and events will still be available, just some of them will move to online platforms, while others will remain offline. The reality of today forces us to reconsider the usual ideas about the traditional nature of museums.

Museum spaces in the post-war period should take into account the interconnection of external and internal factors of development:

- defining clear and unambiguous goals for the museum's development and a detailed plan for their gradual implementation;
- continuous professional development of employees and specialists through the use of new humane, information and telecommunication technologies;
- creation of special departments responsible for informatisation, marketing and development of museum and tourism activities;
- openness of museums to cooperation with partners in various fields of activity, including innovative forms and methods of work;
- the use of information technologies and modern means of communication in museum activities, including the development of new information spaces and the creation of museum information resources for the purpose of their further preservation and popularisation;
- continuous planning of the development of museum activities in the post-war environment (Grinko, 2020).

Museums need to become flexible and absorb new results of scientific and technological progress; they are on the threshold of dynamic global changes directly related to the fields of science, art, business and culture. In the post-war period, Ukrainians should see modern, successful museums that will represent a centralised image of history and culture and become part of the information space in the context of a diverse social environment, changing cultural values and the emergence of new management structures.



Thus, the evolution of views on the social purpose of historical museums has led to the emergence of a new ideology of museums, a set of ideas about the ability of museums as socio-cultural institutions to play a more positive and transformative role in society. As a result, there has been a significant change in traditional perceptions of museums. Museums are no longer seen as repositories of museum objects and research centres, but rather as instruments of social and cultural change, as institutions serving specific urban and rural communities. Such museums not only allow visitors to gain some abstract knowledge or aesthetic experience, but also give them a sense of history and identity of their own community.

In today's world, which seeks to use all means to promote development, museums must go beyond their traditional tasks and functions of identification, preservation and education to implement broader programmes that will allow them to participate more actively in society and integrate more fully into its environment. To achieve this goal and attract visitors to their activities, museums should adopt more interdisciplinary principles and use the latest communication methods and modern forms of public outreach in their cultural and educational activities.

### **References:**

Bazhenova, S., Pologhovsjka, Ju., & Bykova, M. (2022). Realiji rozvytku turyzmu v Ukrajinii na suchasnomu etapi [Realities of tourism development in Ukraine at the current stage]. *Naukovi perspektyvy – Scientific perspectives*, 5 (23), 168-180. (in Ukrainian).

Bondarets, O. (2018). «Educational models of the museum and the specifics of cultural and educational activities at the present stage». *Magisterium. Culturology*. 71: 36-42. URL: <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/15122> [in Ukrainian].

Bondarets, O. (2019). «Suchasna osvitchna model muzeiu ta deiaki aktualni problemy muzeinytstva». In *Mohylianski chytannia. Pamyat i pamyatky Mazepynoi doby: vyvchennia, zberezhenia, osmyslennia*, 12-20. Kyiv: Natsionalnyi Kyievo-Pecherskyi istoryko-kulturnyi zapovidnyk, Feniks. URL: <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/19317> [in Ukrainian].

Grinko, P. L. (2020). *Methodology of management of innovative development of business in the conditions of digital economy*: the dissertation of the doctor of economic sciences. KhDUHT, Kharkiv.

Dolha, H. (2020). Upravlinnia innovatsiinoiu diialnistiu pidpriemstv turystychnoho biznesu. [Management of innovative activities of tourism business enterprises]. *Biznes-navihator*. Iss. 1 (57), 111-114. <https://doi.org/10.32847/business-navigator.57-19>.

Dudarenko, V., & Prymak, T. (2017). IT-turystychni pidpriemstva na rynku Ukrainy. [Innovative and IT technologies in tourism activities]. *Naukovi zdobutky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti*. Iss. 83, 349. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/25887>.

Kravchenko, A. V., & Kostiuchyk, S. V. (2017) Analiz innovatsiinoho rozvytku vitchyznianskykh turystychnykh pidpriemstv na rynku Ukrainy. [Analysis of the innovative development of domestic tourism enterprises on the market of Ukraine]. *Molodyi vchenyi*. Iss. 10 (50), 922-926. URL: [https://tourlib.net/statti\\_ukr/kravchenko22.htm](https://tourlib.net/statti_ukr/kravchenko22.htm).

Nosyrjev, O., Dedilova, T., & Tokar, I. (2022). Rozvytok turyzmu ta industriji ghostynnosti v strateghiji postkonfliktnoho vidnovlennja ekonomiky Ukrajinu [Development of tourism and the hospitality industry in the strategy of post-conflict economic recovery of Ukraine]. *Socialjno-ekonomichni problemy i derzhava – Socio-economic problems and the state*, 1 (26), 55-68. URL: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2022/22nooveu.pdf> (in Ukrainian).

Rojik, O. R., & Nedzvecjka, O. V. (2022). Shljakhy rozvytku turystychnoji sfery Ukrajinu u vojennyj period [Ways of development of the tourism sphere of Ukraine during the war period]. *Naukovyj visnyk Khersonsjkogho derzhavnogho universytetu. Serija: ekonomichni nauky – Scientific Bulletin of Kherson State University. Series: Economic Sciences*, 46, 11-15. (in Ukrainian).

Khakhula, L., & Ilnytskyi, V. (2020). Modern Ukrainian museum narratives as factors of detraumatization of the memory of totalitarianism of the 20th century. *Problems of humanitarian sciences: Collection of scientific works of Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University. History series*, 4/45, 347-370. [https://doi.org/10.24219/2312-2595\\_4/46.215328](https://doi.org/10.24219/2312-2595_4/46.215328) (in Ukrainian).



### **3.7. Assessment of the influence of factors on the formation and improvement of quality and competitiveness of products of industrial enterprises**

The current state of the development of the world economy is characterized by globalization processes, which are accompanied by rapid scientific and technological progress, intensification of the innovation processes and require new approaches to ensuring the competitiveness of enterprises. The main task of ensuring the competitiveness of industrial enterprises is a set of measures aimed at intensifying innovation activity, implementation of the modern models of enterprise management, promoting the use of new information and communication technologies, which are the driving force of economic transformations, stimulating the production of quality products able to withstand tough conditions of competition on the European market

The Ukrainian economy lags behind the world's leading economies due to the lack of the platform for restructuring the economy and the functioning of enterprises; imperfection of institutional support; economic and political instability; high inflation, etc. The dynamic processes of Ukraine's integration into the world economic space cause objective necessity of the formation of commercial units that would produce competitive products in accordance with international standards and be competitive on the world market. Intensive processes of economic transformation around the world indicate the formation of a single global space, which requires at the macro level the formation of innovative management means of the competitiveness of the state as a participant of the world's economic processes, and at the micro level – development and implementation of justified competition strategies.

Many national and foreign scientists have focused their attention on the problems of researching the formation and improving the quality and competitiveness of industrial enterprises' products. Competitiveness of national industrial enterprises characterizes the possibility and effectiveness of their adaptation to the conditions of the competitive environment. Economic transformations in Ukraine did not ensure the automatic formation of the effective competitive

environment, did not contribute to increasing the competitiveness of industrial enterprises and increasing their investment attractiveness. Fundamental aspects of competitiveness management are reflected in the works of foreign scholars H. Assel, F. Kotler, H. Mintzberg, Peters, M. Porter, F. Taylor, A. Smith, A. Fayol, R. Waterman, E. Chamberlain, J. Schumpeter and others. Such scientists as H. Azoiev, B. Burkynskyi, S. Voit, O. Hradov, O. Zahorianska, Yu. Ivanov, V. Kuzioma, I. Lipsits, I. Lifits, O. Pavlov, O. Parshina, M. Porter, S. Svetunkov, R. Fatkhutdinov, A. Yudanov and others made a significant contribution to the study of the theoretical substantiation of the competitiveness of production. Problems of formation of competitive advantages of industrial enterprises in modern economic conditions, considering the influence of globalization processes, are reflected in scientific researches of national scientists: Ya. Bazyliuk, N. Basiurkina, V. Biloshapka, N. Harashchenko, V. Herasymchuk, V. Dikan, Yu. Ivanov, I. Irtysheva, S. Kvasha, V. Lahodiienko, V. Nemchenko, I. Savenko, I. Sedikova, S. Pokropyvnyi, O. Fedorchuk, L. Shulha, etc.

Under conditions of availability of a significant scientific arsenal, the issue of competitiveness of industrial enterprises in the context of improving the quality and competitiveness of products remain relevant and require further research to form a management system of competitive advantages of industrial enterprises through the harmonious combination of quality-competitive, material-resource, technical-technological, marketing logistics, market-commercial and social-labor components of the formation of quality and competitiveness of products. The importance and significance of these issues led to the choice of the theme, aim setting and tasks of the study.

The level of competitiveness of any enterprise, the quality and competitiveness of its products is influenced by a significant number of factors that are differentiated by sources, field of origin, nature of specialization, duration of influence, nature of influence, the subject of control. Each differential feature is characterized by its own set of types of factors influencing the competitiveness of the enterprise.

As the practice of economic entities shows, there are two generalized groups of factors of the level of competitiveness of the enterprises. The first group includes endogenous factors, which are determined by the nature of the enterprise itself. Instead, exogenous factors that form the second group of factors influencing the competitiveness of the enterprise are determined by the level of the country's economy, the peculiarities of functioning in the external environment. Endogenous factors include: low quality of management staff and unwillingness backtrack from the stereotype of management inherent for the «seller's market», when because of the lack of the alternatives national consumers were forced to buy what they were offered by national enterprises; underestimation of the competitiveness management issues in the practice of modern national management; at most enterprises lack of a strategy of ensuring competitiveness at the medium and long term perspective (most national enterprises of the industrial sector, because of objective reasons, are still insufficiently engaged in their own strategic development); high energy consumption, material consumption and labor intensity of the production process, which increases the cost of national engineering products compared to imported counterparts (Ladunka I. S., Bratanov M. I., 2016, p. 190-192).

The factors of the external environment that affect the level of competitiveness of the industrial enterprise include:

- economic conditions in which the company operates (the level of economic development in general and its individual industries; investment attractiveness of the country; the state of taxation and support of strategic industries; the level of wages in the country, region, industry; share of knowledge-intensive products in total exports, etc.);

- the level of monopolization of the country's economy (the number and structure of natural monopolies in the country; the state of competition in the market; the effectiveness of the antimonopoly committee; the ease of entering the market of new entities);

- resource potential (provision of the country with its own natural resources; level of ecological load; condition and protection of all types of natural resources);

- social conditions (level of unemployment in the country; the structure of the labor force; the quality of training of skilled labor; the ratio of different categories of workers; the price of labor in the country, region, industry; cultural level of the development of society);
- legal environment (compatibility of the legislative framework; effectiveness of normative legal acts);
- the level of state support (state and directions of internal reforms; priorities of the country's development and its stability; the country's participation in world integration processes; directions of foreign policy);
- features of the market infrastructure of the country (adequacy of information support; branching and diversity of transport; the state of banking and insurance services; the degree of development of intermediary organizations, etc.) (Kuznietsova K. O. 2013, p. 222).

The growth of the level of competitiveness of the enterprise is realized through specific managerial influences that allow to regulate the level and dynamics of factors. However, not all of them are equally regulated at the enterprise level. From this point of view, the classification of competitiveness factors into regulated (mainly factors of the internal environment) and unregulated, i.e., independent from the enterprise, should be considered quite legitimate. A systematic approach to the analysis of the factors of enterprise competitiveness assumes not only their influence on the level of the resulting indicator, but also the presence of interfactor relationships. It is necessary to allocate interdependent (that is such, when at least one of them changes, the others also change) and independent factors. Most factors of competitiveness can be classified as interdependent. Independent factors usually include random factors. According to the internal structure of factors, it is advisable to differentiate them into simple ones, that is, those that are not subject to further detailing, and complex ones, which take into account systemically interacting factors. From the analysis point of view and implementation of managerial influences, it is necessary to operate with simple factors, since in practice the distribution of generalized factors is not always possible. According to the nature of occurrence,

it is distinguished primary factors and derivatives. Derivatives are the so-called result of the influence of primary, so from the management point of view it is necessary to influence the primary factors (Lytvyniuk O. P., 2013, p. 56-62).

Product competitiveness is the result of the use of interrelated economic, organizational, scientific and technical, production, organizational, marketing and other factors, and it is an indicator that characterizes the efficiency of production and determines the profitability of the enterprise. While forming a certain algorithm of actions, the management staff should consider the results of impact assessment results of competitiveness factors. Thus, it is possible to form a potential system of actions in order to reduce the influence of negative factors on ensuring the competitiveness of the products of the machine-building enterprise. Product competitiveness is distinguished by a system of indicators and parameters that reflect its generalized quantitative and qualitative characteristics. Assessment of indicators of competitiveness of products is carried out by two parties: consumers and producers. Comprehensive and deep study of the process of product competitiveness generally depends on how correctly the research methods will be chosen. It makes it possible to establish trends and patterns in determining the quantitative characteristics of products and choose the best ways to increase its competitiveness to improve the enterprise's activity. While assessing the competitiveness of selected products for the future it is necessary to use predictive information about it, as well as considering future market trends and information about changes in existing standards and legislation on production of these products and consumer demand (Zheludenko K. V., 2017, p. 70).

Among the internal factors of competitiveness of innovative products, an important role belongs to the technological factor, which includes the technical level of products and production technology. Competitiveness of technology is the basic category for the competitiveness of innovative products. It largely depends on the competitive capabilities of the interacting means of production and labor, as well as external factors (technological process across the country and abroad, the development of the innovation market, the development of science).

The main form of competition in the innovation sphere is the scientific and technical advantage of new products, which is determined by the advantage of scientific achievements of engineering and technical workers (Lisovska L. S., Rizhko I. A., 2013, p. 135).

Increasing the competitiveness of the enterprise should be considered as a long-term gradual search process and implementing management decisions in all areas of its activities, carried out systematically, in accordance with the chosen long-term development strategy, considering changes in the external environment and the state of the company's assets and the introduction of appropriate adjustments.

The organizational activities that contribute to the growth of the competitiveness of the enterprise include: ensuring the priority of products; changing the quality of the product and its technical parameters in order to consider the requirements of the consumer and his specific requests; identifying the advantages of the product compared to substitute products; identification of disadvantages of similar products produced by competitors; study of competitors' activities to improve similar products; identifying product advantages compared to substitute products; identification and use of price factors to increase the competitiveness of products; new priority areas of product use; product differentiation, which provides relatively stable benefits to consumers who are given to certain types of interchangeable goods; impact directly on the consumer by artificially restricting the entry of new products into the market; advertising; granting a cash or commodity loan (Bieltiukov Ye. A., Beznoshchenko N. O., 2013, p. 8).

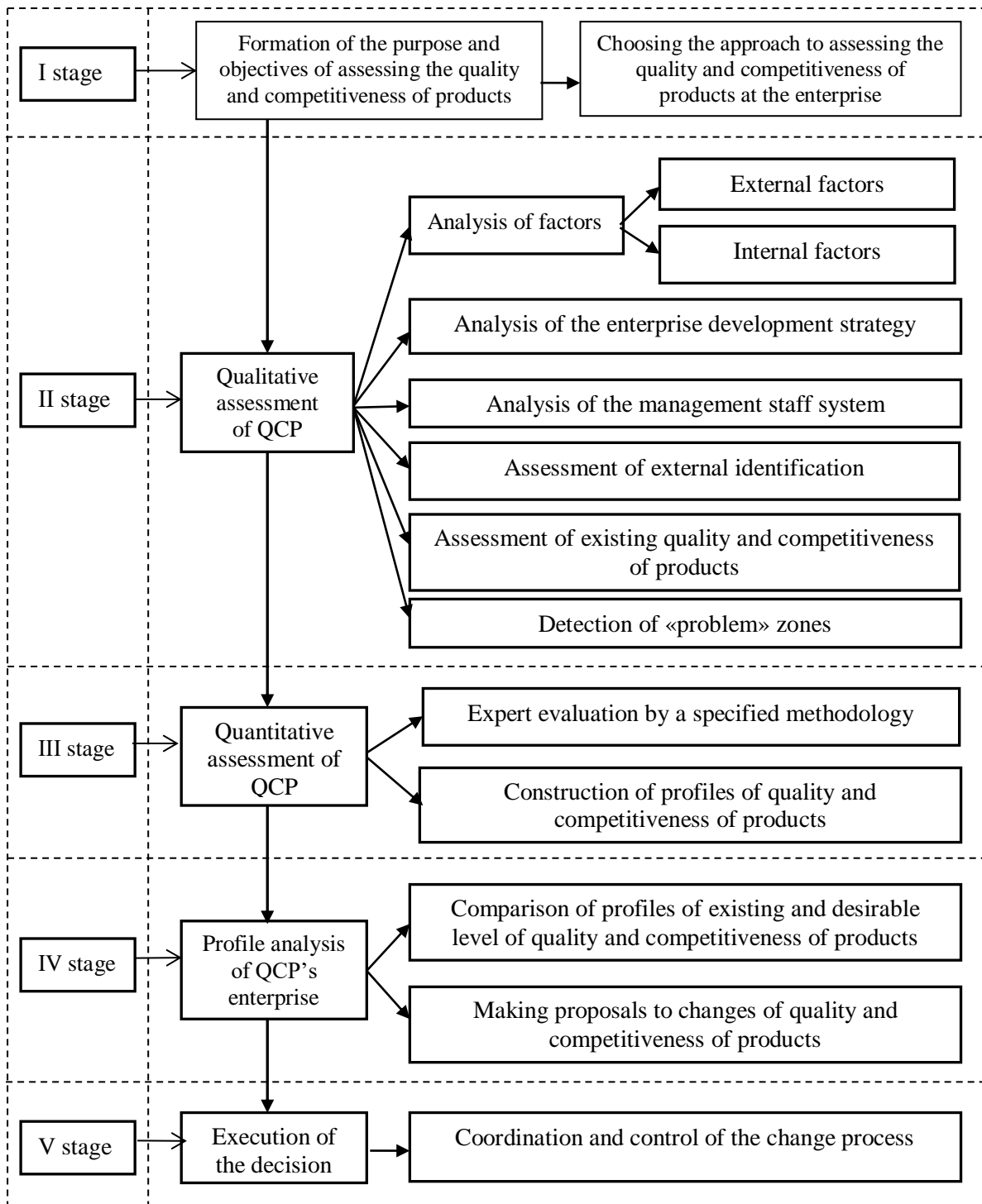
At the macro level, it should be formed a general strategy of the mechanical engineering sector with detailed assessment of the need for modernization for different sub-sectors of mechanical engineering, the development the number of activities that meet these needs, and should be integrated into a wider framework of the industry development policy. As perspective ways to solve designated problems at the level of management of the machine-building industry should consider the possibility of wide range of internal activities, such as entanglement

of investment resources to update the production base of machine-building enterprises, development of their scientific and technical potential (Nosyriev O. O., 2016, p. 50).

Formation and improvement of quality and competitiveness of products of the machine-building enterprise begins with definition of competitive relations of the enterprises at the competitive environment. It is necessary to structure the product compliance with qualitative characteristics and competitive advantages by components (production, financial and economic, innovative, managerial and qualifying, sales and logistics, and technical and technological) and then – to structure each component by individual indicators, to form an integrated level of indicator quality and competitiveness of products, while establishing significant indicators of each characteristics of the components (Fig. 1).

The subsystem of the assessment the level of quality and competitiveness of products is a sequence that includes assessment of the structure of the external and internal environment in order to identify the main enterprises competitors and indicators of assessment of their level with the assessment of weights: quality and competitive, material and resource, social and labor, sales and logistic, market and commercial and technical and technological on the basis of individual indicators included in each of them, it is possible to determine the integrated level of quality and competitiveness of products of the studied enterprises. To determine the purpose of quality and competitiveness of products should determine the reference levels of these indicators and compare the actually obtained level of quality and competitiveness of products of the enterprise with its reference company. After detection of deviations it is identified compliance with the set of goal and it is developed the activities to eliminate negative deviations. Assessment of deviations allows to outline a number of directions and activities of increasing the quality and competitiveness of production and to pass to the following subsystem. The subsystem of increasing the level, having set goal, includes the new stage of definition of size of deviations of actual level from

reference (normative). According to this characteristic it is developed the directions of increasing the quality and competitiveness of production.



*Fig. 1. Stages and sequence of assessment of the level of quality and competitiveness of industrial products \**

*\* author's own development*



Thus, in each direction it is developed the activities to improve the quality and competitiveness of products with the calculation of costs and benefits for each proposal, the most optimal of them are selected and implemented. Over time, these actions are monitored and the level of achievement of the goal is determined and when it is achieved, it is monitored the achieved level of product quality and competitiveness.

The subsystem of assessment the quality and competitiveness of products of the machine-building enterprise must constantly perform the function of assessment both factors and the function of assessment the current state of the level of quality and competitiveness of the enterprise products. These subsystems should be based on the use of simple methods of calculating the indicators that are included in each of the components. In addition, these indicators should be available from the reports or calculated on the basis of these reports. For calculation it is better to choose only those indicators that which have the greatest impact on performance indicators.

Determining the level of quality and competitiveness of products requires its quantitative assessment and use of results in the formation of enterprise strategy in market competition. We propose a model of assessment the level in the system of strategic development of the enterprise, which is based on four groups of indicators that characterize the enterprise by:

- potential opportunities in technical and technological, production, marketing spheres;
- degree of satisfaction of market requirements with competitive products and level of commercialization;
- competitive results in financial and economic activities;
- level of production and innovation development.

Proposed assessment can be used to analyze the quality and competitiveness of products of mechanical engineering enterprises in order to determine the imbalances between their potential and performance, as well as to develop organizational and economic activities that eliminate these imbalances. The main

task of enterprise assessment is: calculation of integrated indicators of quality and competitiveness of products of comparable enterprises in order to organize them in relation to the reference enterprise. The assessment should not be carried out for the sake of assessment, and to use it when choosing one or another strategy for the development of the enterprise.

In order to determine the compliance of the output of the surveyed enterprises with quality characteristics and competitive advantages, we conducted a detailed study of business practices. The study was performed on the basis of a survey of employees of the enterprise, on the basis of these documents were identified 6 criteria that characterize the level of quality and competitiveness of products at the enterprise (Table 1).

With the help of an expert survey we established indicators for certain components, which are presented in Table 1. As expert respondents of which there were 40-10 experts from each of the researched enterprises, were managers or leading specialists of such structural units as: planning and finance, technological, production, design, sales department, labor and wages department, personnel department, information and computer department, labor protection department. The proposed indicators, according to its content, should be as high as possible, i.e. the increase of the level of quality and competitiveness of products can be achieved by maximizing each and every individual indicator that is part of the main components that should be assessed.

In our opinion, detailing of the indicators of quality and competitiveness of products will provide an opportunity for their implementation in the practice and reporting of enterprises, and also it will allow more justified to choose the resulting, the most informative indicators (Table 1).

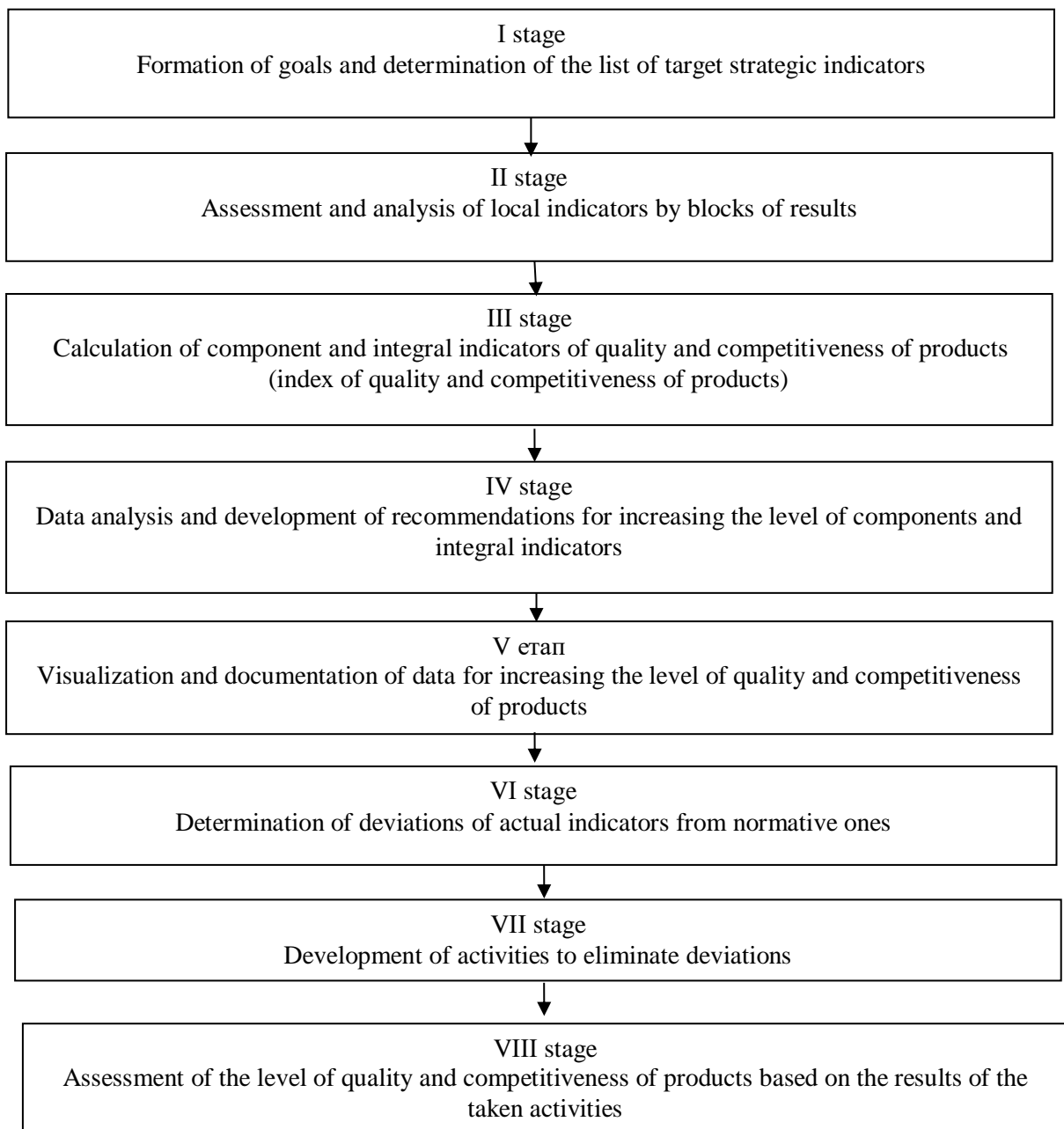
The result of generalization of the theory and practice of statistical monitoring was the author's methodological approach to the internal monitoring of the achieved level of quality and competitiveness of products, which is presented in Figure 2.

*Table 1. Comprehensive assessment of the level of quality and competitiveness of products*

<b>№ i/o</b>	<b>Qualitatively competitive component</b>	<b>Material and resource component</b>	<b>Technical and technological component</b>	<b>Marketing and logistics component</b>	<b>Market and commercial component</b>	<b>Social and labor component</b>
1	Coefficient of readiness (completion)	Coefficient of material costs in production cost	Coefficient of technical renewal of products	Coefficient of the profitability of sales	Coefficient of grade of products	Coefficient of qualification of workers engaged in the products production
2	Coefficient of aesthetics of products	Coefficient of purchased parts in the cost price	Coefficient of innovativeness of production technologies	Coefficient of overstocking with finished products	Coefficient of completeness of the products' assortment	Coefficient of personnel turnover engaged in the production of products
3	Coefficient of product reliability in operation	Coefficient of costs for energy carriers in the cost price	Coefficient of newness of technological equipment of production of products	Coefficient of reliability of supplies	Coefficient of breadth of product range	Coefficient of loss of working time
4	Coefficient of competitiveness according to the consumer value of the product	Coefficient of salary costs in the cost of production	Coefficient of accuracy of details	Coefficient of effectiveness of advertising and means of sales promotion	Coefficient of stability of the product range	Coefficient of turnover of the adoption of personnel engaged in the production of products
5	Product defect-free coefficient	Coefficient of costs for additional labor in the cost of production	Coefficient of progressive ecologically safe energy carriers in the production of products	Coefficient of costs for advertising and sales activities in the cost of production	Coefficient of novelty of the product range	Coefficient of turnover of the dismissal of employees who are engaged in the production of products
6	Environmental coefficient of manufactured products	Coefficient of depreciation costs in the cost of production	Coefficient of utilization of the production capacity of the equipment	Profitability of marketing investments	Coefficient of frequency of complaints	Coefficient of provision of workplaces with proper working and rest conditions
7	Coefficient of ergonomics of products	Coefficient of losses due to defects in the cost of production	Cost-effectiveness ratio of innovations in products	Load coefficient of logistics costs	Coefficient of remotability of products	Coefficient of expenses for the professional growth of employees
8	Transportability coefficient	Coefficient of costs for maintenance of non-production facilities	Coefficient of automation of production	Coefficient of coverage of logistics costs	Coefficient of coverage of the market by products	Coefficient of arrears from payment of labor

9	Consumption safety coefficient	Coefficient of cost on the purchase and modernization of equipment in the cost of production	Coefficient of intensity of technological processes	Coefficient of return on logistics costs	Coefficient of turnover of concluded supply contracts	Coefficient of compliance of the wage level of a given product with the average wage level
10	Coefficient of patent demand	Coefficient of costs for raw materials in the cost of production	Coefficient of renewal of fixed assets for the production of products	Coefficient of cost-effectiveness of logistics costs	Coefficient of change in the volume of goods supplied, calculated on average for one concluded contract	Coefficient of the structure of personnel involved in innovative projects
11	Coefficient of inter-project unification	Coefficient of fuel costs in the cost of production	Coefficient of disposal of fixed assets for the production of products	Coefficient of coordination of logistics and non-production costs	Coefficient of the specific weight of the export of products in the total turnover	Coefficient of the specific weight of scientists in the structure of personnel involved in the production of products
12	Coefficient of license purchase costs to the cost of production	Coefficient of transportation cost (internal movement of materials and raw materials)	Coefficient of product complexity	Coefficient of coordination of logistics and administrative costs	Coefficient of consumer demand satisfaction	Coefficient of progressiveness of labor processes

While monitoring the level of quality and competitiveness of the enterprise's products, the target indicators are the components of effectiveness, namely: quality and competitive, material and resource, technical and technological, marketing and logistical, market and commercial and social and labor. Each component of effectiveness is assessed by a set of local indicators that are formed and adapted for the researched enterprises. Indicators of quality and competitive, material and resource, technical and technological, marketing and logistical, market and commercial and social and labor efficiency should be divided into two groups – internal production efficiency (efficiency of the enterprise itself considering endogenous factors) and external influence (considering impact on the activities of the enterprise and its external environment, i.e. exogenous factors).



*Fig. 2. Stages of monitoring the achieved level of quality and competitiveness of products at the enterprise*

Assessment and analysis of local (single) indicators by blocks is carried out using the theory of desirability, which is one of the methods of solving problems of creating a single indicator (group, integral, complex) on the basis of single indicators with different dimensions and content. This approach is based on finding the best (desired) and acceptable (baseline) values with which it is recommended to compare the actual indicators of the enterprises.

Under the condition of determining the scale of the indicators assessment this will allow using the function of J. Harrington to normalize the values of the indicators of different nature and lead them to a comparable form. Then the indicator of the level of quality and competitiveness of the enterprise's products (QCEP) will be characteristic that will not only obtain an overall assessment of QCEP, but also identify strategic goals, problem areas and direct resources and efforts of managers to ensure correspondence of the level of each component to the so-called desired level.

The analysis of monitoring results can be performed not only on the basis of a «paper report», but also in an interactive mode (by studying the information structures of the relevant database using PC). Visualization and documentation of monitoring results involves compiling a report and preparing information for display in two modes: interactive analysis and synthesis of final reports. Before generating hard copies in a dialog mode, the user collects, structures necessary information, introduces textual interpretations, comments and interpretations, forms database, and only then prepares a report on paper.

When processing the results of expert assessments on the relative importance of areas (coefficients of the QCP component of the enterprise) it is identified a number of statistical characteristics on the basis of which each factor is assessed. The sum of the ranks appointed by experts of the  $j$ -th direction of researches, is defined by a formula:

$$S_j = \sum_{i=1}^m R_{ij}. \quad (1)$$

The average rank for each direction is:

$$\bar{S}_j = \frac{\sum_{i=1}^m R_{ij}}{m} = \frac{S_j}{m}. \quad (2)$$

While comparing the importance of different directions along  $S_j$ , the direction that is characterized by the smallest value of the average rank value should

be considered the most important. Along with the average ranks for each direction is determined by the average value in points:

$$M_j = \frac{\sum_{i=1}^m C_{ij}}{m_j}. \quad (3)$$

The average value ( $M_j$ ) can take values from 0 to 100, depending on the assessment given by the experts in one or another direction, in accordance with the importance. The greater the value of  $M_j$ , the greater, according to experts, the importance of the development of the  $j$ -th direction. While assessing the importance of particular directions the interest resented by the indicator of frequency of the maximum possible assess, which is determined by the formula

$$K_{100j} = \frac{m_{100j}}{m_i}. \quad (4)$$

The indicator  $K_{100j}$  can take values in the range from 0 to 1. The importance of the  $j$ -th direction is being increased by changing of  $K_{100j}$  from 0 to 1. The indicator  $K_{100j}$  should be considered as additional to other indicators of the relative importance of the direction. It characterizes the importance of the development of the  $j$ -th direction in terms of the number of first places placed on it. Preference for one or another direction should be given primarily depending on the average rank or points. And only other things being equal, the direction can be considered the most important at the maximum value of  $K_{100j}=1$ .

In addition to the absolute values of the assessment of the importance of the direction, when processing the questionnaire data, relative indicators were also used (Table 2). To do this, individual indicators are first normalized, and then calculated average weighted values (normalization is the transition from absolute

to relative values). The average weight of each direction (normalized score) is calculated by the formula:

$$W_j = \frac{\sum_{i=1}^m W_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m W_{ij}}, \sum W_{ij} \frac{C_{ij}}{\sum_{j=1}^n C_{ij}}. \quad (5)$$

In the Table 2 it is shown the data of relative indicators by each area, considering the views of individual experts.

*Table 2. Matrix of relative value of components of quality and competitiveness assessment of products*

Indicator	Quality and competitive component	Material and resource component	Technical and technological component	Marketing and logistics component	Market and commercial component	Social and labor component	Average value $W_{ij}$
1	0.081	0.090	0.103	0.103	0.079	0.087	0.091
2	0.081	0.079	0.080	0.092	0.101	0.065	0.083
3	0.058	0.067	0.080	0.092	0.090	0.076	0.077
4	0.105	0.112	0.115	0.092	0.079	0.098	0.100
5	0.116	0.101	0.103	0.092	0.079	0.087	0.096
6	0.058	0.079	0.069	0.069	0.079	0.087	0.073
7	0.070	0.090	0.069	0.080	0.090	0.076	0.079
8	0.116	0.101	0.092	0.092	0.101	0.109	0.102
9	0.093	0.079	0.069	0.069	0.090	0.098	0.083
10	0.105	0.079	0.092	0.092	0.079	0.076	0.087
11	0.070	0.056	0.069	0.057	0.067	0.076	0.066
12	0.047	0.067	0.057	0.069	0.067	0.065	0.062

Average relative values for all indicators are similarly calculated (Table 3). In the table 3 it is shown the indicators that reflect the relative importance of indicators. Assessment of indicators of relative importance of indicators that is contained in table 2, indicates that the group of experts preferred mainly the first,



fourth and eighth directions and is less inclined to consider the third and the twelfth fifth directions as appropriate.

*Table 3. Indicators of comparative importance of indicators of assessment of the level of quality and competitiveness of products*

Indicator	Conventional marking	Direction (indicator)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sum of ranks	$S_j$	12	38	25	16	23.5	36.5	37.5	16.5	18	45	49	23
Average rank	$\bar{S}_j$	2.000	6.333	4.167	2.667	3.917	6.083	6.250	2.750	3.000	7.500	8.167	3.833
Average value in points	$M_j$	90	47	68	82	85	70	73	90	73	77	58	70
Frequency of maximum possible assessments	$K_{100j}$	0.75	0	0.25	0.75	0	0	0	0.5	0	0	0	0.25
Average weight	$W_j$	0.091	0.083	0.077	0.1	0.096	0.073	0.079	0.102	0.083	0.087	0.066	0.062

Thus, the participants of the examination should choose the most acceptable (optimal) direction from the first and fourth, and possibly even from the eighth directions by comparison and additional assessments. According to Table 3

$L = 16: (3,5; 3,5); (4,5; 4,5); (2; 2); (9; 9); (1; 1); (7; 7); (2; 2); (9; 9); (1; 1; 1; 1); (3; 3); (4,5; 4,5; 4,5); (5,5; 5,5); (3,5; 3,5; 3,5; 3,5); (1; 1); (4,5; 4,5); (9; 9).$

From here  $t_{L1} = 2; t_{L2} = 2; t_{L3} = 2; t_{L4} = 2; t_{L5} = 2; t_{L6} = 2; t_{L7} = 2; t_{L8} = 2; t_{L9} = 3; t_{L10} = 2; t_{L11} = 3; t_{L12} = 2; t_{L13} = 4; t_{L14} = 2; t_{L15} = 2; t_{L16} = 2.$

To determine the concordance coefficient, we use the data in Table. 2, intermediate calculations are presented in Table. 4.

The calculation of the concordance coefficient based on the results of intermediate calculations is given below:

$$\sum_{i=1}^m T_i = 2 \cdot (3^3 - 3) + 13 \cdot (2^3 - 2) + (4^3 - 4) = 188$$

$$K_{kon} = \frac{1677.67}{\frac{1}{12} [12^2(6^3 - 6) - 12 \cdot 188]} = 0,72.$$

The calculation of the concordance coefficient based on the results of intermediate calculations is given below:

$$\sum_{i=1}^m T_i = 2 \cdot (3^3 - 3) + 13 \cdot (2^3 - 2) + (4^3 - 4) = 188$$

$$K_{kon} = \frac{1677.67}{\frac{1}{12} [12^2(6^3 - 6) - 12 \cdot 188]} = 0,72.$$

*Table 4. Determination of the average sum of ranks and squares of deviations of the sum of ranks from the average sum for each enterprise*

Direction	Quality and competitive component	Material and resource component	Technical and technological component	Marketing and logistics component	Market and commercial component	Social and labor component	Sum of ranks $S_j$	Deviation from the sum of ranks $d_j$	Square deviation $d_j^2$
1	1	1	2	1	4	3	12	-16.33	266.78
2	7	7	5	3	7	9	38	9.67	93.44
3	6	6	6	2	1	4	25	-3.33	11.11
4	5	1	1	4.5	3.5	1	16	-12.33	152.11
5	3.5	3	3	4.5	5	4.5	23.5	-4.83	23.36
6	3.5	5	7	6	6	9	36.5	8.17	66.69
7	4.5	9	9	5.5	3.5	6	37.5	9.17	84.03
8	4.5	2	1	4.5	3.5	1	16.5	-11.83	140.03
9	2	2	3	5.5	3.5	2	18	-10.33	106.78
10	9	9	4	7	8	8	45	16.67	277.78
11	9	7	8	9	9	7	49	20.67	427.11
12	2	8	1	8	2	2	23	-5.33	28.44
Sum							340.00		1677.67
In average							28.33		

The concordance coefficient in our case is 0,72, which indicates about fairly high degree of agreement between experts. We determined the significance of the impact of each coefficient of the components of assessment of the level of quality and competitiveness of products by considering the thoughts of respondents and the use of the concordance coefficient:

$$K_{ij} \rightarrow 1; K_1 = 0,119; K_2 = 0,108; K_3 = 0,093; K_4 = 0,142; K_5 = 0,135; \\ K_6 = 0,086; K_7 = 0,100; K_8 = 0,138; K_9 = 0,078; K_{10} = ; K_{11} = ; K_{12} = .$$

We calculate the integrated indicator of the level of quality and competitiveness of products by the formula:

$$K_{cm} = 0.091 * K_1 + 0.083 * K_2 + 0.077 * K_3 + 0.100 * K_4 + 0.096 * K_5 + 0.073 * K_6 + \\ 0.079 * K_7 + 0.102 * K_8 + 0,083 * K_9 + 0,087 * K_{10} + 0,066 * K_{11} + 0,062 * K_{12}$$

Only in the integrated consideration of all factors and parameters that form a competitive advantage it is possible to accurately diagnose the situation and develop strategic steps of the development of given enterprise according to general characteristics: market capacity, characteristics of the market situation, directions of market development, the number of competitors, the degree of product differentiation, barriers to market «entry», competitors' strategies (Table 5).

The conducted research allows to assert that in modern conditions of the development and operation of machine-building enterprises, diagnostics of product quality and competitiveness becomes an objective necessity, because in modern competition for markets, the winner is the one who more accurately assesses the situation using the results of analytical work.

The results of the dynamic assessment allow the industrial enterprise to make timely changes to the developed strategy of the formation and development of quality and competitiveness of the products. The integrated coefficient of the level of quality and competitiveness of products is the basis for the formation of potential

competitiveness of the enterprise. The availability of the calculations is the basis for operational management, operation of the strategy development, formation of programs of the development of economic potential of the enterprise, focused on ensuring competitiveness and growth of its competitive advantages.

*Table 5. Scale of assessment of the level of quality and competitiveness of machine-building enterprises*

Level of QCP	Assessment rate	Characteristic of level of QCP	Priority components for the development of the economic potential of the enterprise
High	$0,9 < Ce < 1,0$	there is an expansion of quantitative and qualitative coverage of the market	The level of quality and competitiveness of products is quite significant and stable, which makes it possible to expand the sales market, covering an increasingly large segment of consumers of the company's products. However, such a situation should be the impetus for increasing innovative activity, improving manufactured products, and modernizing them, because any competitive advantage has a certain duration, it can be copied by competitors or lose its power due to the appearance of new, more significant advantages in analogical enterprises.
High enough	$0,7 < Ce < 0,9$	products remained at the inalterable positions with positive competitive dynamics	The level of quality and competitiveness of the company's products stabilizes and creates qualities that are different from competing companies, but they are insufficient to expand the scope of the brand's implementation to the desired parameters, so they require further improvement and development.
Satisfactory	$0,3 < Ce < 0,7$	products remained at the inalterable scale positions	The level of quality and competitiveness of the enterprise's products do not differ in positive dynamics, they are significantly weaker than those of competitors. This requires the business entity to develop, first of all, technical and technological, quality and competitive, material and resource, market and commercial and social and labor components.
Critical	$< 0,3$	product positions have weakened (the number of consumers, the number of product groups have decreased)	The enterprise loses its competitive advantages, the efficiency of its activity decreases. Such situation requires the most economical and rational use of resources and opportunities, active work on the formation of sustainable competitive advantages, development of all the above-mentioned components of economic potential.

Prospects of further research in this area are determined by the fact that the proposed methodological approaches to comprehensive assessment of quality and competitiveness of enterprise's products based on an integrated indicator create opportunities for developing justified definition of competitive position in real market conditions and forming models of forecasting and developing economic potential.

### **References:**

Bieltiukov Ye. A., Beznoshchenko N. O. Ways to increase the competitiveness of enterprises. Bulletin of Khmelnytskyi National University. Economic sciences. 2013. № 3 (2). P. 7-10.

Kuznietsova K. O. Competitiveness of the enterprise on the basis of resource potential. Economic Bulletin of the National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute». 2013. № 10. P. 219-223.

Ladunka I. S., Bratanov M. I. Research of factors influencing the competitiveness of national enterprises. Economy and society. 2016. № 5. P. 189-194.

Lisovska L. S., Rizhko I. A. Factors to ensure the competitiveness of innovative products. Problems of formation and implementation of competition policy: materials of the III International scientific and practical conference, September 19-20, 2013, Lviv / Lviv Polytechnic National University [and others]. Lviv. 2013. P. 134-135.

Lytvyniuk O. P. The main factors of the influencing the competitiveness of enterprises in the bakery industry. Bulletin of Zaporizhia National University. Economic sciences. 2013. № 2. P. 56-62.

Nosyriev O. O. Influence of external factors on financial results of machine-building enterprises of Ukraine. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: International Economic Relations and the World Economy. 2016. Publication 10 (2). P. 47-51.

Zheludenko K. V. The essence and factors of competitiveness of Ukrainian enterprises. Intelligence XXI. 2017. № 1. P. 66-71.

### 3.8. Breaking social anxiety – green light for nuclear power plants

#### Przełamanie niepokoju społecznego – zielone światło dla elektrowni atomowych

##### 1. Wprowadzenie

Niniejsze opracowanie należy traktować jako przyczynek do refleksji nad problemem przełamania niepokoju społecznego, które zakorzeniły się w wyniku wcześniej wspomnianych awarii w elektrowniach atomowych. Ponadto jako przybliżenie dla szerszego ogółu, problematyki znaczenia i dalszego rozwoju energetyki jądrowej, jako jednej z alternatyw produkcji «czystej» energii elektrycznej.

Elektrownie jądrowe nazywane są też atomowymi. Zdaniem fizyków, różnica polega jednak na tym, że elektrownie jądrowe wykorzystują procesy na poziomie jądra atomowego, a elektrownie konwencjonalne – na poziomie powłok elektronowych atomu. Potocznie określeń «jądrowa» i «atomowa» używamy wymiennie, dla większości z nas to synonimy. Okazuje się, że przymiotniki «jądrowy» i «atomowy» zawierają pewne różnice znaczeniowe, dla niektórych dość istotne. Elektrownia jądrowa bowiem to obiekt przemysłowo-energetyczny wytwarzający energię elektryczną lub ciepłą poprzez wykorzystanie energii pochodzącej z rozszczepienia ciężkich jąder atomów (najczęściej uranu naturalnego wzbogaconego w izotop  $^{235}\text{U}$  do 3-5%). Nie ma więc wątpliwości – elektrownia jądrowa jest «jądrowa», bo uzyskuje się w niej energię z procesu zachodzącego w jądrze atomowym.

Zatem wszystkie procesy chemiczne są procesami atomowymi w tym sensie, że zachodzą z udziałem powłok elektronowych atomu. Ściśle mówiąc – reakcje chemiczne to domena zewnętrznych powłok elektronowych, z elektronami walencyjnymi. Tak więc każde spalanie, które jest gwałtownym utlenianiem, to reakcja chemiczna pomiędzy atomami. A więc bardzo formalnie rzecz biorąc, elektrownią atomową jest też każda elektrownia spalająca: węgiel kamienny, brunatny, gaz, biomasę lub odpady komunalne.

Badania zjawiska promieniotwórczości doprowadziły do odkrycia jądra atomowego, a następnie protonu i neutronu. Jednak początkowo badania te dotyczyły ogólnie atomu. Powstała atomistyka – czyli dziedzina nauki zajmująca się wykorzystaniem zjawisk, procesów i *technik jądrowych*. W odniesieniu do energetyki warto jednak propagować używanie terminu «*jądrowa*», gdyż termin energetyka jądrowa jest jednoznaczny.

Wybuch elektrowni jądrowej, zwanej też atomową w Czarnobylu oraz dalsze awarie w elektrowniach tego typu na świecie wywołały wstrząsy społeczne. Reakcją rządzących na to było, że niektóre z państw, w tym Niemcy, wycofały się z produkcji energii jądrowej, zamykając elektrownie już funkcjonujące. Inne kraje stopniowo zaniechały kontynuacji budowy takich elektrowni. Były jednak państwa wykorzystujące nadal energię jądrowa w szerokim zakresie, a ponadto usprawniające technologię konstrukcji i zabezpieczeń wspomnianych elektrowni z zastosowaniem techniki IT. Przykładem w tym zakresie jest Francja, gdzie obecnie eksploatowanych jest dziesiątki elektrowni atomowych. Istotną rolę odgrywa tu dostępność tego kraju do surowca z Afryki, jakim jest ruda uranu oraz warunki składowania wypalonych prętów w reaktorze.

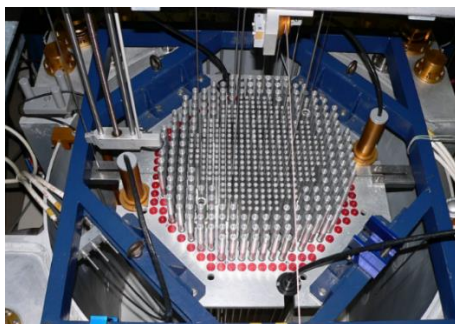
Ocieplenie klimatu, a przede wszystkim spowodowane nim anomalie pogodowe, susze w krajach strefy zwrotnikowej, w tym w Afryce Saharyjskiej, zmuszają do radykalnego przeciwdziałania temu zjawisku. Zachodzi więc konieczność wycofywania się z produkcji energii elektrycznej w oparciu przede wszystkim o paliwa kopalne, na rzecz szerszego stopniowego przechodzenia na naturalne źródła energii. Przewodzące kraje Europy Zachodniej, i nie tylko one, postawiły zatem na energię wiatrową, fotowoltanikę, wykorzystanie biomasy, a tak odpadów komunalnych, a przede wszystkim odważono się na szerokie zastosowanie energii jądrowej.

Impulsem w tym zakresie były światowe konferencje poświęcone wspólnym działaniom krajów mających na celu zahamowanie ocieplenia klimatu ziemskiego. Ostatnia z nich COP28 w IV. kwartale 2023 roku wyraźnie wymusiła na jej uczestnikach, przeważnie szefach państw, zdeklarowanie się w kierunku

zintensyfikowania, tj. potrojenia produkcji energii elektrycznej opartej na wykorzystaniu reakcji termojądrowych. Polska też zamierza zbudować i wykorzystywać trzy elektrownie atomowe.

## *2. Rodzaje urządzeń do wytwarzania energii jądrowej*

Na wstępie warto poznać, choć ogólnie, podstawowe urządzenie elektrowni atomowej jakim jest reaktor jądrowy. W tym reaktorze przeprowadza się z kontrolowaną szybkością reakcje jądrowe. Na obecnym etapie rozwoju nauki i techniki są to przede wszystkim reakcje rozszczepienia jąder atomowych (<https://pl.wikipedia...>). Reakcje te mają charakter łańcuchowy – produkty reakcji (w tym głównie neutrony) mogą zainicjować kilka następnych. Aby uniknąć lawinowego wzrostu szybkości reakcji, reaktor dzieli się na strefy wypełnione na przemian paliwem, chłodziwem oraz moderatorem, czyli substancją spowalniającą neutrony. Szybkość reakcji kontrolowana jest między innymi przez zmianę wzajemnego położenia lub proporcji tych składników, a także przez wprowadzanie dodatkowych substancji pochłaniających lub spowalniających neutrony, zawarte w prętach regulacyjnych służących do normalnej regulacji parametrów reakcji oraz prętach bezpieczeństwa, stosowanych do awaryjnego wyłączenia reaktora. Substancjami używanymi do pochłaniania neutronów termicznych są bor i kadm, natomiast jako moderatorów używa się berylu, grafitu, a także wody, pełniącej równocześnie funkcję chłodziwa. Przykład rdzenia reaktora jądrowego zademonstrowano na Rysunku 1.



*Rys. 1. Rdzeń reaktora jądrowego*

*(Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Reaktor\\_j%C4%85drowy](https://pl.wikipedia.org/wiki/Reaktor_j%C4%85drowy)).*



Przykładowo reaktor jądrowy WWER-1000 wykorzystuje energię powstałą w wyniku rozszczepiania jąder atomowych. Ze względu na przeprowadzaną reakcję przemiany jądrowej urządzenia do wytwarzania energii atomowej w kontrolowanej ilości dzieli się na:

*Rozszczepienie jądra atomowego.* Najczęściej jako paliwo używany jest uran, ale trwają badania nad wykorzystaniem toru.

*Kontrolowana synteza termojądrowa.* Wykorzystanie kontrolowanej syntezy jądrowej (najczęściej z wodorem jako paliwem) jest w fazie eksperymentalnej.

*Rozpad promieniotwórczy.* Przykładem są radioizotopowe generatory termoelektryczne oraz baterie jądrowe

Ze względu na energię neutronów wywołujących reakcję jądrową wyróżnia się reaktory *termiczne* oraz reaktory *epitermiczne*, gdzie neutrony są spowalniane tylko częściowo. Natomiast według konstrukcji układu chłodzenia reaktory jądrowe dzieli się na:

*Zbiornikowe (basenowe).* Pręty paliwowe zanurzone są w basenie z płynem chłodzącym.

*Kanałowe.* Chłodziwo jest w kanałach (rurach) i tylko w nich panuje wysokie ciśnienie, przy czym są to reaktory typu CANDU i RBMK.

Jeśli dokonamy podziału reaktorów jądrowych według chłodziwa to dzielimy je na:

*Reaktory wodne, ciśnieniowe* (tzw. PWR i WWER), w których chłodziwem i moderatorem jest zwykła woda pod ciśnieniem.

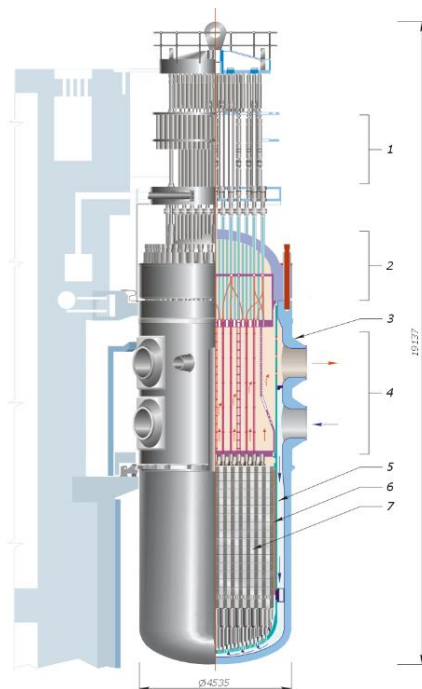
*Reaktory wodne, wrzące* (BWR).

*Reaktory gazowe* (GCR, AGR, HTGR), w których chłodziwem jest gaz (dwutlenek węgla lub hel).

*Chłodzone stopionym metalem*, zazwyczaj są to reaktory prędkie w tym i powielające (LMFR). Chłodziwem są najczęściej stopione metale tj. sód oraz rzadziej ołów.

*Reaktory solne* (MSR), gdzie chłodziwem są stopione sole, najczęściej fluoru.

Przykład konstrukcji reaktora jądrowego WWER-1000 pokazano na Rysunku 2.



Rys. 2. Reaktor jądrowy WWER-1000

(Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Reaktor\\_j%C4%85drowy](https://pl.wikipedia.org/wiki/Reaktor_j%C4%85drowy)).

Na Rysunku 2. podane oznaczenia części reaktora WWER-1000 określają: 1 – pręty sterujące; 2 – osłona reaktora, 3 – obudowa reaktora, 4 – wlot i wylot wody, – powłoka, 6 – obszar aktywny reaktora, 7 – pręty paliwowe. Podstawowe typy i charakterystyki reaktorów jądrowych energetycznych zaprezentowano w Tab. 1.

Tab. 1. Charakterystyki podstawowych typów jądrowych reaktorów energetycznych

Grupa	Typ reaktora	Chłodziwo	rodzaj	Moderator	Paliwo jądrowe
Grafitowo-gazowe GCR	AGR	CO <sub>2</sub> , gaz	–	grafit	UO <sub>2</sub> wzbogacony
	Magnox	gaz, CO <sub>2</sub>	–		U Naturalny
	HTR	HeI	–		UO <sub>2</sub> , UC <sub>2</sub> , ThO <sub>2</sub> , ... ( <sup>235</sup> U, <sup>233</sup> U, Pu)
Ciężkowodne	PHWR	ciężka woda	ciśnieniowy	ciężka woda	UO <sub>2</sub> naturalny lub wzbogacony
	BHWR		wrzący		
Lekkowodne LWR	BWR	lekka woda	wrzący	lekka woda	UO <sub>2</sub> wzbogacony lub UO <sub>2</sub> wzbogacony i MOX
	PWR		ciśnieniowy		
	WWER		ciśnieniowy		
Wodno-grafitowe	RBMK	lekka woda	wrzący	grafit	UO <sub>2</sub> wzbogacony
	GLWR		ciśnieniowy		U naturalny lub wzbogacony
Lekko-ciężkowodne	HWLWR	lekka woda	wrzący	ciężka woda	UO <sub>2</sub> wzbogacony – PuO <sub>2</sub>
Prędkie	FBR	sód	–	–	UO <sub>2</sub> wzbogacony – PuO <sub>2</sub>

(Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Reaktor\\_j%C4%85drowy](https://pl.wikipedia.org/wiki/Reaktor_j%C4%85drowy)).

Typowy reaktor jądrowy zbudowany jest z rdzenia, reflektora neutronów oraz osłon biologicznych. Sam rdzeń zawiera pręty paliwowe, pręty regulacyjne (pochłaniają nadmiar neutronów), pręty bezpieczeństwa, moderator (zmniejsza energię neutronów), kanały chłodzenia i kanały badawcze (<https://pl.wikipedia...>). Ze względu na rozwój techniczny reaktorów wyróżnia się generacje reaktorów:

*I generacja* – reaktory prototypowe i doświadczalne reaktory różnej konstrukcji.

*II generacja* – reaktory wykorzystywane do celów komercyjnych, skonstruowane przed katastrofą elektrowni jądrowej w Czarnobylu (1986 rok).

*III generacja* – ulepszone reaktory II generacji.

*IV generacja* – najnowsze, w fazie projektów, gdzie kładziony jest nacisk na zmniejszenie oddziaływania na środowisko, zwiększenie bezpieczeństwa i niezawodności, a także ograniczenie możliwości wykorzystania materiałów i urządzeń do produkcji broni jądrowej.

Reaktor jądrowy może służyć zarówno celom militarnym, jak i energetycznym, przy czym reaktory badawcze często wykorzystywane są do wytwarzania radioizotopów o zastosowaniach komercyjnych.

Jak już wspomniano, moc reaktora jest regulowana poprzez kontrolowanie liczby neutronów, które są w stanie wywołać kolejne rozszczepienia. Zmiany mocy reaktora określa parametr pracy reaktora zwany reaktywnością reaktora. Kontrola mocy reaktora jest realizowana poprzez pręty kontrolne, które są wykonane z substancji pochłaniających neutrony. Absorpcja większej ilości neutronów w prętach kontrolnych oznacza, że w reaktorze jest mniej neutronów, które mogą wywołać następne rozszczepienia. Opuszczając pręty – zmniejsza się moc reaktora, a podnosząc – zwiększa. W wyniku reakcji rozszczepienia wydzielane są neutrony, które są podstawą reakcji łańcuchowej. Na reaktywność reaktora wpływają także zjawiska związane ze spowalnianiem neutronów, pochłanianiem neutronów przez chłodziwo.

Reakcje rozszczepienia jąder atomowych w paliwie w rdzeniu reaktora jądrowego wydzielają duże ilości ciepła. Odprowadza je się za pomocą czynnika chłodzącego – chłodziwa, które ma przeważnie postać płynu (woda, gaz, ciekły

metal). W większości elektrowni jądrowych, energia cieplna pochodząca z reakcji jądrowych jest odbierana przez wodę, która w zależności od reaktora: odparowuje (reaktory wrzące BWR) lub nie (jeśli jest pod wysokim ciśnieniem – reaktory ciśnieniowe PWR i WWER). Woda w stanie nadkrytycznym lub para przekazuje ciepło bezpośrednio turbinie (w układach jednoobwodowych) albo w wymienniku ciepła, dzielącemu układ na obieg pierwotny i wtórny, wodzie w obiegu wtórnym. Wytworzona w wytwornicy para napędza turbinę.

Jak już nadmieniono, w przyszłości planuje się wykorzystywać jako paliwo jądrowe tor. Przyszłością energetyki jądrowej może być również reaktor fuzyjny, w którym paliwem może być np. powszechnie występujący na Ziemi wodór. Zaletami tego reaktora jest to iż nie wytwarza on gazów cieplarnianych, ani odpadów promieniotwórczych.

### *3. Początkowe i obecne kroki w kierunku energetyki jądrowej w Polsce*

Koncepcja budowy elektrowni jądrowej EJ Żarnowiec w Polsce pojawiła się już w latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku, gdy przystąpiono do programu «*Atom dla pokoju*» (<https://www.gov.pl/web/polski-atom/polska...>). W tym celu utworzono Instytut Badań Jądrowych – ośrodek naukowy zajmujący się inżynierią jądrową, badaniami nad jądrami atomowymi, a także nad wykorzystaniem procesów jądrowych w gospodarce. Niedługo potem rozpoczęto prace koncepcyjne nad budową w Polsce pierwszej elektrowni jądrowej. Zgodnie z założeniem miała ona mieć moc około 250 MWe, i znajdować się w okolicy ujścia rzek Bug i Narew.

Były to czasy niewystarczającej mocy energii elektrycznej na mieszkańca, zwłaszcza regionu północno-wschodniego. Z tego względu jednym z możliwych sposobów rozwiązania tego problemu była budowa siłowni w oparciu o zjawisko rozszczepienia jądra uranu. Prawdziwy przełom w tej kwestii nastąpił na przełomie lat 60. i 70. wraz z opracowaniem w Związku Radzieckim projektu reaktora WWER-440, który był klasycznym reaktorem wodnym ciśnieniowy. Podjęto więc uchwałę o budowie elektrowni jądrowej z reaktorami tego typu, nad Jeziorem Żarnowieckim, a w 1978 roku zawarto kontrakt na projekt techniczny. Bloki energetyczne miały współpracować z maszynownią z turbinami typu 4K-465 oraz

generatorami GTHW-600. W projekcie siłowni uwzględniono normy ustanowione przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej.

Prace budowlane rozpoczęły się w 1982 roku, Początkowo przygotowywano teren pod fundamenty, następnie powstały budynki zaplecza budowy, takie jak: hale magazynowe, kotłownia technologiczna, hydrofornia, oczyszczalnia ścieków, stołówka, budynki socjalne, węzły betoniarskie, laboratoria jakości materiałów, tunele dla instalacji elektrowni. Wzniesiona została także stacja meteorologiczna z 205-metrowym masztem do aparatury badawczej, zwana «*Ośrodkiem Pomiarów Zewnętrznych*». Tutaj miały być prowadzone badania klimatu i ewentualnego wpływu elektrowni na środowisko na długo przed rozpoczęciem wykopów pod płytę fundamentową bloków energetycznych. Zezwolenie na budowę pierwszego etapu elektrowni otrzymano od prezesa Państwowej Agencji Atomistyki w 1985 roku.

Jednak z biegiem czasu w społeczeństwie wyrobiło się przekonanie, że budowana we współpracy ze Związkiem Radzieckim elektrownia jądrowa nie będzie bezpieczna. Po awarii jądrowej w Czarnobylu niepokoje i protesty społeczne przeciwko budowie Elektrowni Jądrowej «*Żarnowiec*» znacząco się wzmożyły. Dość powszechne było twierdzenie, że budowana w Żarnowcu siłownia jest identyczną z czarnobylską i jej uruchomienie będzie stanowić niechybne zagrożenie porównywalną katastrofą. W roku 1987 pojawiły się problemy z finansowaniem budowy elektrowni «*Żarnowiec*», co skutkowało wyhamowywaniem robót do tego stopnia, że pod koniec 1988 roku zabezpieczano jedynie istniejące konstrukcje, nie wznosząc nowych. W dniu 17 grudnia 1990 roku podjęto decyzję o postawieniu inwestycji «*Elektrownia Jądrowa Żarnowiec w budowie*» w stan likwidacji. Rozpoczęto demontaż i złomowanie już zakupionych urządzeń elektrowni.

Dalsze opracowanie tego podrozdziału bazuje na wybranych i zaimplementowanych fragmentach publikacji internetowej Bartłomieja Sawickiego (<https://energia.rp.pl...>). Obecnie Polska rozpoczęła rozmowy z Komisją Europejską o pomocy publicznej dla pierwszej elektrowni jądrowej, według projektu jądrowego z USA. W roku 2023 nastąpiło podpisanie umowy między Polskimi Elektrowniami

Jądrowymi a amerykańskim konsorcjum Westinghouse-Bechtel na zaprojektowanie pierwszej elektrowni jądrowej na Pomorzu. Prowadzone są rozmowy z Komisją Europejską (KE) dotyczące wsparcia finansowego ze strony budżetu państwa i zgody na pomoc publiczną. Przez lata wybór i uzgadnianie z Brukselą sposobu finansowania budowy elektrowni (mającej kosztować ponad 100 mld zł) opóźniały realizację projektu. Polska otrzymała jednak pozytywne sygnały świadczące o tym, że projekt cieszy się przychylnością ekspertów UE i Komisja powołała dla polskiego projektu jądrowego zespół roboczy.

Polska ma zakończyć proces negocjacyjny do końca 2024 r. i chce, aby pierwsza polska elektrownia atomowa (jądrowa) pracowała w podstawie systemu energetycznego, bo takie rozwiązanie stabilizuje dostawy energii elektrycznej oraz obniża rachunek odbiorców. Trzeba wyraźnie zaznaczyć, że planuje się budowę pierwszej polskiej elektrowni jądrowej w oparciu amerykańską technologię reaktorów AP1000. Czyni się starania w kierunku podjęcia decyzji środowiskowych dla tzw. *małego atomu* dla spółki Orlenu Synthos.

Przyjmuje się, że jedną z lokalizacji małych reaktorów jądrowych (SMR) projektu *Orlen Synthos Green Energy* będą Stawy Monowskie. Postępowanie w sprawie decyzji o środowiskowe uwarunkowania dla przedsięwzięcia polegającego na «*Budowie i eksploatacji małej modułowej elektrowni jądrowej o łącznej mocy do 1300 MWe w technologii BWRX-300 w lokalizacji Stawy Monowskie w gminie Oświęcim*» Dyrektor Generalny Ochrony Środowiska (GDOŚ) przewiduje zakończyć w roku 2024. Trzeba uwzględnić wpływ planowanej inwestycji na tereny położone na Słowacji i w Czechach. Stawy Monowskie są bowiem położone kilkadziesiąt kilometrów od granic Polski z Czechami i Słowacją.

Trzeba jeszcze dodać, że na wniosek spółki Orlen Synthos Green Energy Minister Klimatu i Środowiska wydał sześć decyzji zasadniczych dotyczących budowy sześciu obiektów energetyki jądrowej w technologii BWRX-300, a w tym lokalizacje: Włocławek, Stawy Monowskie, Stalowa Wola, Ostrołęka, Nowa Huta, Dąbrowa Górnicza. Decyzje te jednak nie uzyskały aprobaty Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego (ABW). Zachodzi bowiem potrzeba częściowego dofinansowania

energetyki atomowej w rachunku za energię elektryczną. To nastąpiłoby jednak dopiero w momencie rozpoczęcia pracy pierwszej jednostki atomowej, a więc w 2033 r., i to tylko w przypadku, gdy cena na rynku będzie niższa niż poziom kontraktu różnicowego.

Przyjmuje się, że obecny wiek będzie pod znakiem energii jądrowej. Jednak węgiel pozostanie w Polsce tak długo, jak będzie wymagał tego system energetyczny. Podjęto etap koncepcyjny niezbędny do zawarcia kontraktu budowlanego, który spodziewany jest za dwa lata. Ponadto w celu wykształcenia kadry potrzebnej do polskiej energetyki jądrowej podjęto decyzję o utworzeniu w Polsce Regionalnego Centrum Szkoleniowego Czystych Technologii Energetycznych. Wymienione Centrum wesprze program polskiej energetyki jądrowej. Prowadzone są obecnie rozmowy z polskimi szkołami wyższymi, a zainteresowanie udziałem w działalności w Centrum wyraziło dotychczas 11 najważniejszych polskich szkół wyższych, kształcących studentów i doktorantów w obszarze energetyki i fizyki jądrowej. W najbliższym czasie zostaną ustalone szczegółowe zasady współpracy obejmującej komponent akademicki i potencjalne kontakty między polskimi i amerykańskimi szkołami wyższymi i instytucjami badawczymi i tu trzeba wymienić: Akademię Górniczo-Hutniczą, Politechnikę Gdańską, Politechnikę Koszalińską, Politechnikę Łódzką, Politechnikę Poznańską, Politechnikę Rzeszowską, Politechnikę Śląską, Politechnikę Warszawską, Politechnikę Wrocławską, Uniwersytet Warszawski oraz Uniwersytet Szczeciński.

Istotną rolę odgrywa odpowiednie wskazanie lokalizacji przyszłych elektrowni jądrowych. Polscy eksperci ćwiczą proces oceny raportu lokalizacyjnego elektrowni jądrowej podczas warsztatu prowadzonego przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (MAEA) w Warszawie. W ćwiczeniach uczestniczą przedstawiciele Państwowej Agencji Atomistyki, Ministerstwa Klimatu i Środowiska oraz organizacji inwestorskich w energetyce jądrowej: Polskich Elektrowni Jądrowych, Polskiej Grupy Energetycznej, Orlen Synthos Green Energy oraz KGHM (Międzynarodowy warsztat..., 2023). W tym celu prowadzone są szkolenia na których uczestnicy zapoznają się z międzynarodowymi standardami dotyczącymi oceny lokalizacji

elektrowni jądrowej oraz przeprowadzą symulację procesu oceny raportu lokalizacyjnego.

W ramach programu ćwiczenia zespoły ekspertów analizują przykładowy raport lokalizacyjny przygotowany przez MAEA. Ćwiczenie ma zastosowanie zarówno do dużych elektrowni jądrowych, jak również małych reaktorów modułowych SMR.

W listopadzie 2023 roku Polska była obecna na największych targach sektora jądrowego na świecie tj., *World Nuclear Exhibition (WNE'2023)*, które odbywają się w Paryżu (Polska na World..., 2023). WNE to cykliczne międzynarodowe wydarzenie o charakterze targowym, które odbywa się co dwa lata. Organizowane jest w stolicy Francji, kraju będącego jednym z liderów w energetyce jądrowej. W roku 2023 wśród wystawców (750) jak i zarejestrowanych gości (20 000), połowa z nich to podmioty pochodzące z innych krajów Europy, Ameryki Północnej i Ameryki Południowej oraz krajów z Azji. Polskę reprezentowało 67 przedsiębiorstw / organizacji przemysłowych oraz naukowych, z czego 27 z nich w charakterze współwystawcy na polskim pawilonie narodowym. Trzeba dodać, że dominująca większość z podmiotów gospodarczych działa już od lat na rynkach jądrowych innych krajów.

#### *4. Wybrane wiadomości dotyczące energetyki jądrowej na świecie*

Na Węgrzech eksploatowana jest elektrownia atomowa Paks (Polska na World..., 2023). Cztery bloki w Paks to reaktory WWER-440, które rozpoczęły komercyjną działalność w latach 1982-1987 i obecnie pokrywają prawie 50% krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną. Ich projektowany okres eksploatacji wynosił 30 lat, ale w 2005 r. został przedłużony o 20 lat, do lat 2032-2037. W grudniu 2022 r. węgierski parlament zatwierdził propozycję dalszego przedłużenia ich żywotności, co oznacza, że mogą one potencjalnie działać do 2050 roku. W ramach projektu jądrowego *Paks 2* nastąpi rozbudowa elektrowni atomowej na Węgrzech o dwa nowe bloki. Oba bloki będą posiadać reaktory wodne ciśnieniowe generacji III+ typu WWER-1200. Zwróćmy jeszcze uwagę na kolejny internetowy materiał informacyjny opracowany przez Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Środowiska (Szwecja: rząd..., 2023). Szwecja chce



uruchomić dwie nowe elektrownie atomowe do 2035 roku, aby zaspokoić rosnące zapotrzebowanie na czystą energię w przemyśle i transporcie. Szwecja planuje zniesienie istniejących przepisów, które ograniczają całkowitą liczbę reaktorów do 10. i zakazują budowy reaktorów w innych lokalizacjach niż te, w których obecnie istnieją. Szwecja posiada sześć komercyjnych bloków jądrowych w trzech lokalizacjach: Forsmark, Oskarshamn i Ringhals. Zespół ekspertów Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej stwierdził, że Rumunia jest zobowiązana do utrzymania i wzmocnienia swoich ram regulacyjnych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i radiologicznego (Szwecja: rząd..., 2023).

Kazachska państwowa spółka Kazatomprom zajmująca się wydobyciem uranu i francuska firma Framatome podpisały porozumienie o współpracy w zakresie projektów dotyczących jądrowego cyklu paliwowego (Szwecja: rząd..., 2023). Kazachstan jest największym na świecie producentem uranu, podczas gdy Uzbekistan produkuje jedną piątą światowej podaży. Francja, która generuje dwie trzecie swojej energii elektrycznej z 56 reaktorów jądrowych, importuje większość uranu z Nigru oraz z Australii i Kazachstanu.

Zalety energii jądrowej przyciągają nowe kraje do rozważenia wykorzystania tej technologii po raz pierwszy, ponieważ chcą one zmniejszyć swoją zależność od importu paliw kopalnych i realizować wyznaczone im cele w zakresie czystej energii. Dla wielu z nich mniejsze elektrownie, takie jak SMR-y są lepiej dostosowane do ich ograniczeń budżetowych i istniejącej infrastruktury. Obecne zaawansowane projekty jądrowe rozszerzają zakres zastosowań, które mogą spełniać elektrownie, takie jak odsalanie, ciepło przemysłowe i ładowanie pojazdów elektrycznych, a także stopniowe zastępowanie elektrowni opalanych paliwami kopalnymi w celu wytwarzania energii elektrycznej.

Podjęmowane są kolejne edycje szkoleń dla nauczycieli ze szkół podstawowych i ponadpodstawowych, dotyczące energii jądrowej. W ramach projektu realizowanego od 2015 r. przeszkolono już ponad 1 000 nauczycieli (Szwecja: rząd..., 2023). Szkolenie było skierowane do nauczycieli biologii, chemii, fizyki, geografii, przyrody i edukacji dla bezpieczeństwa. Każdy uczestnik otrzymał

urządzenie do samodzielnego badania poziomu promieniowania jonizującego wraz z aplikacją na smartfona, a także pakiety edukacyjne.

Niedawne uruchomienia dużych elektrowni w Finlandii, Zjednoczonych Emiratach Arabskich, USA i innych krajach zwiększyły oczekiwania na podpisanie nowych umów na dostawy energii. Urząd dozoru jądrowego Zjednoczonych Emiratów Arabskich wydał decyzję dla Nawah Energy Company, otwierając tym samym drogę do uruchomienia i komercyjnej eksploatacji czwartego bloku elektrowni jądrowej w Barakah (Czwarty blok w Barakah...). Budowa czwartego zaprojektowanego przez Koreańczyków bloku APR-1400 w Barakah w regionie Al Dhafra w emiracie Abu Zabi rozpoczęła się w lipcu 2015 roku, trzy lata po rozpoczęciu prac nad pierwszym blokiem w Barakah. Pierwsze trzy jednostki są obecnie w pełni funkcjonujące.

Rozpoczęła się budowa wyspy jądrowej dla bloku nr 1 i 2 w elektrowni jądrowej Xudabao w prowincji Liaoning (Chiny) (Czwarty blok w Barakah...). Bloki nr 1 i 2 Xudabao, będą wyposażone w reaktory CAP1000 o mocy 1250 MWe. Jest to chińska wersja Westinghouse AP1000. China National Nuclear Corporation (CNNC) buduje w Chinach dziesięć reaktorów o łącznej mocy 11,42 GWe. Po uruchomieniu wszystkich sześciu bloków elektrowni Xudabao, będą one dostarczać ponad 54 TWh czystej energii elektrycznej rocznie, oszczędzając około 19,2 mln ton węgla rocznie i zmniejszając emisję dwutlenku węgla o około 56,7 mln ton rocznie.

Agencja World Energy Outlook 2023 twierdzi, że perspektywy dla energetyki jądrowej zmieniają się po dekadzie spowolnienia wywołanego awarią w Fukushima w 2011 roku. Zmieniający się krajobraz polityczny stwarza możliwości powrotu do energetyki jądrowej, a globalna moc reaktorów może osiągnąć znacznie ponad 900 GW do 2050 r., czyli ponad dwukrotnie więcej niż 417 GW w 2022 r., podała Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA) (World Energy Outlook..., 2023). Moc elektrowni jądrowych wzrasta z 417 GW w 2022 r. do 620 GW w 2050 r., przy wzroście głównie w Chinach i innych gospodarkach wschodzących i rozwijających się. IEA, niezależna organizacja międzyrządowa, twierdzi, że reaktory wielkoskalowe pozostają dominującą formą energetyki jądrowej

we wszystkich scenariuszach, w tym w scenariuszu opartym na zaawansowanych projektach reaktorów.

Bułgaria jest gotowa do rozpoczęcia budowy dwóch nowych bloków w elektrowni jądrowej Kozłoduj, a ukończenie pierwszego z nich zaplanowano na 2033 r. (World Energy Outlook..., 2023). Będą to reaktory wodne ciśnieniowe (PWR) typu AP1000 wyprodukowane przez Westinghouse. Dwa działające już bloki energetyczne oraz dwa nowe zlokalizowane są w położonej nad Dunajem w północno-zachodniej części tego kraju. Działają tam już dwa rosyjskie bloki WWER o mocy 1000 MW. Według Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, AP1000 posiada moc netto wynoszącą 1 117 MW. Eksploatowane dwa bloki WWER-1000 w Kozłoduju zapewniają około jednej trzeciej krajowej produkcji energii elektrycznej Bułgarii.

Słowacka spółka Slovenské elektrárne ogłosiła, że nowy blok *Mochovce 3* pomyślnie zakończył 144-godzinną pracę demonstracyjną z pełną mocą reaktora i został przyjęty do floty elektrowni jądrowych (*Mochovce 3 pomyślnie...*, 2023). Proces rozruchu nowego bloku trwał ponad rok, podczas którego przeprowadzono setki testów bezpieczeństwa i stopniowo zwiększano jego moc. Ostatnim krokiem w tym procesie była praca non-stop przez sześć dni i nocy z pełną mocą, aby pokazać, że jest gotowy do bezpiecznej pracy.

*Mochovce 3* jest to pierwszy nowy blok jądrowy uruchomiony na Słowacji od ponad 20 lat. Przewiduje się jeszcze uruchomienie kolejnego bloku *Mochovce 4*. Skala i długość procesu testowania ma na celu priorytetowe traktowanie bezpieczeństwa na wszystkich etapach i odzwierciedla wielkość nowej elektrowni – z 1400 pomieszczeniami, 100 000 elementów wyposażenia, 5500 kilometrami kabli i 175 kilometrami rur. Budowa pierwszych dwóch reaktorów WWER-440 w czteroblokowej elektrowni Mochovce rozpoczęła się w 1982 roku.

##### *5. Zintensyfikowanie inwestycji w energetykę jądrową*

W listopadzie 2023 roku w siedzibie Ministerstwa Klimatu i Środowiska odbyło się trzydniowe spotkanie przygotowujące Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, które miało ocenić gotowość Polski do realizacji kolejnej fazy Programu

Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ) związanej z budową pierwszej polskiej elektrowni jądrowej (Mochovce 3 pomyślnie..., 2023). Dzięki Zintegrowanemu Przeglądowi Infrastruktury Jądrowej (*Integrated Nuclear Infrastructure Review – INIR*) wymieniona wcześniej Agencja zapewnia państwu członkowskim możliwość oceny stanu krajowej infrastruktury jądrowej, wymaganej do rozwoju bezpiecznego i zrównoważonego programu energetyki jądrowej. Oceny dokonuje się na podstawie podejścia opartego na kamieniach milowych oraz powiązanych z nimi 19. zagadnieniach infrastrukturalnych. Misję – spotkanie przygotowujące *Pre-INIR* przeprowadza się od pięciu do ośmiu miesięcy przed misją właściwą.

Ministerstwo Klimatu i Środowiska zaprasza polskie przedsiębiorstwa na specjalistyczne szkolenia, których celem jest podniesienie ich kompetencji jądrowych. Szkolenia są przeznaczone dla trzech grup: budowlanej, mechaniczno-spawalniczej oraz elektrycznej (Zaproszenie dla polskich firm...). Szkolenia mają na celu między innymi podniesienie kompetencji technicznych oraz organizacyjnych polskich przedsiębiorstw zarówno pod kątem planowanych lub budowanych elektrowni jądrowych w generacji III/III+ jak i prac remontowo-modernizacyjnych istniejących elektrowni jądrowych na świecie (w generacji II, III/III+) (<https://szkolenia...>).

Nowe światło dla energetyki jądrowej to także zwrócenie uwagi na istniejące w tym zakresie zasoby w Polsce. Zakończył się pierwszy etap prac związanych z modernizacją reaktora badawczego Maria (Ponowne uruchomienie...). W dniu 27 października 2023 roku Narodowe Centrum Badań Jądrowych (NCBJ) otrzymało od Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki (PAA) stosowne zgody na uruchomienie reaktora po modernizacjach i jeszcze tego samego dnia przeprowadzono rozruch oraz rozpoczęto regularną pracę na mocy nominalnej. W trakcie pierwszego etapu prac wymienione zostały rozdzielnie główne, zmodernizowana została sterownia oraz część układów pomiarowych. Modernizacją objęte były również zbiorniki zrzutowe, system pomiaru aerozoli w budynku reaktora oraz chłodnia wentylatorowa.

Reaktor MARIA jest obecnie jedynym w Polsce działającym reaktorem jądrowym i unikatowym w kraju i na świecie urządzeniem badawczym o istotnym znaczeniu dla zdrowia publicznego, gospodarki i nauki. Znajduje się w Narodowym Centrum Badań Jądrowych w Otwocku – Świerku. Po ponad 40-letniej pracy modernizacji wymagają niemal wszystkie układy technologiczne reaktora. Polska czerpie z eksploatacji dobrze funkcjonującego badawczego reaktora jądrowego korzyści zarówno w obszarze zdrowia publicznego, badań naukowych jak i działalności gospodarczej. Wydłużenie eksploatacji reaktora do roku 2050 ma fundamentalne znaczenie przede wszystkim dla zdrowia i życia polskich pacjentów. Z produktów opartych na radioizotopach produkowanych w reaktorze MARIA korzysta około 17 mln ludzi na całym świecie.

W dniu 29 marca 2022 roku, Rada Ministrów przyjęła założenia do aktualizacji «*Polityki energetycznej Polski do 2040 r.*» (PEP2040). Założenia te przewidują zwiększenie dywersyfikacji technologicznej, rozwój odnawialnych źródeł energii oraz wdrażanie energetyki jądrowej, jednak nie zawierają koncepcji kompleksowej transformacji istniejącej infrastruktury wytwarzania energii. Zakłada się, że do 2040 roku ponad połowę zainstalowanych mocy będą stanowić źródła zeroemisyjne. W głównej mierze opierać się to będzie na morskiej energetyce wiatrowej oraz przez uruchomienie nowych wielkoskalowych elektrowni jądrowych. Będą to dwa strategiczne nowe obszary i gałęzie przemysłu, które zostaną zbudowane w Polsce.

PEP2040 identyfikuje przy tym inwestycje mające na celu częściowe wykorzystanie krajowego potencjału ekonomicznego, surowcowego, technologicznego i kadrowego. Dane dotyczące zużycia energii finalnej w podziale na paliwa i jej nośniki wskazują, że począwszy od 2020 roku nastąpił zauważalny wzrost zużycia energii elektrycznej. Biorąc pod uwagę prognozowany wzrost ekonomiczny oraz elektryfikację transportu, adaptację do ekonomii 4.0 opartej na *Internecie rzeczy*, trend ten będzie się utrzymywał w czasie. Warto przy tym odnotować wzrost zużycia biomasy, wzrost wykorzystania energii ziemi oraz słońca, co wskazuje wzrost ich wykorzystania w odnawialnych źródłach energii

(zob. Tabela 2). W PEP2040 pominięto produkcję energii elektrycznej oraz ciepłej z wykorzystaniem energetyki jądrowej.

Tab. 2. Prognoza zużycia energii finalnej w podziale na paliwa i nośniki

Lata	2025	2030	2035	2040
energia elektryczna	13 041	14 202	15 349	16 520
ciepło sieciowe	5 436	5 090	5 080	5 132
węgiel	7 117	4 899	3 735	2 842
produkty naftowe	22 602	20 911	20 063	19 124
gaz ziemny	10 353	10 327	10 277	10 108
biogaz	131	165	201	237
biomasa stała	5 916	6 439	6 681	7 036
biopaliwa	1531	1413	1364	1317
odpady komunalne i przemysłowe	871	891	905	919
kolektory słoneczne, pompy ciepła, geotermalne	685	1 172	1 574	1 876
RAZEM	67 682	65 509	65 229	65 112

(Źródło: <https://energetyka24.com/atom/analizy-i-komentarze/rozwoj-energetyki-jadrowej-w-polsce-perspektywa-2035-roku>, tab. 6)

Jak już nadmieniono, zakończył się w grudniu 2023 roku kolejny szczyt klimatyczny COP28 (Jankowska A., 2024). Kraje wyspiarskie były za wycofaniem się z stosowania paliw kopalnych tj. spalania węgla, ropy i gazu, a przynajmniej za wyraźnym określeniem ograniczenia ich zużycia. Zawarto w nim zobowiązanie do «wniesienia wkładu w globalne wysiłki na rzecz odejścia od systemów energetycznych opartych na paliwach kopalnych w sposób sprawiedliwy i uporządkowany». Jednak kraje – producenci ropy naftowej zrzeszone w OPEC, sprzeciwiały się takim zapisom. Stany Zjednoczone zadeklarowały się przeznaczyć ponad 20 mln USD nowych środków finansowych dla *biednego świata* odczuwającego już skutki ocieplenia klimatu. Natomiast Chiny, ze względu na potrzeby swego gigantycznego przemysłu, będą nadal zwiększać produkcję węgla, a także rozwiać obiekty energii odnawialnej.

Konferencja COP28 skierowała jednak jaskrawe światło na prawdziwych winowajców kryzysu klimatycznego tj. na paliwa kopalne. Jak już nadmieniono szczególnie niepokoją się ociepleniem klimatu kraje wyspiarskie. Następuje bowiem podnoszenie poziomu wód oceanów na wskutek topnienia lodowców na obu biegunach. Mimo ostrej krytyki efektów porozumienia szczyt klimatyczny w Dubaju

był kolejnym pozytywnym krokiem w ustanowieniu *Funduszu szkód i strat*. Ma on wspierać kraje zmagające się z powodzią, upałami i suszami spowodowanymi zmianą klimatu. Przyjęły go prawie wszystkie strony konferencji. Przykładowo Zjednoczone Emiraty Arabskie czy Niemcy zadeklarowały przekazanie po 100 mln USD.

Według szacunków ONZ przystosowanie krajów rozwijających się do skutków globalnego ocieplenia będzie kosztować rocznie od około 215 do 387 mld USD w tej dekadzie. Na podkreślenie zasługuje też to, że podczas konferencji 118 krajów zobowiązało się do potrojenia mocy zainstalowanej w energetyce odnawialnej do 2030 r. Przewiduje się, że realizacja tego celu pozwoli na zmniejszenie o połowę globalnego zapotrzebowania na energię węglową do końca dekady.

Oprócz wyżej wymienionych zobowiązań zadeklarowano też dążenie do podwojenia tempa poprawy efektywności energetycznej z 2 do 4% do 2030 roku. Ponad 20 krajów zadeklarowało chęć potrojenia mocy zainstalowanej w energetyce jądrowej do 2050 r., a jednym z nich była Polska. EX-IM Bank – amerykański bank eksportowo-importowy ogłosił uruchomienie pakietu narzędzi finansowych w celu wspierania wdrożeń SMRów i pomocy amerykańskim eksporterom w konkurencji na tym globalnym rynku. Następną rundą rozmów odbędzie się za rok w Azerbejdżanie.

Coraz bardziej widoczny efekt cieplarniany i wywołany przez Rosję kryzys skłania świat do zmiany strategii energetycznych. Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Japonia, Chiny i Indie zbudują 150 nowych reaktorów jądrowych w ciągu najbliższych 15 lat (Trusiewicz I.). Według danych Światowego Stowarzyszenia Jądrowego plany związane z nowymi reaktorami obejmują 58 w budowie, 103 planowane i 325 proponowanych. Ma to pozwolić na wytworzenie 65 899 MW energii jądrowej. Jest to najwyższa wartość, jaką branża zanotowała od 2015 roku. W Polsce rozpoczęcie budowy pierwszego reaktora planowane jest na 2026 rok, a jego uruchomienie w 2033. Ministerstwo Klimatu i Środowiska wydało dla Kombinatoru Górniczo-Hutniczego Miedzi (KGHM) decyzję zasadniczą dotyczącą budowy małej modułowej elektrowni jądrowej (SMR) (KGHM ma

zgodę...). Taką decyzję otrzymały niedawno także Polskie Elektrownie Jądrowe realizujące tzw. duży atom.

Po fali dyskusji i w wyniku przeprowadzonych badań uznaje się, że energia jądrowa jest jednym z najmniej emisyjnych źródeł. Wytwarza zaledwie 10-15 g ekwiwalentu CO<sub>2</sub> na kWh, co jest konkurencyjne zarówno w stosunku do energii wiatrowej, jak i słonecznej oraz jest zdecydowanie bardziej czystsza niż prąd z kopalni (<https://energia.rp.pl/atom/art39067241>). Energia jądrowa jest drugim co do wielkości źródłem niskoemisyjnej energii po prądzie produkowanym przez hydroelektrownie. Warto podkreślić jest to, że jeśli chodzi o odpady, to do wytworzenia dużych ilości energii elektrycznej potrzeba bardzo mało materiału. W związku z tym ilość wytwarzanych odpadów jądrowych jest niska i należy pamiętać, że organy regulacyjne ds. energii jądrowej nakazują operatorom tworzenie rezerw na koszty gospodarowania odpadami jądrowymi, więc koszty te są również internalizowane jako koszty operacyjne elektrowni.

## *6. Wnioski*

Nasilenie ocieplenia klimatu Ziemi, różne niepokoje spowodowane wojnami, klęski suszy i wywołane tym duże ruchy migracyjne ludności w kierunku krajów zamożnych spowodowały poszukiwanie przyczyn tych zjawisk. W odniesieniu np. do ocieplenia na kuli ziemskiej, okazało się, że wywołuje to przede wszystkim nadmierna emisja gazów cieplarnianych typu dwutlenek węgla. Kolejna już 28. Konferencja COP poświęcona tematowi klimatu Ziemi uwypukliła problem totalnego ocieplenia, obserwowanego zwłaszcza na biegunach, w Afryce. Wskazała na potrzebę szerszego stosowania energii odnawialnej do wytwarzania prądu elektrycznego i utrzymywania ciepłowni ogrzewających skupiska ludzi.

Dość radykalnie wskazano na konieczność przejścia do szerszego stosowania energii jądrowej. Wyodrębniono źródła finansowania dla krajów najbiedniejszych. Ze strony technicznej wskazano na zaawansowane już technologie w zakresie tworzenia infrastruktury bezpiecznych elektrowni atomowych, zwłaszcza średnich i małych mocy. Uwypuklono znaczny postęp jaki nastąpił w ostatnich 30. latach.



W perspektywie są rozwiązania obiektów jądrowych bazujące nie tylko na paliwie jakim jest uran, ale także na torze i wodorze.

### **Bibliografia:**

*Czwarty blok w Barakah otrzymuje dopuszczenie do eksploatacji.* Zapraszamy do zapoznania się z jądrowymi wiadomościami ze świata, op. cit.

Jankowska A., *Zakończenie COP28 – czy jest się z czego cieszyć?* URL: <https://energetyka24.com/klimat/analizy-i-komentarze/zakonczenie-cop28-czy-jest-sie-z-czego-cieszyc-komentarz>.

*KGHM ma zgodę rządu na budowę małej elektrowni atomowej.* URL: <https://energia rp.pl/atom/art38739011-kgm-ma-zgode-rzadu-na-budowe-malej-elektrowni-atomowej>.

*Międzynarodowy warsztat dotyczący oceny lokalizacji elektrowni jądrowej* URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/zapraszamy-do-zapoznania-sie-z-jadrowymi-wiadomosciami-ze-swiata-z-27-listopada-2023-r>.

*Mochovce 3 pomyślnie kończą proces rozruchu.* Zapraszamy do zapoznania się z jądrowymi wiadomościami ze świata z 20 października 2023 r., Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Środowiska, URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/zapraszamy-do-zapoznania-sie-z-jadrowymi-wiadomosciami-ze-swiata-z-20-pazdziernika-2023-r>.

*Polska na World Nuclear Exhibition WNE'2023* (informacja internetowa).

*Ponowne uruchomienie reaktora Maria.* URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/ponowne-uruchomienie-reaktora-maria>.

*Szwecja: rząd chce uruchomić dwie nowe duże elektrownie atomowe do 2023 r.* Zapraszamy do zapoznania się z jądrowymi wiadomościami ze świata, Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Ochrony Środowiska.

Trusiewicz I., *Świat powraca do atomu. Rekordowe inwestycje w nowe siłownie jądrowe.* URL: <https://energia rp.pl/atom/art39067241-swiat-powraca-do-atomu-rekordowe-inwestycje-w-nowe-silownie-jadrowe>.

URL: <https://energia.rp.pl/atom/art39067241-swiat-powraca-do-atomu-rekordowe-inwestycje-w-nowe-silownie-jadrowe>.

URL: <https://energia.rp.pl/atom/art39314061-opozycja-chce-atomu-ale-zbada-co-zrobil-rzad>.

URL: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Reaktor\\_j%C4%85drowy](https://pl.wikipedia.org/wiki/Reaktor_j%C4%85drowy).

URL: <https://szkolenia-nuclear.pl/>.

URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/polska-elektrownia-jadrowa-w-zarnowcu>.

*World Energy Outlook 2023: Zmieniający się krajobraz polityczny może sprawić, że budowa elektrowni jądrowych osiągnie nowy poziom.* Zapraszamy do zapoznania się z jądrowymi wiadomościami ze świata z 27 października 2023 r., Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Środowiska, URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/zapraszamy-do-zapoznania-sie-z-jadrowymi-wiadomosciami-ze-swiata-z-27-pazdziernika-2023-r>.

*Zaproszenie dla polskich firm na specjalistyczne szkolenia w celu podniesienia kompetencji jądrowych,* URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/zaproszenie-dla-polskich-firm-na-specjalistyczne-szkolenia-w-celu-podniesienia-kompetencji-jadrowych>.

### 3.9. Carbon-nuclear transformation

#### Transformacja węglowo-jądrowa

##### 1. Dostawcy uranu do produkcji paliwa jądrowego

Uran jest metalem ciężkim, który otrzymujemy z rud uranowych. Najbardziej znaną z nich jest smółka uranowa, składająca się w 95% z tlenku uranu i występująca nieraz w postaci wielotonowych bloków (<https://nuclear.pl/podstawy...>). Jak już nadmieniono, wydobycie rudy uranowej prowadzone jest tradycyjnymi metodami odkrywkowymi i podziemnymi, przy czym ruda wydobyta w kopalniach lub odkrywkach zostaje najpierw poddana dalszej obróbce. Przykład bryłki uranowej pokazano na Rysunku 1.



*Rys. 1. Bryłka rudy uranowej*

*(Źródło: <https://nuclear.pl/podstawy,cykl1,wydobywanie-i-przerob-rudy-uranu,0,0.html>)*

Po wydobyciu rudy uranowej, np. w kopalni odkrywkowej w Kanadzie (zob. Rysunek 2), następuje jej przerób polegający na uzyskaniu koncentratu w postaci tlenków uranu o zawartości ponad 75%  $U_3O_8$ . Zmielona ruda jest trawiona kwasem siarkowym (metoda kwaśna) bądź węglanami (metoda alkaliczna). Uzyskany koncentrat uranowy poddaje się następnie kilku reakcjom chemicznym otrzymując ostatecznie dwutlenek uranu  $UO_2$ . W związku tym występuje uran naturalny, tzn. o zawartości 0,714% izotopu  $^{235}U$ . Takie paliwo może być stosowane tylko w reaktorach ciężkowodnych.



*Rys. 2. Widok kopalni odkrywkowej w Kanadzie*

*(Źródło: <https://nuclear.pl/podstawy,cykl1,wydobywanie-i-przerob-rudy-uranu,0,0.html>).*

Spore złoża rudy uranowej są w Nigerze. Republika Nigru (fr. République du Niger) to państwo położone w Afryce Zachodniej na Saharze, bez dostępu do morza. Niger liczy ponad 1,3 mln km<sup>2</sup> powierzchni (<https://pl.wikipedia.org/wiki/Niger>), (Niger...), (Niger. Gospodarka...). Graniczy z Algierią (956 km), Libią (354 km), Czadem (1175 km), Nigerią (1497 km), Beninem (266 km), Burkina Faso (628 km) i z Mali (821 km). W 2011 roku w Nigerze mieszkało 15 306 252 osób. Państwo to należy do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. W górnictwie największe znaczenie mają rudy uranu, wydobywane na wyżynie Air w rejonie Arlit (zob. Rysunek 3).

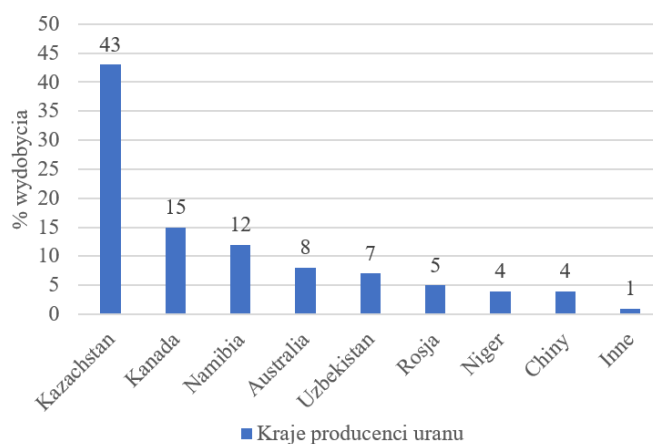


*Rys. 3. Kopalnia uranu w okolicach miasta Arlit*

*(Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Niger>).*

W 2004 roku wydobyto ich 3,3 tys. ton, dzięki czemu Niger stał się jednym z czołowych producentów na świecie. Z powodu braku linii kolejowych i oddalenia złóż od głównych ośrodków gospodarczych ruda uranowa transportowana jest drogą lotniczą.

Republika Kazachstanu, zwana krótko Kazachstan to państwo leżące częściowo w Azji (88% powierzchni) i częściowo w Europie (12% powierzchni – tereny na zachód od rzeki Emba) (<https://pl.wikipedia.org/wiki/Kazachstan>). Kazachstan ma dostęp do Morza Kaspijskiego na długości 2340 km. Jak już wspomniano Kazachstan od kilku lat zajmuje pierwsze miejsce na świecie w wydobywaniu rud uranu, wyprzedzając wieloletniego lidera, Kanadę. Największym na świecie producentem i dostawcą uranu do produkcji paliwa jądrowego jest kazachska firma Kazatomprom, która utrzymuje pozycję światowego lidera w wydobywaniu naturalnego uranu od 2009 roku (zob. Rysunek 4) (Kto dostarcza uran?...). Jako kraj cały Kazachstan odpowiada za 43% światowego wydobycia uranu, kolejne miejsca zajmują Kanada (15%), Namibia (12%), Australia (8%) i Uzbekistan (7%). Uran wydobywany się również w Rosji, Nigerze, Chinach, Indiach, RPA oraz na Ukrainie.



Rys. 4. Udział krajów w światowym wydobyciu uranu w 2022 roku

(Źródło: Opracowanie własne na podstawie – nuclear.pl.)

W 1990 roku 55% światowej produkcji uranu pochodziło z podziemnych kopalń, obecnie większość uranu pozyskiwana jest metodą ługowania in situ ISL.

Są też kopalnie odkrywkowe uranu. Całkowite wydobycie uranu naturalnego w 2022 roku wyniosło 48 888 ton.

Francuski koncern Orano przypomniiał, że ma 63,4% udziałów w spółce Somair, która zajmuje się wydobyciem uranu w okolicach miejscowości Arlit, natomiast pozostałe 36,6% udziałów, poprzez spółkę SOMAPIN kontroluje państwo Niger (Orano: kopalnie w Nigrze...). Państwo to ma udziały we wszystkich miejscowych spółkach z Orano. Koncern Orano transportuje rudę z Nigru do swoich zakładów rafinacji we Francji i Kanadzie najpierw lądem, potem drogą morską. Normalna częstotliwość transportów to 4 do 6 statków rocznie. Roczna produkcja Orano jest rzędu 7,5 tys. ton naturalnego uranu. Oprócz Nigru koncern ma jeszcze kopalnie w Kazachstanie i Kanadzie. Trzeba dodać, że francuski koncern jest pod względem wydobycia trzeci na świecie, po kazachskim Kazatompromie i kanadyjskim Cameco, z udziałem w globalnej produkcji na poziomie 11%.

Komisja Europejska poinformowała, że w dłuższej perspektywie, w sytuacji niekorzystnej w Nigrze, wydobycie tego kraju można zastąpić innymi źródłami. Według unijnej Agencji Dostaw Euroatomu, w 2022 roku z Nigru pochodziło 25% uranu, używanego w europejskich elektrowniach jądrowych. Więcej dostarczał jedynie Kazachstan. W skali globalnej, według wymienionej wcześniej agencji w roku 2020 Kazachstan dostarczył 40,6% naturalnego uranu, 12,8% pochodziło z Australii, 11% z Namibii, a 8,1% z Kanady. Niger był na szóstym miejscu z udziałem 7,6%, ale w 2021 roku odsetek ten spadł do 4,6%.

Przytoczmy jeszcze zmianki internetowe o zasobach uranu w Polsce (<https://www.gov.pl...>). Polskie zasoby złóż uranu rozmieszczone są na kilku dużych obszarach, przede wszystkim w Sudetach, Górach Świętokrzyskich, na Podlasiu i na Warmii. W latach 1947-1967 w Polsce wydobywano uran, a w latach 1967-71 produkowano koncentrat uranowy (tzw. *yellow cake*). Poszukiwaniami i wydobyciem zajmowały się tzw. Zakłady Przemysłowe R-1 działające w Kowarach na Dolnym Śląsku i w Kletnie w pobliżu Stronia Śląskiego i Kłodzka. Po 1989 r. w Polsce nie prowadzono poszukiwań nowych złóż uranu. Dopiero w ostatnim okresie sytuacja zmieniła się i trwają przygotowania do prowadzenia takich projektów m.in.

w Sudetach oraz na Mierzei Wiślanej. Zawartość uranu w rudzie uranowej w polskich złożach mieści się w przedziale od 250 do 1100 ppm (gramów na tonę). Dla porównania bardzo dochodowe kopalnie wykorzystują rudę o zawartości uranu 300 ppm. Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej szacuje, że Polska dysponuje łącznie około 100 tys. ton uranu naturalnego, co daje nadzieję na efektywne zasilanie planowanych do budowy elektrowni jądrowych w naszym kraju.

Natomiast zasoby zidentyfikowane są na około 7 tys. ton uranu.

Planowana w Polsce elektrownia atomowa ma mieć dwa lub trzy reaktory o łącznej mocy co najmniej 3000 MW. Wykorzystanie w niej zidentyfikowanych krajowych zasobów uranu pozwoliłoby na produkcję energii przez około 56 lat. Dodatkowo niekonwencjonalne zasoby uranu znajdują się także w naszych złożach miedzi, odpadach po produkcji nawozów sztucznych oraz w węglu kamiennym. Zawartość uranu w polskich węglach wynosi jedynie 1-9 ppm. W Polsce także możliwy jest odzysk uranu występującego jako domieszka do pokładów miedzi w rejonie Lubina – Sieroszowic. Zawartość uranu w rudzie wynosi tam około 60 ppm, przy zawartości miedzi 2%. Całkowite zasoby rudy to 2400 mln ton, w tym miedzi 48 mln ton, a uranu 144 tys. ton. Stanowi to ekwiwalent około 900 GWe. Obecna roczna produkcja w zagłębiu Lubin – Sieroszowice wynosi około 569 tys. ton miedzi, natomiast ilość uranu zrzucana na hałdy to blisko 1700 t/rok. Stanowi to rocznie ekwiwalent paliwa dla 10. bloków jądrowych o łącznej mocy 10 000 MWe.

Eksploatacja elektrowni jądrowych to też problemy z ewentualnymi naprawami jej urządzeń. W wyniku długotrwałego wystawienia na promieniowanie, niektóre elementy konstrukcyjne elektrowni jądrowej ulegają aktywacji i stają się promieniotwórcze. Dotyczy to większości pierwiastków wchodzących w skład materiałów konstrukcyjnych. Aktywność elementów konstrukcyjnych, rosnąca w toku eksploatacji reaktora, stanowi czynnik utrudniający kontrolę i naprawę. Gdy takie elementy mają kontakt z chłodziwem reaktora, mogą również tworzyć wysokoaktywne produkty korozji. Aktywność paliwa rośnie wraz z jego wypalaniem w reaktorze. Źródłem promieniowania są produkty rozszczepienia. Trzeba jeszcze nadmienić, że poważne awarie reaktorów jądrowych wystąpiły:

28 marca 1979: wypadek w elektrowni jądrowej Three Mile Island,

26 kwietnia 1986: katastrofa w Czarnobylu,

12 marca 2011: katastrofa EJ Fukushima I.

W dalszej części tego opracowaniu wykorzystano odniesienia do publikacji sygnalizowanych w Internecie (Modro S. M., Jankowski M. W.), (Zarzycki M.). Na świecie pracują 434 reaktory jądrowe generujące energię elektryczną. Znamionowa moc elektryczna bloków energetycznych, w których skład wchodziły wynosiła 373,9 GWe. W stanie budowy znajduje się 67 reaktorów, 159 jest planowanych, a 318 kolejnych zaproponowanych. W 2004 roku były 266 reaktory wodne ciśnieniowe (PWR i WWER) mogące wytworzyć 239,6 GWe, 22 reaktory jądrowe w budowie, z czego 12 to PWR i WWER. W Polsce zbudowane wcześniej reaktory jądrowe są teraz nieczynne.

## *2. Wybrane wiadomości dotyczące energetyki jądrowej*

W zakresie energetyki jądrowej postęp techniczny jest znaczący i obecnie wdrażanych jest szereg nowoczesnych rozwiązań w zakresie infrastruktury elektrowni atomowych, a przede wszystkim panowania nad reakcjami termojądrowymi. Trzeba dodać, że od czasu katastrofy w Czarnobylu technologia budowy i eksploatacji elektrowni atomowych, które zdaniem fizyków powinno się nazywać jądrowymi, gdyż dotyczą reakcji na poziomie jądra atomowego a nie tylko powłok walencyjnych, znacznie się unowocześniła i stała się w miarę bezpieczna. Poczuciu temu sprzyja także wynalezienie małych elektrowni atomowych, które mogą zaspokoić potrzeby określonego regionu lub koncernu przemysłowego. Ciekawe rozwiązania w tym zakresie oferują firmy ze Stanów Zjednoczonych, a zainteresowanie nimi jest także w Polsce. Jak już przedstawiono, podstawowym paliwem elektrowni jądrowych jest uran, a głównymi dostawcami uranu jest Niger oraz Kazachstan, Coraz więcej krajów wskazuje na możliwość opłacalnego wydobycie w formie odkrywkowej lub górniczej, tego cennego metalu w formie rudy, a następnie poddaniu jej obróbce hutniczej, niezbędnego do reakcji termojądrowych.



Ciekawe wiadomości ze świata energetyki jądrowej spotykamy w materiałach informacyjnych publikowanych na bieżąco przez Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Środowiska, a jednym z tematów z dnia 27. 11. 2023 roku jest *Eletronuclear przedstawia plan produkcji czystego wodoru* (Electronuclear przedstawia..., 2023). Projekt produkcji 100 ton czystego wodoru rocznie w dwóch blokach elektrowni jądrowej Angra został szczegółowo omówiony podczas seminarium dotyczącego zrównoważonej produkcji wodoru w Brazylii. Prowadzone jest badanie wykonalności wykorzystania wodoru, który jest już wytwarzany w elektrowni w procesie elektrolizy wody morskiej, opartego na wychwytywaniu i przetwarzaniu wodoru przy minimalnym wpływie na elektrownię i jej bezpieczeństwo. Firma Eletronuclear twierdzi, że projekt może zostać wdrożony w ciągu dwóch lat. Wodór jest bowiem coraz częściej traktowany jako kluczowy składnik przyszłych systemów energetycznych, gdyż można go wytwarzać bez emisji dwutlenku węgla.

Prace przygotowawcze do budowy francuskich elektrowni jądrowych nowej generacji typu EPR mogą rozpocząć się w połowie 2024 roku, jeśli państwowa spółka energetyczna EDF otrzyma wszystkie pozwolenia (Electronuclear przedstawia..., 2023). Prace z zakresu inżynierii lądowej obejmą budowę budynków obudowy reaktora, budynków hali turbin oraz sześciopiętrowego budynku administracyjnego. W lipcu EDF złożył wniosek o budowę pierwszych dwóch bloków jądrowych EPR2 w Penly. Francja ogłosiła również plany budowy dwóch bloków EPR2 w Gravelines w północnej Francji i Bugey we wschodniej Francji. Koszt programu budowy wszystkich sześciu reaktorów szacowany jest na 52 mld euro.

Naukowcy z Idaho National Laboratory (INL) wyprodukowali kilkadziesiąt sztuk pastylek paliwowych z niskowzbożonego uranu (HALEU) przeznaczonych do pierwszych testów komercyjnych. Kolejne 100-150 pastylek zostanie wyprodukowanych do testów napromieniowania w zaawansowanym reaktorze testowym (Electronuclear przedstawia..., 2023). Paliwo HALEU, czyli uran wzbogacony do poziomu od 5% do 20% uranu-235, będzie wykorzystywane

w zaawansowanym paliwie jądrowym wymaganym dla większości obecnie opracowywanych projektów reaktorów nowej generacji.

Firma Norsk Kjernekraft z siedzibą w Bergen, część grupy M Vestt Energy Gas and Oil, złożyła wniosek do norweskiego ministerstwa ropy naftowej i energii, jako pierwszy formalny krok w kierunku budowy pierwszej komercyjnej elektrowni jądrowej w Norwegii (Norwegia: firma z branży..., 2023). Jak poinformowano, wniosek dotyczy oceny budowy elektrowni opartej na wielu małych reaktorach modułowych (SMR) w gminach Aure w północnej Norwegii oraz w Heim w środkowo-zachodniej Norwegii. Zgodnie ze wstępnym planem, elektrownia zostanie zbudowana na wspólnym obszarze przemysłowym na pograniczu Aure i Heim. Zakład mógłby zostać uruchomiony w ciągu 10 lat. Obiekt składałby się z kilku reaktorów SMR, które łącznie produkowałyby około 12,5 TWh energii elektrycznej rocznie. Odpowiadałoby to wzrostowi produkcji energii w Norwegii o około 8%.

W odpowiedzi na apele przemysłu jądrowego, naukowców oraz organów regulacyjnych, Komisja Europejska utworzy sojusz przemysłowy na rzecz małych reaktorów modułowych (SMR) na początku 2024 roku. Zapowiedź utworzenia tego sojuszu zyskała aprobatę dyrektora generalnego Europejskiej Organizacji Handlu Energią Jądrową (*Nucleareurope*) (Norwegia: firma z branży..., 2023).

Coraz częściej następuje budowanie modułowe zamiast unikalnego zwłaszcza niedużych obiektów nuklearnych. Brytyjski Instytut Technologii Energetycznych w swoim raporcie *Nuclear Cost Drivers Project, CleanTech Catalyst & Lucid Strategy for UK*, zwrócił uwagę na przykłady dobrych praktyk w modułowych elektrowniach jądrowych zbudowanych w Japonii i Korei, które wykorzystywały standardowe projekty i koncepcje *lean construction* (Efektywna kosztowo realizacja..., 2023). Projekty te stanowią obecnie punkt odniesienia dla budowy elektrowni jądrowych na całym świecie, zamiast wcześniej budowanych wg projektów dedykowanych. Zdaniem profesora Flyvbjerga dla efektywnej kosztowo realizacji projektów jądrowych konieczne jest przyjęcie modułowego podejścia do ich projektowania i budowy. Trzeba zaznaczyć, że reaktory SMR mają

większy potencjał do modularyzacji ze względu na ich mniejsze rozmiary, a modularyzacja może potencjalnie obniżyć ogólne koszty pracy i skrócić czas realizacji projektu.

W ciągu ostatnich kilku lat sektor energii jądrowej przeszedł niezwykłą transformację. Po przedwczesnym zamknięciu elektrowni jądrowych w Europie i USA, obecnie obserwujemy wiele nowych elektrowni wchodzących do eksploatacji, a projekty nowej generacji, takie jak małe reaktory modułowe (SMR), są u progu rozpoczęcia budowy (Wyzwania komunikacyjne..., 2023). Wojna na Ukrainie uwypukliła, w jaki sposób energia jądrowa wspiera bezpieczeństwo energetyczne, ponieważ zakłócenia w dostawach spowodowały gwałtowny wzrost cen gazu ziemnego na świecie. Wpłynęło to na sposób myślenia wielu decydentów w dziedzinie energetyki i skłoniło ich do ponownego rozważenia planów zamknięcia istniejących elektrowni jądrowych oraz do rozważenia budowy nowych. W związku z tym prognozy dotyczące rozwoju energetyki jądrowej są stale korygowane w górę, a większość z nich przewiduje podwojenie lub potrojenie globalnej mocy do 2050 roku. MAEA trzeci rok z rzędu podniosła swoje prognozy wzrostu dla energetyki jądrowej do 2050 r. ze względu na rosnące zapotrzebowanie na czystą energię oraz obawy o bezpieczeństwo energetyczne.

Rozwój i rosnące zainteresowanie małymi reaktorami modułowymi energetyki jądrowej zwiększa potencjał w perspektywie długoterminowej. Nowe rozwiązania reaktorów jądrowych umożliwiają wydłużenie okresu eksploatacji istniejących reaktorów jądrowych w wielu krajach. Według raportu, w 2022 r. moc elektrowni jądrowych wzrosła o 40%, a 8 GW nowych mocy zostało uruchomionych, głównie w Chinach, Finlandii, Korei Południowej i Pakistanie. Co więcej, wiele rządów ponownie przygląda się temu, w jaki sposób energetyka jądrowa może przyczynić się do ich bezpieczeństwa energetycznego, podobnie jak miało to miejsce po kryzysie naftowym w latach 70-tych. W prognozie wspomnianej wcześniej Agencji podkreślono znaczne różnice w kosztach kapitałowych nowych elektrowni jądrowych, przy czym koszty w USA spadły z 5 000 USD/kW w 2022 r. do 4 500 USD/kW w 2050 r., podczas gdy równoważne koszty w Chinach wynoszą

2 800 USD/kW w 2022 r. i 2 500 USD/kW w 2050 r. W Unii Europejskiej koszty te wynoszą 6 500 USD/kW w 2022 roku i 4 500 USD/kW w 2050 roku.

Szybki jest rozwój odnawialnych źródeł energii, a w tym energii wodnej, energii wiatrowej i fotowoltaniki. Prognozuje się, że energetyka jądrowa zacznie odgrywać dominującą rolę w nadchodzących latach, obniżając udział zapotrzebowania na paliwa kopalne w 2030 r. do przedziału 62%-73% – w zależności od scenariusza. Obecnie niskoemisyjne źródła wytwarzania energii elektrycznej obejmują głównie energię jądrową (9%) i odnawialne źródła energii (30%). Scenariusz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych wyznacza obniżenie globalnego ocieplenia do 1,5C do 2050 roku.

Konferencja COP28, która odbyła się w grudniu 2023 roku w Dubaju, koncentrowała się przyspieszeniu transformacji energetycznej i finansowaniu wdrażania dalszych elektrowni jądrowych (Wyzwania komunikacyjne...). Światowa Prognoza Energetyczna Międzynarodowej Agencji Energetycznej z października 2023 r. przewiduje znaczny wzrost globalnej mocy elektrowni jądrowych z 417 GW w 2022 r. do 900 GW do 2050 roku. Zachodzi potrzeba wskazania organu finansującego dla przemysłu jądrowego, który będzie również dążył do ustanowienia standardów w zakresie finansowania energii jądrowej.

Nucleareurope, grupa branżowa z siedzibą w Brukseli reprezentująca europejskich producentów energii jądrowej, twierdzi, że posiadanie dedykowanego banku, takiego jak IBNI, może być pomocne, ale kluczowe jest też wprowadzenie odpowiednich polityk, aby projekty jądrowe mogły zostać rozpoczęte.

Technologia jądrowa ma stanowić też podstawę nowych rozwiązań w zakresie podróży kosmicznych (Firmy z branży jądrowej..., 2023). Agencja NASA przyznała Ultra Safe Nuclear Corporation (USNC) kontrakt na produkcję i testowanie paliwa oraz opracowanie projektu jądrowego silnika termicznego do misji krótkoterminowych. Projekt jądrowego silnika termicznego został zoptymalizowany pod kątem krótkoterminowych cywilnych misji naukowych i cislunarnych (między Ziemią a Księżycem). Planuje się zademonstrowanie systemu jądrowego napędu termicznego (NTP) na orbicie do 2027 roku. USCN zbuduje i przetestuje krytyczne

systemy bezpieczeństwa dla silnika NTP. Trwają prace koncepcyjne i projektowe dotyczące statków kosmicznych o wysokiej i niskiej mocy, wykorzystujących do zasilania reaktory jądrowe zamiast paneli słonecznych.

Prezydent Stanów Zjednoczonych Joe Biden ogłosił, że 16 stanów otrzyma dotacje federalne w wysokości 7 miliardów dolarów na rozwój siedmiu regionalnych węzłów wodorowych, z których dwa mają na celu wytwarzanie czystego wodoru z elektrowni jądrowych (Biden ogłasza 7 miliardów dolarów..., 2023). Oprócz centrów, Departament Energii USA uruchomił inne programy czystego wodoru, w tym 1 mld USD na program elektrolizy czystego wodoru do produkcji wodoru z zastosowaniem bezemisyjnych źródeł energii, takich jak wiatr, słońce i energia jądrowa. Program siedmiu hubów ogłoszony przez Prezydenta USA ma na celu szybkie uruchomienie produkcji czystego lub zielonego wodoru, wraz z infrastrukturą umożliwiającą dostarczenie go do użytkowników przemysłowych, takich jak producenci cementu i huty stali. Każdy z proponowanych projektów obejmuje dziesiątki partnerów, od firm energetycznych po władze lokalne i stanowe.

Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (MAEA) uważa, że czysty wodór produkowany przez reaktory jądrowe może odegrać ważną rolę w systemach energetycznych i służyć wszystkim sektorom gospodarki, zastępując paliwa kopalne i pomagając w łagodzeniu globalnego ocieplenia. Wodór jest przyjaznym dla środowiska i elastycznym nośnikiem energii. Można go przekształcić w energię elektryczną w ogniwach paliwowych, a produktami ubocznymi są jedynie ciepło i woda. Może wytwarzać energię przy niemal zerowej emisji.

### *3. Przekształcenie elektrowni węglowych w jądrowe i kierunek na SMR*

Rozwój polskiej energetyki jest ściśle związany z zapotrzebowaniem na energię maszyn, urządzeń, ludzi, niezależnie od źródła jej pochodzenia, sposobu wytwarzania. Biorąc pod uwagę potrzeby i kontekst zmian klimatycznych transformacja energetyczna Polski powinna nastąpić możliwie szybko (<https://energetyka24.com...>, 2024). Przeprowadzona w Stanach Zjednoczonych analiza elektrowni węglowych wykazała, że 157 z nich ma właściwości do zamiany bloków węglowych na reaktory jądrowe wstawione w ich miejsce. Ponadto

w raporcie wskazano potencjalnych 237 miejsc, gdzie mogą one być umieszczone. Oceniono, że 80% wycofanych i działających elektrowni węglowych spełnia podstawowe parametry, które należy wziąć pod uwagę przy dostosowaniu do obsługi reaktora jądrowego. Zachodzi zatem potrzeba możliwie szybkiej transformacji węglowo-jądrowej (C-N) w energetyce zawodowej oraz przemysłowej (<https://energetyka24.com...>, 2024). Aktualnie opracowywanych jest wiele różnych koncepcji reaktorów jądrowych przeznaczonych na cele energetyczne. Wraz z nimi powstały różne formy elektrowni jądrowych. Wyróżnia się kilka typów reaktorów, które mają szansę zostać wykorzystane w transformacji węglowo-jądrowej (zob. Tabela 1).

Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (MAEA) definiuje «małe reaktory jądrowe» jako te, które umożliwiają produkcję energii elektrycznej na poziomie 300 MWe. Konstrukcje średnie posiadają możliwości produkcyjne do około 700 MWe. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, iż wiele reaktorów opracowanych w XX wieku zaliczana jest do konstrukcji średnich. W przypadku dużych

konstrukcji mamy do czynienia przede wszystkim z reaktorami generacji III oraz III+. W reaktorach tych stosuje się pasywne układy zabezpieczeń, które opierają się na naturalnych zjawiskach fizycznych (grawitacja, konwekcja, czy zmiana właściwości fizycznych substancji pod wpływem temperatury). Tego typu podejście technologiczne umożliwia bezpieczne chłodzenie reaktora nawet bez zewnętrznego zasilania energią elektryczną. Wśród opisywanych konstrukcji dominują aktualnie rozwiązania, które są ewolucją istniejących koncepcji reaktorów lekko oraz ciężko wodnych.

Określenie «*Gen IV*» nie odnosi się do konkretnych gotowych projektów reaktorów jądrowych czwartej generacji, a jest raczej wspólną nazwą międzynarodowych projektów badawczych zajmujących się przyszłościowymi reaktorami jądrowymi. Aktualnie prowadzone projekty małych oraz średnich reaktorów jądrowych skupiają się wokół takich konstrukcji jak SMR-y oraz reaktory IV generacji. Nazwa SMR (*Small Modular Reactor*) sugeruje, że są to konstrukcje małe.

Tab. 1. Dane charakterystyczne reaktorów do zastosowania w transformacji C-N

Typ reaktora <sup>3</sup>	Państwo / Producent	Producent	Model - status	Moc MWe
PWR	Pakistan / Chiny	SNERDI/CNNC	CNP-300 - działający	300
	Chiny	CNNC	ACP100/Linglong One - budowany	125
		CGN	ACPR50S - planowany	60
	Rosja	OKBM	KLT-40S - działający	35
			RITM-200 - działający	50
			VBER-300 - planowany	300
			RITM-200M - planowany	50
			RITM-200N - planowany	55
	Argentyna	CNEA & INVAP	CAREM25 - budowany	27
	USA, Kanada	Holtec, SNC-Lavalin	SMR-160 - planowany	160
	USA	NuScale	NuScale Power Module - planowany	77
	Korea południowa	KAERI	SMART - planowany	100
BANDI-60S - planowany			60	
BWR	USA	GE Hitachi	BWRX-300 - planowany	300
PHWR	Indie	NPCIL	PHWR-220 - działający	220
RBMK	Rosja		EGP-6 - działający	11
HTGR Gen IV	Chiny	NET, CNEC & Huaneng	HTR-PM - budowany	210
	USA	X-energy	Xe-100 - planowany	80
MSR Gen IV	Kanada	Terrestrial Energy	Integral MSR - planowany	192
	Dania	Seaborg	Seaborg CMSR - planowany	100
	USA	Kairos	MSR-Triso - planowany	35
	UK	Moltex	Moltex SSR-W - planowany	300
FNR Gen IV	Rosja	RDIFE	BREST-300 - budowany	300
	USA	GE Hitachi	PRISM - planowany	311
	USA	TerraPower, GE Hitachi	Natrium - planowany	345
	USA	ARC, GE Hitachi	ARC-100 - planowany	100

(Źródło: <https://energetyka24.com/atom/analizy-i-komentarze/rozwoj-energetyki-jadrowej-w-polsce-perspektywa-2035-roku, tab. 1>)

Oddzielną podkategorią małych reaktorów jądrowych są mikroreaktory. Ich rozmiar powinien

być na tyle mały, by istniała możliwość ich transportu, zarówno pojedynczych modułów jak i wielu modułów gotowych połączenia i do działania w krótkim czasie od ich rozładunku. Reaktory tego typu mają osiągać moc maksymalną do około 15 MWe. Ich przeznaczeniem będzie zapewnienie energii elektrycznej oraz ciepłej w oddalonych lokalizacjach.

Przyszłość transformacji węglowo-jądrowej zależy od właściwej identyfikacji różnych technologii węglowych CPP (*Carbon Power Plant*) oraz jądrowych NPP (*Nuclear Power Plant*), przy których pomocy można by stworzyć mapę drogową rozwoju energetyki w Polsce. Należy zwrócić uwagę na możliwości ponownego wykorzystania w przyszłej elektrowni jądrowej komponentów z aktualnie eksploatowanych elektrowni węglowych oraz możliwych do zastosowania wraz z nimi technologii jądrowych. Omawiając możliwości wdrożeniowe w zakresie bloków jądrowych należy w głównej mierze mieć na uwadze następujące rodzaje możliwie najnowszych konstrukcji reaktorów z podziałem na:

*Elektrownie duże* (reaktory typu PWR lub PHWR), a w tym rozwiązania:

- amerykański reaktor AP1000 o mocy 1250 MWe, firmy Westinghouse Electric (WEC);
- koreański reaktor APR1400 o mocy 1450 MWe, firmy Korea Hydro & Nuclear Power
- (KHNP);
- francuski reaktor EPR o mocy 1750 MWe, firmy Électricité de France (EDF);
- kanadyjski reaktor EC6 o mocy 750 MWe, firmy Atomic Energy of Canada Limited (AECL).

*Elektrownie średnie* (reaktory modułowe PWR lub SFR), a w ramach tego modele:

- amerykański reaktor modułowy NuScale SMR o mocy 77 MWe (od 4 do 12 modułów o łącznej mocy od 308 do nawet 924 MWe, firmy NuScale Power;
- amerykański reaktor IV generacji o mocy 345 MWe (potencjalna możliwość do około 500MWe), firmy TerraPower.

*Elektrownie małe* (reaktory modułowe PWR lub HGTR), a w ramach nich konstrukcje:

- amerykański reaktor modułowy NuScale SMR o mocy 77 MWe (od 4 do 12 modułów o łącznej mocy od 308 do nawet 924 MWe, firmy NuScale Power;
- amerykański wysokotemperaturowy reaktor Xe-100 o mocy 80 MWe, firmy X-Energy.

*Projektowane elektrownie z mikroreaktorami* (licencjonowane modele mobilne, z których za najbardziej obiecujące można uznać reaktory o rozmiarach umożliwiających ich umieszczenie w standardowych kontenerach transportowych), a przewiduje się, że będą nimi:

- amerykański mikroreaktor eVinci, firmy Westinghouse Electric (WEC);
- amerykański mikroreaktor Xe-Mobile, firmy X-energy.

W Polsce w obecnym systemie energetycznym kraju pracują różne typy elektrowni. Są to elektrownie opalane gazem, bądź węglem brunatnym i kamiennym. Ich moc elektryczna jest zróżnicowana, od 23 do 5102 MWe. Część z nich pełni



funkcję elektrociepłowni, gdzie kogeneracyjnie wytwarza się zarówno energię elektryczną, jak i ciepłą. W przypadku elektrowni węglowych, zasilanych węglem brunatnym, ich transformacja w kierunku energetyki jądrowej wydaje się być najbardziej możliwa (zob. Tabela 2). Elektrownia Pątnów, jest obecnie rozpatrywana w koncepcji transformacji C-N przy wykorzystaniu koreańskiego jądrowego reaktora wielkoskalowego APR1400 o mocy 1450 MWe, firmy Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP).

*Tab. 2. Elektrownie węglowe zasilane węglem brunatnym*

Elektrownie węglowe – węgiel brunatny			
Nazwa Elektrowni	Czas uruchomienia	Ilość bloków	Moc łączna MWe
Elektrownia Bełchatów	1981 - 2011	12	5102
Elektrownia Turów	1962-2021	7	2029
Elektrownia Pątnów	1967-2008	4	1118
		Razem:	8249

(Źródło: <https://energetyka24.com/atom/analizy-i-komentarze/rozwoj-energetyki-jadrowej-w-polsce-perspektywa-2035-roku>, tab. 7).

W odniesieniu do elektrowni węglowych celowe jest wykorzystanie średnich oraz małych reaktorów jądrowych, np. kanadyjskich reaktorów CANDU (EC6) o mocy 750 MWe, firmy Atomic Energy of Canada Limited (AECL). Ponadto w dalszej perspektywie wskazane jest zastosowanie amerykańskich reaktorów modułowych NuScale SMR oraz reaktorów IV generacji firmy TerraPower. Natomiast w odniesieniu do elektrociepłowni przemysłowych warto rozpatrzyć wykorzystanie reaktorów wysokotemperaturowych, np. amerykański reaktor Xe-100 o mocy 80 MWe, firmy X-Energy.

Jednak biorąc pod uwagę docelowe zakończenie procesu eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni do 2050 r., zwłaszcza tych położonych na niestabilnym podłożu, spowodowanym stratami górnictwem, nie ma możliwości transformacji tych obiektów w kierunku energetyki jądrowej. Projektując wykorzystanie obecnej infrastruktury obiektów energetycznych, w transformacji C-N, należy wziąć pod uwagę (Formuła zmiany..., 2024):

- wykorzystanie obiektu: budynków biurowych i komponentów elektrycznych;
- użycie systemów chłodzenia;
- użycie elementów obiegu pary;
- użycie zasobów ludzkich.

#### *4. Sterowanie w elektrowniach jądrowych*

Pracujące elektrownie jądrowe wykorzystują głównie klasyczne i proste układy sterowania, które są wystarczające przy pracy z nominalną mocą. Jednak zwiększające się zapotrzebowanie na moc elektryczną wymusza, aby elektrownie pracowały efektywnie w znacznie większym zakresie mocy (Karla T.). Opracowanie układu łącznego wykorzystania sterowania prętami sterującymi oraz sterowania stężeniem kwasu borowego w reaktorze jądrowym potencjalnie pozwoli na ograniczenie lokalnych wahań mocy oraz poprawi równomierność wypalania paliwa co zapewni bezpieczną pracę reaktora oraz przyniesie korzyści ekonomiczne. Ekonomiczne jest, aby elektrownie jądrowe zawsze pracowały na 100% swojej nominalnej mocy, zaś wszelkie wahania poboru były kompensowane przez pracę na różnych poziomach mocy przez inne jednostki (np. elektrownie wodne czy węglowe).

W wypadku, gdy udział energii z elektrowni jądrowych jest znaczący na danym rynku, czasami staje się to niemożliwe i następuje potrzeba pracy elektrowni jądrowej na innym poziomie mocy niż nominalny. Pracujące elektrownie, ze względów bezpieczeństwa używają możliwie prostych układów sterowania. Zastosowanie bardziej zaawansowanych metod sterowania potencjalnie może przynieść korzyści zarówno pod względem jakości sterowania (ograniczenie lokalnych wahań mocy) oraz ze względów ekonomicznych, gdy dostępne paliwo jądrowe jest wykorzystane w lepszym stopniu poprzez równomierne jego wypalanie.

Dla zrealizowania podjętego tematu Tomasz Karla dokonał niezbędnych badań literaturowych oraz uczestniczył w specjalistycznych projektach (staż w ośrodku badawczym, studia doktoranckie INSPE z energetyki na Politechnice Warszawskiej) związanych z szeroko pojętą energetyką jądrową. Opracowano symulatory procesów reaktora jądrowego, które będą wykorzystane w czasie syntezy i weryfikacji systemu

sterowania łącznego wykorzystania systemów sterowania prętami sterującymi oraz sterowania stężeniem kwasu borowego. Zamodelowano także struktury sterowania pracujących elektrowni jądrowych w celach porównawczych z opracowywanym systemem sterowania. Wstępnie określono struktury sterowania w autorskim systemie oraz metody weryfikacji. Pomocne w badaniach Tomasza Karła były między innymi następujące pozycje bibliograficzne:

Oka Y., Suzuki K., *Nuclear Reactor Kinetics and Plant Control*, Springer (2013).

Baum G., Duzinkiewicz K., Michalak A., Wojtoń K., *Modele symulacyjne procesów zachodzących w podstawowych urządzeniach obiegu pierwotnego w warunkach normalnej eksploatacji i niedużych zakłóceń (SYMREP)*, Instytut Elektroenergetyki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, (1989).

Karla T., Tarnawski J., Duzinkiewicz K., *Hardware-Software Implementation of Basic Principles Simulator of Nuclear Reactor Processes*, Acta Energetica, nr. 2/27 (2016).

Karla T., Tarnawski J., Duzinkiewicz K., *Cross-Platform RealTime Nuclear Reactor Basic Principle Simulator*, W: *20th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics*, 2015.

Shimjith S. R., Tiwari A. P., *Modeling and Control of a Large Reactor a Three-Time-Scale Approach Nuclear*, Springer, 2013.

Opracowany przez inżynierów polskiej Grupy Transition Technologies system EDS umożliwiający bieżącą analizę pracy elektrowni jądrowej, czuwa nad cyberbezpieczeństwem amerykańskiego reaktora jądrowego AP1000 (System opracowany..., 2019). Zaprojektowany przez firmę Westinghouse ten reaktor to jedna z technologii rozważanych w kontekście rozwoju polskiej energetyki jądrowej. Widok fragmentu infrastruktury elektrowni jądrowej AP1000 pokazano na Rysunku 5.

Opracowany przez Transition Technologies System EDS (*Enterprise Data Server*) jest standardowym elementem platformy informatycznej bloku AP1000. Jego zadaniem jest pobieranie bieżących danych procesowych z systemu sterowania

elektrownią jądrową, ich replikowanie, a następnie prezentowanie użytkownikom w celu dalszej analizy – wszystko to w sposób bezpieczny dla systemu sterowania. Jak już nadmieniono zgodnie ze zaktualizowanym projektem *Polityki energetycznej Polski do 2040 r.* uruchomienie pierwszego bloku (o mocy ok. 1-1,5 GW<sup>58</sup>) pierwszej elektrowni jądrowej przewidziano na 2033 r. W kolejnych latach planowane jest uruchomienie kolejnych pięciu takich bloków w odstępach 2-3 lat. Jednym z potencjalnych dostawców w projekcie wdrożenia polskiej energetyki jądrowej jest amerykańska firma Westinghouse. Opracowany przez polskich inżynierów system EDS jest stosowany na blokach jądrowych firmy Westinghouse na całym świecie, m.in. w elektrowniach jądrowych w USA (Vögtle), Europie i Chinach (elektrownie Sanmen i Haiyang).



*Rys. 5. Elektrownia jądrowa AP1000*

*(Źródło: <https://nuclear.pl/wiadomosci,news,19111601.html>)*

W opracowaniu i monitorowaniu pracy systemów obiektów energetyki jądrowej trzeba uwzględnić niebezpieczeństwa jakie niesie współczesna cyberprzestrzeń. Przykładem mogą być systemy komputerowe operatora elektrowni jądrowych w Korei Południowej, które zostały zhakowane przez cyberprzestępców, ale wykradzione informacje nie mają dużego znaczenia (Cyberatak na systemy...). Nie ma też zagrożenia dla bezpieczeństwa instalacji jądrowych, w tym 23. reaktorów atomowych. Południowokoreańskie ministerstwo energetyki poinformowało, że jest przekonane, iż procedury zabezpieczające elektrownie jądrowe są w stanie

zablokować próby dalszej infiltracji ze strony hakerów, które mogłyby zagrozić ich stabilnej reaktorom.

## 5. Wnioski

Konferencja światowa ds. klimatu COP28 wskazała jako głównego winowajcę ocieplenia klimatu naszego Globu nadmierne zużycie paliw kopalnych. Jedną z dróg jego obniżenia jest potrojenie stosowania energetyki jądrowej. Innym kierunkiem jest zastąpienie obecnych kotłów grzewczych w elektrowniach i ciepłowniach tradycyjnych reaktorami jądrowymi. Obecna technika atomowa dysponuje już wieloma wariantami rozwiązań reaktorów elektrowni atomowych. Są to opcje o dużej, średniej i małej mocy wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepłej. Występuje tendencja do modularyzacji komponentów zarówno reaktorów jak i niezbędnych obiektów infrastruktury elektrowni. Na dobrej drodze są również prace projektowe nad wykorzystaniem jako paliwo w elektrowniach jądrowych nie tylko odpowiednio przygotowanego uranu, ale także toru i wodoru. Pomyślnie przetestowanie tych projektów stanowić będzie impuls do możliwie szybkiej transformacji węglowo-jądrowej obecnych obiektów energetycznych.

## **Bibliografia:**

*Biden ogłasza 7 miliardów dolarów na projekty regionalne, w tym wytwarzanie wodoru z energii jądrowej.* Zapraszamy do zapoznania się z jądrowymi wiadomościami ze świata z 20 października 2023 r., Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Środowiska, URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/zapraszamy-do-zapoznania-sie-z-jadrowymi-wiadomosciami-ze-swiata-z-20-pazdziernika-2023-r>.

*Cyberatak na systemy komputerowe operatora elektrowni jądrowych w Korei Południowej.* URL: <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/95306-cyberatak-na-systemy-komputerowe-operatora-elektrowni-jadrowych-w-korei-poludniowej>.

*Efektywna kosztowo realizacja nowych projektów jądrowych.* Zapraszamy do zapoznania się z jądrowymi wiadomościami ze świata z 27 listopada 2023 r.,

Electronuclear przed-stawia plan produkcji czystego wodoru, URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/zapraszamy-do-zapoznania-sie-z-jadrowymi-wiadomosciami-ze-swiata-z-27-listopada-2023-r>.

*Electronuclear przedstawia plan produkcji czystego wodoru. Zapraszamy do zapoznania się z jądrowymi wiadomościami ze świata z 27 listopada 2023 r.,* URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/zapraszamy-do-zapoznania-sie-z-jadrowymi-wiadomosciami-ze-swiata-z-27-listopada-2023-r>.

*Firmy z branży jądrowej przystępują do misji związanych z technologiami kosmicznymi. Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Środowiska,* URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/zapraszamy-do-zapoznania-sie-z-jadrowymi-wiadomosciami-ze-swiata-z-27-pazdziernika-2023-r>.,

*Formuła zmiany elektrowni węglowych w jądrowe. URL:* <https://energetyka24.com/atom/analizy-i-komentarze/rozwoj-energetyki-jadrowej-w-polsce-perspektywa-2035-roku>.

Karla T., Sterowanie kształtem pola generacji ciepła jądrowego w warunkach zmiennego obciążenia, Wydział Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, URL: [https://eia.pg.edu.pl/documents/10623/57354393/Streszczenie\\_Karla.pdf](https://eia.pg.edu.pl/documents/10623/57354393/Streszczenie_Karla.pdf).

*Kto dostarcza uran? URL:* <https://nuclear.pl/wiadomosci,news,23052402,0,0.html>.

Modro S. M., Jankowski M. W., *Postęp w dziedzinie bezpieczeństwa reaktorów jądrowych*, apw.ee.pw.edu.pl.

*Niger*, [w:] Encyklopedia PWN [online].

*Niger. Gospodarka*, [w:] Encyklopedia PWN [online].

*Norwegia: firma z branży jądrowej składa wnioski, budowa pierwszych reaktorów planowana w ciągu 10 lat. Zapraszamy do zapoznania się z jądrowymi wiadomościami ze świata z 13 listopada 2023 r. Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Środowiska 13 listopada 2023 r.*

*Orano: kopalnie w Nigrze pracują normalnie. URL:* <https://www.pap.pl/aktualnosci/news%2C1604759%2Corano-kopalnie-uranu-w-nigrze-pracuja-normalnie.html>.

*System opracowany przez polskich inżynierów czuwa nad cyberbezpieczeństwem amerykańskich reaktorów*, nuclear.pl, 2019. URL:

<https://nuclear.pl/wiadomosci,news,19111601.html>.

URL: <https://energetyka24.com/atom/analizy-i-komentarze/rozwoj-energetyki-jadrowej-w-polsce-perspektywa-2035-roku>.

URL: <https://nuclear.pl/podstawy,cykl1,wydobywanie-i-przerob-rudy-uranu,0,0.html>.

URL: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Kazachstan>.

URL: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Niger>.

URL: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/na-ile-lat-wystarczy-polskiego-uranu>.

*Wyzwania komunikacyjne towarzyszące rozwojowi energetyki jądrowej.* Zapraszamy do zapoznania się z jądrowymi wiadomościami ze świata z 20 października 2023 r., Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Środowiska, <https://www.gov.pl/web/polski-atom/zapraszamy-do-zapoznania-sie-z-jadrowymi-wiadomosciami-ze-swiata-z-20-pazdziernika-2023-r>.

Zarzycki M., Jądrowe reaktory energetyczne – budowa, zasada działania, eksploatacja, atomowyautobus.pl.

### **3.10. Features of using Amazon Web Services as digital tools of modern business**

#### **Особливості застосування Amazon Web Services як цифрових інструментів сучасного бізнесу**

Зміни на IT-ринку, зроблені Amazon, були фундаментальними: історія розвитку AWS починається з середини 2000-х років. Як відомо, в ті часи програмне забезпечення встановлювалося на жорсткий диск. Ліцензія на використання була інтелектуальною власністю, і вся ця ліцензія була сплачена авансом, або на неї підписувалися на щорічній основі «за кожне робоче місце». Корпоративна мережа (LAN, Local Area Network) представила різку технічну інновацію, що полягає в переміщенні жорсткого диска в кімнату, повну інших жорстких дисків; в іншому основна ідея мало чим відрізнялася, Microsoft процвітала на цьому ринку (Cisco, б/д; Microsoft, б/д).

Перша по-справжньому блискуча ідея, яка будь-коли виникла в корпоративних локальних мережах, полягала в наступному: весь комп'ютер, включаючи процесор і встановлені пристрої, можна було представити як програмне забезпечення. Звичайно, це програмне забезпечення, як і раніше, працюватиме на обладнанні, але, будучи представленим у вигляді програмного забезпечення, воно стане витратним матеріалом, якщо щось піде необоротно. Користувач просто відновляв резервну копію програмного забезпечення та продовжував роботу, то була перша віртуальна машина (Javier et al., 2016; OECD, 2018).

Першою спільною метою, для якої користувачі використовували віртуальні машини, було розміщення веб-сайтів. У 2006 році було багато хостингів веб-сайтів, але це були блоги. До появи хмари, коли організації необхідно було вести свій бізнес в Інтернеті з використанням програмного забезпечення, що належить їй, вона встановлювала програмне забезпечення веб-сервера (зазвичай Apache) на свої фізичні комп'ютери і підключала їх до Інтернету через



постачальника послуг. Якби компанія могла встановити веб-сервер на віртуальній машині, вона могла б отримати свободу запускати ці веб-сервери будь-де, а не в підвалі штаб-квартири. Першою великою зручністю, якою стали доступні хмарні віртуальні машини ще до того, як Amazon офіційно запустив AWS (Amazon Web Services), було надання організаціям (зазвичай роздрібним торговцям електронної комерції) можливості налаштовувати свої власні конфігурації сервісів, але запускати їх в інфраструктурі Amazon.

Як тільки у Amazon з'явилося багато клієнтів у сфері електронної комерції, вона розробила свою першу хмарну бізнес-модель, в рамках якої її інфраструктура була доступна на основі оплати за фактом використання. Це вперше зробило високоякісне обслуговування можливим для малого та середнього бізнесу (National Institute of Standards and Technology, б/д; IaaS vs. PaaS vs. SaaS – IBM, б/д).

До появи Amazon програмне забезпечення було інтелектуальною власністю, і ліцензія надавала користувачу право на володіння нею. Важливо було те, де його було встановлено, а зручність вимагала, щоб такі установки були локальними. Програмне забезпечення майже завжди створювалося як сервіс, що більш-менш використовує принципи SOA (service-oriented architecture, сервіс-орієнтована архітектура), але його поширення у функціональній економіці вимагало його виробництва, як і будь-якого іншого товару тривалого користування. Таким чином, канал продажу, що становив систему цієї економіки, по суті був каналом товарів тривалого користування, який залежав від запасів, доставки та транспортної логістики.

Після Amazon програмне забезпечення – це активна функціональність, права на використання якої дає користувачу контракт на обслуговування.

Зараз важливі зв'язки, завдяки яким ці функції стають корисними у здоровому та зростаючому Інтернеті. Зручність вимагає, щоб точка доступу до програмного забезпечення була централізованою, але при цьому фактичне розташування цих функцій було розподіленим, а їх операції централізовано координувалися. Це функція розподіленої хмарної платформи, яка повністю

замінює старий канал продажів програмного забезпечення. Постачальник хмарних послуг (CSP, Cloud Solution Provider) не є виробничим центром, а є розповсюджувачем програмного забезпечення (Cloud Service Models, б/д; Srivastava & Khan, 2018).

Amazon не винаходив цієї бізнес-моделі. Інженери та бізнес-провидці мали на увазі цю концепцію ще у 1960-х роках. Але на той час не було компонентів для реалізації цього бачення. На той час лише люди, натхненні їх баченням, включаючи Джеффа Безоса (засновник Amazon), могли втілити їх у життя (Mazrekaj et al., 2016).

Хоча AWS, як і раніше, розміщує веб-сайти на базі віртуальних машин, її сучасна бізнес-модель зосереджена на наданні функціональності приватним особам та організаціям, використовуючи Інтернет як транзитне середовище. Тут мається на увазі «Мережа» у її технічному сенсі: сервери, які використовують протоколи HTTP та HTTPS для транзакцій та обміну пакетами даних. Сучасне програмне забезпечення спілкується зі своїм користувачем через Інтернет.

Це програмне забезпечення розміщується в тому, що прийнято називати «хмарою» (Cloud Service Models, б/д).

Хмара AWS – це сукупність всіх підключених до мережі серверів, на яких розміщена його сервісна платформа, та операційної системи, яка об'єднує кілька серверів у єдине ціле. Щоб група комп'ютерів у будь-якій точці світу являла собою одну хмару, необхідно забезпечити виконання таких умов:

1) Вони повинні мати можливість використовувати віртуалізацію (здатність програмного забезпечення працювати як апаратне забезпечення) для об'єднання обчислювальних можливостей кількох процесорів та декількох пристроїв зберігання, а також мережевих підключень цих компонентів у єдині безперервні блоки. Іншими словами, вони повинні зібрати свої ресурси так, щоб їх можна було сприймати як один великий комп'ютер, а не кілька маленьких.

2) Робочі навантаження, що виконуються в цих пулах ресурсів, не повинні бути прив'язані до будь-якого фізичного розташування. Тобто їх пам'ять, бази

даних і процеси – хоч би як вони містилися – мають бути повністю переносимими у хмарі.

3) Пули ресурсів, у яких виконуються ці робочі навантаження, повинні мати можливість підготовки через портал самообслуговування. Таким чином, будь-який клієнт, якому необхідно запустити процес на сервері, може надати віртуальну інфраструктуру (об'єднані ресурси для обробки та інших функцій), необхідну для розміщення та підтримки цього процесу, замовивши її через Інтернет.

4) Усі послуги повинні надаватися в міру використання, зазвичай, протягом інтервалів часу, витрачених на фактичне функціонування послуги, а не на одноразову або відновлювану ліцензію.

Хмарні сервіси – це надання обчислювальної потужності, сховищ баз даних, додатків та інших ІТ-ресурсів на вимогу з використанням інтернет-платформи, оплатою за фактом споживання та в відповідності з певною моделлю. Платформа хмарних сервісів забезпечує швидкий доступ до гнучких та економічних ІТ-ресурсів для будь-яких завдань, чи то програми, що дозволяють поділитися фото з мільйонами мобільних користувачів, чи обслуговування критично важливих для бізнесу процесів бізнес-компанії. Завдяки хмарним сервісам стають необов'язковими великі початкові капіталовкладення в ІТ-обладнання, а також не потрібно витрачати багато часу на складні завдання з управлінням ним.

Натомість можна розподілити обчислювальні ресурси необхідних типів і розмірів, необхідні реалізації нової ідеї чи управління ІТ-відділом.

Замовник практично миттєво отримує доступ до необхідної кількості ресурсів та платить лише за те, що використовує.

Хмарні сервіси забезпечують простий доступ до серверів, сховища, баз даних та широкого ряду програмних сервісів в Інтернеті.

Платформа хмарних сервісів, така як Amazon Web Services (AWS), володіє підключеним до мережі обладнанням, необхідним для надання цих сервісів додатків, і обслуговує його, у той час як замовник підготовляє до роботи та

використовує потрібні ресурси через Інтернет – додаток (Computing (CLOUD), 2016: Ibrahimi & Student, 2017).

*Шість переваг застосування хмарних веб-сервісів для бізнесу:*

1) Постійні капітальні витрати перетворюються на змінні.

Замість того, щоб вкладати великі кошти в розгортання власних дата центрів і сервери ще до того, як клієнт зрозуміє, для чого вони будуть використовуватися, можна оплачувати лише обчислювальні ресурси, що споживаються.

2) Ефект масштабу.

При використанні хмарних сервісів можна досягти нижчої змінної вартості, ніж під час попередньої закупівлі ресурсів. Оскільки хмарою користуються сотні тисяч клієнтів, постачальники, такі як AWS, можуть мати вражаючий ефект масштабу і пропонувати своїм клієнтам привабливіші ціни на споживання ресурсів.

3) Оптимізація власних ресурсів.

Клієнт – замовник позбавляє себе від спроб вгадати чи спрогнозувати необхідний у майбутньому обсяг ресурсів інфраструктури. Якщо рішення про обсяг ресурсів доводиться приймати до розгортання програми з проекту ресурсів, часто клієнт залишається з невитраченими дорогими ресурсами, або змушений працювати в умовах обмежених ресурсів. У разі використання хмарних сервісів ці проблеми зникають: клієнту доступно рівно стільки ресурсів, скільки потрібно, а збільшення або зменшення обсягу ресурсів, що надаються, – це питання кількох хвилин.

4) Швидкість розгортання та швидкість реагування.

Процедура розгортання нових ІТ-ресурсів та користування ними за допомогою хмарних моделей та сервісів дуже проста та зручна для клієнта, а це означає, що розробники компанії замовника отримують необхідне не через кілька тижнів, а протягом декількох хвилин. В результаті організація клієнта стає значно гнучкішою стосовно впливу факторів зовнішнього середовища,

оскільки на експерименти та розробку тепер витрачається набагато менше часу та коштів.

5) Немає потреби витрачати гроші на експлуатацію та обслуговування дата центру.

Клієнт – замовник може приділити увагу проектам, які роблять його бізнес більш конкурентоспроможним, а не інфраструктури. Хмарні сервіси дозволяють сконцентруватися на своїх клієнтах, забувши про непідйомну ношу: розміщення в стійках, управлінні мережами і живлення серверів.

6) Забезпечення виходу на світову арену за лічені хвилини.

Додаток клієнта-замовника можна розгорнути відразу в кількох регіонах. Це означає, що, наприклад в сфері електронної комерції власник бізнесу зможе забезпечити бездоганне обслуговування своїх клієнтів із мінімальними затримками та витратами.

Хмара AWS являє собою широкий набір інфраструктурних сервісів, таких як надання обчислювальних потужностей, різні варіанти зберігання даних, мережеві рішення та бази даних, які пропонуються як послуги (при необхідності, з доступністю протягом кількох секунд) з оплатою за фактом споживання. У розпорядженні клієнта – понад 200 різновидів AWS: від зберігання даних до інструментів розгортання та каталогів для доставки контенту. Нові послуги можна підготувати клієнтові для роботи швидко та без початкових капітальних витрат. Це дає можливість корпораціям, стартапам, підприємствам малого та середнього бізнесу та клієнтам з інших секторів отримати доступ до компонентів, необхідних для швидкого реагування на мінливі бізнес-вимоги.

Існує два напрямки розвитку та надання AWS: продукти та рішення (Ibrahimi & Student, 2017; AWS, б/д).

На сайті Amazon виділено такі різновиди продуктів, як наприклад, аналітика, блокчейн, контактний центр, інтернет речей, машинне навчання, медіа-послуги, квантові технології, робототехніка і інші.

В свою чергу кожен різновид продукту має базові сервіси Такий різновид продукту як бізнес-додаток (Business Application) має, наприклад, такі базові сервіси як:

- Amazon Connect – омніканальний хмарний контакт центр;
- Amazon Pinpoint – многоканальні маркетингові комунікації;
- Just Walk Out technology – технології роздрібної торгівлі без кас;
- Amazon Honeycode – створення мобільних та веб – додатків без програмування;
- Amazon WorksDocs – безпечне зберігання та обмін корпоративними документами;
- Amazon Chime – зустрічі, відео- дзвінки та чати;
- Amazon Pinpoint API – гнучкі мобільні SMS та push- повідомлення;
- проста служба електронної пошти;
- Amazon Chime Voice Connector SIP– трекінг та розширені функції телефонії.

*AWS Amazon Pinpoint як приклад базового сервісу для багатоканальних маркетингових комунікацій*

Amazon Pinpoint пропонує бізнес-клієнтам єдиний інструмент для масштабної комунікації з клієнтами по відповідних каналах, сегментах, компаніях (AWS, б/д).

AWS Amazon Pinpoint дозволяє спілкуватися з клієнтами за допомогою цільових багатоканальних комунікацій. Amazon Pinpoint підтримує наступні канали:

- спливаюче повідомлення;
- електронна пошта;
- SMS;
- голосові повідомлення;
- повідомлення в додатку

Крім того, користувач сервісу на додаток до цих каналів може розширити можливості в відповідності зі власним варіантом користування маркетинговими комунікаціями.

Це сервіс дозволяє персоналізувати та сегментувати комунікації для того, щоб заволікати клієнтів за допомогою SMS, електронної пошти, push-повідомлень, повідомлень в додатках та голосового зв'язку. Сервіс підтримується в понад 240 країнах та регіонах. За допомогою цього сервісу здійснюється ефективний таргетинг та персоналізація повідомлень.

Цей сервіс частіше використовується при наданні компаніями фінансових послуг, в закладах сфери охорони здоров'я, в роздрібній торгівлі.

Наприклад, компанія Coinbase, яка заснована в червні 2012 року, створила провідну у світі сумісну криптовалютну платформу, яка обслуговує понад 30 мільйонів облікових записів у більш ніж 100 країнах. Основою успішної діяльності цієї компанії є швидке поширення інформації. У Coinbase безпека, масштаб та гнучкість мають першорядне значення для взаємодії з клієнтами. Коли відбуваються зміни у валютних тенденціях, клієнти Coinbase повинні знати про це негайно відповідно з каналом, якому вони віддають перевагу. Використовуючи Amazon Pinpoint та Amazon Simple Email Service (SES), компанія може реагувати швидко та безпечно.

Використовуючи Amazon Pinpoint, менеджери Coinbase можуть відправляти push-повідомлення щоразу, коли відбувається зміна ціни криптовалюти або ціна досягає певного порога. Менеджери надсилають мільйони push-повідомлень на тиждень, до 8 мільйонів за 60 хвилин. За допомогою Amazon SES вони можуть надсилати мільйони електронних листів на день, щоб тримати клієнтів у курсі та робити їх успішними. На думку топ-менеджерів компанії Coinbase Amazon Pinpoint та Amazon SES – найбільш безпечні, масштабовані та гнучкі служби маркетингових комунікацій, які успішно допомагають залучити клієнта та організувати роботу з ним (Sahinoglu et al., 2015).

Іншим прикладом може служити організація діяльності інтернет магазину [snaq.me](http://snaq.me), що пропонує персоналізовані корисні закуски в Японії. По словах керівника магазину, мета [snaq.me](http://snaq.me) – створити спільноту навколо їх сервісу та надати своїм клієнтам індивідуальні закуски, щоб покращити їхній досвід здорового харчування. До використання Amazon Pinpoint цей інтернет-магазин використовував власну розроблену систему для надсилання push-повідомлень, проте набори даних були неорганізованими та неточними. Маючи аудиторію приблизно 50 000 клієнтів на місяць, керівництво інтернет-магазину хотіло по-новому визначити способи ефективного відправлення push-повідомлень, для чого перейшли на Amazon Pinpoint, щоб оптимізувати націлення своїх повідомлень на клієнтів через повідомлення LINE та електронну пошту. Після переходу на Amazon Pinpoint керівництво [snaq.me](http://snaq.me) побачили, що щоденні операцій скоротилися на 4 години та виручки від продажів на день виросла в три рази.

Компанія [Greenmangaming.com](http://Greenmangaming.com) – це магазин електронної комерції та громадська платформа, що пропонує мільйонам геймерів єдине місце для пошуку цифрових ігор за найкращими цінами. По словах керівника проекту [Greenmangaming](http://Greenmangaming.com) Amazon Pinpoint відіграла важливу роль у підвищенні ефективності їх стратегії маркетингових комунікацій. Оскільки компанія [Greenmangaming](http://Greenmangaming.com) працює з клієнтами більш ніж у 195 країнах, їй украй важливо локалізувати свій контент. За допомогою Pinpoint компанія змогла локалізувати контент електронної пошти у 18 валютах та 10 мовах, скоротивши час, необхідний для налаштування. Оскільки Pinpoint також може взаємодіяти з серверними системами компанії, системами контенту та комерції, компанія [Greenmangaming](http://Greenmangaming.com) змогла побудувати ефективні власні індивідуальні процеси (Sahinoglu et al., 2015).

*Використання сервісів AWS для прийняття бізнес-рішень  
в сфері реклами та маркетингу*

Amazon Web Services пропонує спеціально розроблені послуги, готові до розгортання пакети програмного забезпечення та архітектури, що



налаштовуюються, з навчальною інформацією для швидкого вирішення бізнес-завдань. Рішення створюються AWS та партнерами AWS для конкретних галузевих, міжгалузевих та технологічних сценаріїв використання (AWS, б/д).

Рекламні та маркетингові технології переживають безпрецедентну трансформацію, оскільки компанії прагнуть покращити взаємодію між платформами та забезпечити більш якісний та актуальний досвід, одночасно захищаючи споживчі дані.

AWS об'єднує повний набір спеціально створених сервісів AWS, рішень AWS, які допомагають клієнтам швидше впроваджувати інновації, працювати ефективно та взаємодіяти один з одним у найважливіших сферах рішень:

- управління даними аудиторії та клієнтів,
- дані з підвищеним рівнем конфіденційності.
- співробітництво,
- рекламний аналіз та вимірювання,
- рекламні платформи та цифровий клієнтський досвід.

AWS спрощує для галузевих клієнтів процес вибору правильних інструментів та партнерів у кожній області, допомагаючи прискорити запуск виробництва та скоротити час окупності.

Основні переваги AWS для реклами та маркетингу наступні:

- 1) більш швидке впровадженні інновацій;

Компанії, що займаються рекламними та маркетинговими технологіями, завдяки AWS можуть швидше впроваджувати інновації, використовуючи найширші можливості обчислень, аналітики та машинного навчання для створення масштабованих та економічно ефективних платформ, прискорення виведення на ринок робочих навантажень прогнозової аналітики, покращення персоналізації.

- 2) оптимізація витрат та ефективності;

Завдяки найшвидшим процесорам у хмарі, а також більшому розміру та типу обчислювальних екземплярів широта обчислювальних можливостей AWS створює більше можливостей для оптимізації продуктивності за рахунок

виконання робочих навантажень у петабайтному масштабі та з мілісекундною затримкою.

3) поліпшення сумісності;

AWS пропонує спеціалізовані сервіси та рішення, які допомагають брендам, видавцям ЗМІ та їхнім партнерам взаємодіяти та співпрацювати, одночасно захищаючи споживчі дані. Наприклад, за допомогою AWS Clean Rooms користувач може за лічені хвилини створити безпечну чисту «кімнату для даних» для того, щоб спростити спільну роботу з сотнями тисяч компаній на AWS без спільного використання базових даних.

Доцільно розглянути архітектуру деяких рішень, приділяючи увагу сервісам на яких ці рішення будуються.

*Управління даними про аудиторію та клієнтів «Профіль клієнта 360°»*

AWS допомагає клієнтам-користувачам створити повне уявлення про аудиторію та споживачів для отримання аналітичної інформації, підвищення продуктивності та покращення якості обслуговування. Користувачам, які бажають створити масштабовані та економічні платформи даних для «клієнтів 360°», надаються найширші можливості для озер даних, аналітики, баз даних та машинного навчання у хмарі.

За допомогою AWS можна створити добре продуману платформу даних про клієнтів з даними з широкого спектру джерел, включаючи контакт-центри, електронну пошту, веб- та мобільні записи, транзакції в точках продажу (POS, Point of sale ) та системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM, Customer Relationship Management). Архітектура рішення надана на Рис. 1. На ньому показаний кожен етап створення платформи, починаючи з отримання пакетних потоків даних і даних у реальному часі. Далі ці дані обробляються дані для створення єдиного запису про клієнта у всіх джерелах даних. Ці дані можна використовувати для більш персоналізованого обслуговування клієнтів та підвищення монетизації маркетингових та рекламних кампаній замовника рішення.

Алгоритм побудови та використання:

Крок 1. Джерела даних для створення «Профілю клієнта 360<sup>0</sup>» включають події веб-сайту та мобільних програм, рекламні події, події в соціальних мережах, а також дані про транзакції з кількох систем записів та сторонніх наборів даних. Ці дані доступні для використання в різних форматах та протоколах. Наприклад, програми «Програмне забезпечення як послуга» (SaaS), пакетні файли, загальні ресурси хмарних даних, бази даних та ринки даних.

Крок 2. Прийом даних практично в реальному часі здійснюється за допомогою Amazon Kinesis та Amazon API Gateway. Пакетний прийом даних використовує AWS Transfer Family, AWS Database Migration Service (AWS DMS) та Amazon AppFlow. Підписки на AWS Data Exchange надають доступ до сторонніх даних у кількох режимах.

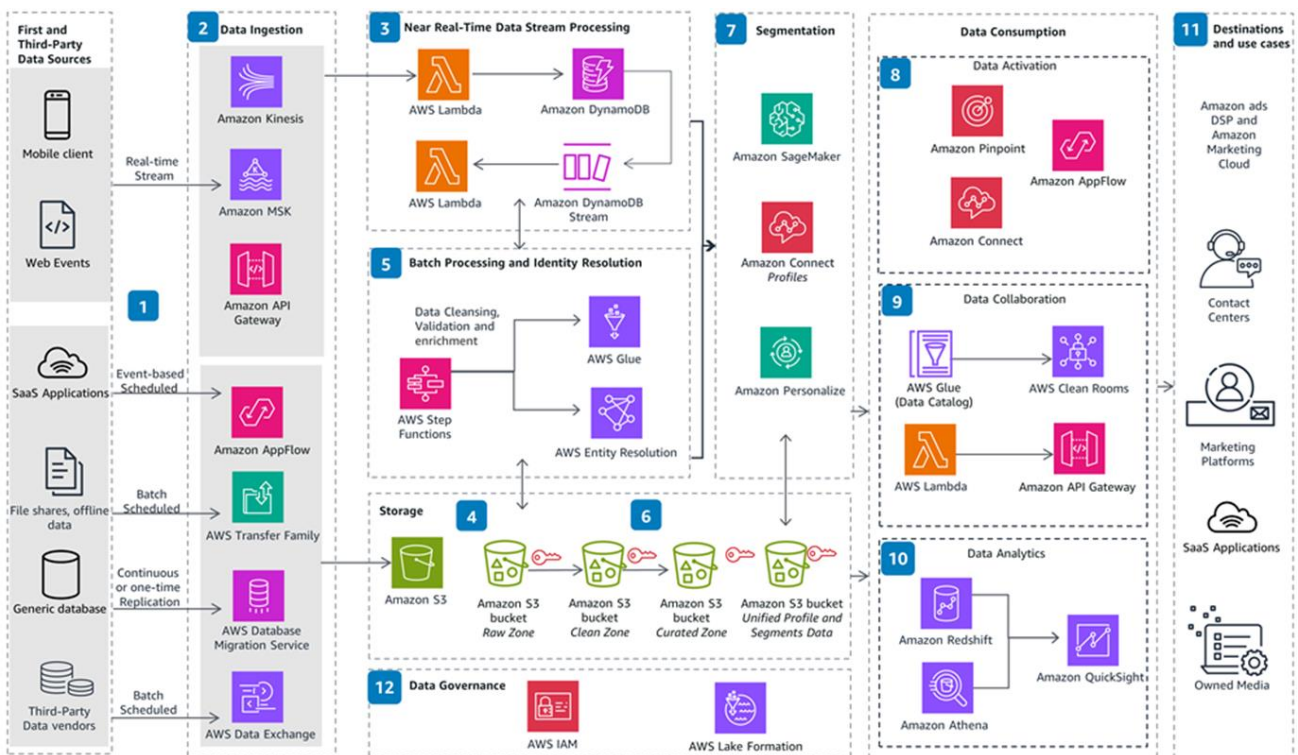


Рис. 1. Рішення «Платформа даних клієнтів на AWS – профіль клієнта 360<sup>0</sup>» (Джерело: AWS (б/д)).

Крок 3. При обробці потоку даних практично в реальному часі служби прийому збирають дані, застосовують перетворення даних за допомогою AWS Lambda і зберігають дані в Amazon DynamoDB. Потік DynamoDB

використовується для поширення даних у низхідному напрямку практично в реальному часі з використанням Lambda.

*Крок 4.* При пакетній обробці даних служби прийому збирають та зберігають необроблені дані в Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).

*Крок 5.* AWS Step Functions організує завдання конвеєра даних AWS Glue для очищення та перевірки даних. Очищені дані передаються в робочий процес дозволу ідентифікації. Цей робочий процес побудований за допомогою AWS Entity Resolution.

*Крок 6.* Обробка даних та тимчасове сховище даних для робочого процесу дозволу ідентифікації використовують кошик Amazon S3 чистої зони. У цьому сегменті зони Amazon S3 зберігаються кінцеві результати обробки даних для споживання.

*Крок 7.* Єдиний профіль клієнта зберігається в Amazon S3 та використовується для сегментації. Моделі штучного інтелекту (AI, artificial intelligence) та машинного навчання (ML) для сегментації розробляються та розгортаються за допомогою Amazon SageMaker. Єдине представлення профілів клієнтів для програм контакт-центру зберігається у профілях клієнтів Amazon Connect. Рекомендації Next Best Item для перехресних продажів або додаткових продажів створюються на основі єдиного представлення клієнтів за допомогою Amazon Personalize.

*Крок 8.* Amazon Pinpoint використовує єдиний профіль клієнта для багатоканального вихідного маркетингу. Amazon Connect використовує єдиний профіль клієнта для підвищення якості обслуговування клієнтів у кол-центрах. Завантаження аудиторії на рекламні платформи здійснюється за допомогою інтеграції Amazon AppFlow.

*Крок 9.* AWS Clean Rooms використовується для спільної роботи з даними з підвищеним рівнем конфіденційності для підтримки медіапланування, активації аудиторії та сценаріїв використання для вимірювання. Профіль клієнта 360° доступний для використання на основі API (application

programming interface, програмний інтерфейс прикладення), з використанням DynamoDB, Lambda та API Gateway.

*Крок 10.* Amazon Redshift зберігає чисті змодельовані дані для швидких і повторюваних запитів. Amazon QuickSight забезпечує великомасштабний аналіз та візуалізацію даних. Amazon Athena дозволяє досліджувати дані та робити запити.

*Крок 11.* Дані профілю клієнта 360 завантажуються на платні медіарекламні платформи, такі як Amazon Marketing Cloud та Amazon DSP для націлювання в Інтернеті. Маркетингові платформи та інші SaaS-рішення використовують дані профілю клієнта 360° для маркетингу та монетизації даних. Медіаплатформи використовують «профілі клієнтів 360°» для персоналізації веб-сайтів та мобільних додатків.

Рекламні та маркетингові технології переживають безпрецедентні зміни та трансформації. Наприклад, експоненційне зростання споживання мультимедіа створює для компаній інфраструктурні проблеми, пов'язані з обробкою десятків мільйонів запитів на секунду із затримкою, що вимірюється однозначними мілісекундами (Computing (CLOUD), 2016).

Основні складові AWS для маркетингу та реклами надані на Рис. 2.



*Рис. 2. Складові AWS для маркетингу та реклами*

*(Джерело: складено авторами)*

Доцільно привести характеристику цих складових.

### 1) Управління даними про аудиторію та клієнтів.

Компанії, що займаються рекламними та маркетинговими технологіями, повинні збирати, обробляти та пов'язувати воедино безпрецедентні обсяги даних, щоб створювати взаємопов'язаний та релевантний досвід для споживачів, одночасно захищаючи та захищаючи їх дані. AWS допомагає клієнтам створити повне уявлення про аудиторію та споживачів, щоб отримати цінну інформацію, підвищити продуктивність та покращити якість обслуговування за допомогою комплексного набору спеціально створених сервісів AWS та пропозицій партнерів AWS. AWS підтримує клієнтів, які бажають створити масштабовані платформи клієнтських даних (CDP, Customer Data Platform) з найширшими можливостями для аналітики, баз даних та машинного навчання для створення високомасштабованих та економічно ефективних платформ.

### 2) Спільна робота з даними з підвищеним рівнем конфіденційності.

Клієнти хочуть більш ефективно співпрацювати та взаємодіяти зі своїми діловими партнерами, одночасно покращуючи безпеку даних та захист споживчих даних. AWS пропонує спеціалізовані послуги та партнерські пропозиції, які допомагають клієнтам аналізувати рекламні кампанії та атрибуцію реклами на основі об'єднаних наборів даних, не розкриваючи один одному необроблені дані.

### 3) Рекламний інтелект та вимір.

Експонентне зростання медіа продовжує трансформувати науку про дані в рекламі та маркетингу: компаніям необхідно винаходити нові технології для створення сегментів аудиторії, прогнозування ресурсів, прогнозування атрибуції та виявлення контекстних сигналів, що підвищують релевантність реклами та ефективність маркетингу.

Компанії, що займаються рекламою та маркетингом, можуть отримувати та аналізувати мільярди рекламних та маркетингових подій на день з кращим співвідношенням ціни та якості серед будь-якої хмари, використовуючи обчислювальні екземпляри на базі AWS Graviton, а також впроваджувати

інновації в аналітиці, вибираючи з більш ніж 15 спеціально створених механізмів бази даних AWS для таких випадків використання, як аналіз аудиторії, вимірювання та аналіз рекламних кампаній. Клієнти також можуть отримати доступ до ретельно підібраних рішень та сервісів від партнерів AWS, таких як Databricks, Foursquare, AppsFlyer та Branch Metrics.

#### 4) Рекламні платформи.

Сплеск використання медіа та зростання потокового відео продовжують розширювати межі продуктивності рекламних платформ, що виконують мільйони рекламних транзакцій на секунду. AWS – це хмарний стандарт для рекламних платформ, які купують, обслуговують і вимірюють трильйони оголошень на день із затримкою в кілька мілісекунд. Він пропонує спеціалізовані рішення та партнерські пропозиції, а також широкий вибір обчислювальних можливостей, які допомагають компаніям підвищити продуктивність та оптимізувати роботу, витрати. Використання AWS як невід’ємної частини інфраструктури даних забезпечує безпрецедентну масштабованість, надійність та неперевершений захист критично важливих даних клієнтів. За допомогою AWS можна прискорити впровадження інновацій у питаннях зберігання конфіденційності, та надати маркетологам у ідеї та рішення, які максимізують як зручність використання, так і конфіденційність для всіх цифрових користувачів.

#### 5) Цифровий клієнтський досвід.

Маркетингові технології розвиваються: компанії прискорюють розробку платформ даних про клієнтів та машинного навчання, щоб донести до покупців правильне повідомлення, на правильному пристрої та у потрібний час. AWS пропонує спеціалізовані послуги для цифрового обслуговування клієнтів, які допомагають компаніям створювати більш змістовну взаємодію зі своїми кінцевими клієнтами. Маючи найбільшу та динамічну партнерську спільноту, AWS пропонує маркетологам брендів широкий вибір готових партнерських рішень, які допомагають скоротити час розробки інтеграції маркетингових технологій. А за допомогою сервісів AWS, таких як Amazon Pinpoint і Amazon

Personalize, компанії можуть швидко створювати та розгортати ретельно підібрані рекомендації та інтелектуальну сегментацію користувачів у будь-якому масштабі, використовуючи машинне навчання та автоматизацію обміну повідомленнями через SMS, електронну пошту, push-сповіщення, повідомлення в додатках та голосовий зв'язок.

Таким чином, компанії та підприємства для ефективності свого бізнесу тепер мають конкретне місце, куди вони можуть звернутися і обрати ефективні інструменти для вирішення своїх хмарних завдань: прискорення інновацій, масштабування робочих навантажень у галузі рекламних та маркетингових технологій, більш ефективно та безпечно співробітництво з іншими компаніями, і це Amazon Web Services.

### **Література:**

*AWS (б/д). Start building on AWS today.* URL: <https://aws.amazon.com>.

*AWS Architecture (2023). Blog.* URL: <https://mindmajix.com/aws-architecture>.

*Cisco (б/д). What Is a Data Center?* URL: <https://11l.ink/rop1N>.

*Cloud Service Models (б/д).* <https://www.doi.gov/cloud/service>.

*Computing (CLOUD) (2016),* 913-916.

*IaaS vs. PaaS vs. SaaS – IBM.* URL: <https://www.ibm.com/topics/iaas-paas-saas>.

Ibrahimi, A. & Student, P. D. (2017). Cloud Computing: Pricing Model. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 8 (6), 434-441. <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2017.080658>.

Javier, S. P., Márquez, A. C., & Rosique, A. S. (2016). Criticality Analysis for optimising OPEX cost lifecycle. *IFAC-PapersOnLine*, 49 (28), 7-12. URL: <https://11l.ink/zX62I>.

Logeswaran, L., Bandara, H. M. N. D., & Bhatiya, H. S. (2016). Performance, Resource, and Cost Aware Resource Provisioning in the Cloud. In *2016 IEEE 9th International Conference on Cloud*.



Mazrekaj, A., Shabani, I., & Sejdiu, B. (2016). Pricing Schemes in Cloud Computing: An Overview. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 7 (2). <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2016.070211>.

*Microsoft (6/d)*. URL: <https://www.microsoft.com>.

Midya, S., Roy, A., Majumder, K., & Phadikar, S. (2018). Multi-objective optimization technique for resource allocation and task scheduling in vehicular cloud architecture: A hybrid adaptive nature inspired approach. *J. Netw. Comput. Appl.*, 103, 58-84.

*National Institute of Standards and Technology*, NIST Definition of Cloud Computing v15. URL: <https://csrc.nist.gov/publications/sp#800-145>.

*OECD* (2018). URL: <https://data.oecd.org/>.

Sahinoglu, M., Ashokan, S., & Vasudev, P. (2015). CLOUD computing: Cost-effective risk management with additional product deployment. *Procedia Computer Science*, 62, 319-325.

Srivastava, P., & R. Khan, R. (2018). A Review Paper on Cloud Computing. *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci. Softw. Eng.*, 8 (17), Jun. 2018.

Yang, X., Zhu, S., & Pan, X. (2011). Improved verifiability scheme for data storage in cloud computing. *Wuhan Univ. J. Nat. Sci.*, 16 (5), 399-404.

Zhang, C., Yin, A., Wu, Y., Chen, Y., & Wang, X. (2018). Fast Time Series Discords Detection with Privacy Preserving. *17th IEEE International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)*, IEEE, 1129-1139. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8456026>.

### **3.11. Innovative technologies of digital management of the tourist enterprise**

#### **Інноваційні технології цифрового менеджменту туристичного підприємства**

Індустрія туризму XXI століття вирізняється бурхливим розвитком інноваційних технологій, що засновані на широкому використанні передових досягнень комп'ютерної техніки і програмування, швидкісних способах передачі великого обсягу електронних даних, застосуванні доповненої та змішаної віртуальної реальності, електронної комерції, web-банкінгу та інших онлайн сервісів. Починаючи з 1960 х років XX ст., розвиток інноваційних та інформаційних технологій (ІТ) охопив різні галузі сфери обслуговування і набув значного поширення в бухгалтерському обліку, банківській справі і роздрібній торгівлі, а також в екскурсійній та курортно-рекреаційній справі, готельному та ресторанному бізнесі, що дозволило широко використовувати їх в операціях як невеликих, так і великих туристичних підприємств.

Цифровізація суспільства істотно спростила доступність туристичних послуг, скоротила час на пошук туристичних сервісів потрібних параметрів, отримання / надання послуг туристично-консультаційного характеру, нівелювала просторові відстані та мінімізувала витрати часу на користування туристичними послугами. У зв'язку з цим інноваційні технології являють собою новітню форму комунікаційної взаємодії між споживачами і продавцями туристичних послуг та визначаються підвищеною ефективністю їх запровадження в практичну діяльність туристичних підприємств.

Інноваційні технології охоплюють цілий спектр процесів розроблення, реалізації, обміну та поширення комп'ютерних даних, що дозволяють інтегрувати, обробляти і водночас відтворювати різноманітні способи, типи і засоби передачі інформації. Сфера туризму ідеально пристосована для впровадження сучасних інноваційних технологій та ІТ. Бурхливий розвиток мережі Інтернет від текстової передачі даних аж до потужного мультимедійного

засобу, став джерелом багатьох нових можливостей в туристичній галузі. Перевагами інноваційних технологій стали їх інтерактивність, інформативність, економічна ефективність та мобільність, можливість демонстрації в будь який час, в будь якому місці (Гладкий, 2023а).

Інноваційні технології, що створені в середовищі локальних обчислювальних мереж, забезпечують діяльність внутрішніх підрозділів туристичних фірм з використанням різноманітних локальних інформаційних каналів; в технологіях, які включають можливості програмних комплексів, додатково реалізується зовнішній зв'язок туроператорів з різноманітними відділами, розташованими в інших локаціях; туроператорські технології розміщують свої дані в інформаційних центрах глобальної мережі для всіх користувачів сервісів із застосуванням віддаленого доступу до них у режимі онлайн (Мальська та ін., 2008).

Основні інноваційні технології забезпечують виконання різноманітних замовлень клієнтів за рахунок доступу до головних комп'ютерних систем резервування і бронювання; допоміжні технології автоматизують службові функції турфірм із формування фінансових, транспортних, договірних та інших обслуговуючих документів; а технології управління актуалізують дані про діяльність фірми і надають керівникам інформацію, необхідну для ухвалення рішень (Скопень, 2005).

Сучасні інноваційні технології ефективно впливають на просування туристичного продукту, його розповсюдження та продаж. Насамперед це стосується можливості формування нових маркетингових каналів просування та збуту туристичного продукту, а також розроблення нових програмних турів з використанням технологій віртуальної й доповненої реальності, що функціонують як самостійні продукти на ринку туристичного обслуговування. Всі вони входять до групи туроператорських інноваційних технологій та вирізняються високою різноманітністю та атрактивністю, а також широкими можливостями формування високої ефективності функціонування туристичного підприємства за рахунок привабливого іміджу (Гладкий, 2023б).

В наші часи учені та практики виділяють наступні ключові сервіси та технології, які може використовувати туристичне підприємство у своїй діяльності. Це: планувальники подорожей та маршрутів, засоби проведення віртуальних екскурсій, засоби порівняння та резервування, програми гідів, туристичні інформаційні довідкові системи із загальною та специфічною інформацією про обраний туристичний напрямок, динамічні карти, технології відстеження поточного місцезнаходження об'єкту у просторі, онлайн та оффлайн геоінформаційні системи (ГІС), географічні цифрові картосхеми, засоби доповненої реальності, засоби обміну досвідом, ігрові туристичні системи та симулятори (Теслик & Орлик, 2015).

Технології мультимедіа та ІТ дозволяють забезпечити на туристичному підприємстві одночасну роботу із графічними, аудіо та відеофайлами, наочно продемонструвати переваги туристичного продукту споживачеві, реалізувати активні рекламні заходи для просування туристичних послуг на ринок, створення віртуальних екскурсій та подорожей.

Мультимедійні та ІТ засоби туристичного підприємства поділяються на апаратні (комп'ютер з мультимедіа монітором та аудіо системою) та програмні (користувацькі програми та проблемно орієнтовані мови програмування, що враховують особливості мультимедіа). Вони ефективно застосовуються для 1) покращення рівня якості надаваних туристичних послуг; 2) реструктуризації технології функціонування бізнесу; 3) оптимізації керованості туристичного підприємства; 4) мінімізації транзакційних витрат; 5) автоматизації бізнес процесів; 6) залучення резервів та ресурсних потужностей; 7) підвищення гарантій безпеки; 8) покращення параметрів ресурсної ощадливості (Атанасов & Йона, 2014).

Так, для надання туристичних послуг підприємства активно використовують наступні елементи ІТ та мультимедіа: 1) програми з ведення електронної комерції (споживач здійснює покупку в режимі реального часу не виходячи зі свого будинку); 2) віртуальні магазини і віртуальні туристичні бюро, які можуть приймати платежі за турпослуги, бронювати путівки, квитки,

укладати договори з клієнтами, повідомляти їх про вільні місця в закладах розміщення, путівки та ін.; 3) соцмережі, що надають можливість публікувати посилання на віртуальні тури, сферичні панорами в режимі перегляду 360° з мітками на гео-картах, описами і позначеннями, мультимедіа альбоми із територіально пов'язаними фотографіями (за допомогою спеціальних плагінів Thunderpenn і Woobox або через створення ряду відеороликів на YouTube і в системі Google Earth) (Федоров & Афоніна, 2012); 4) групи в месенджерах та електронні розсилки з аналогічними функціями; 5) віртуальні екскурсійні тури (створюються за допомогою програм Easypano Studio 2005, 360 Degrees Of Freedom Developer Suite, SP\_STITCHER 3.2), що сприяють розширенню можливостей донесення інформації про туристичний продукт до споживача в повному обсязі; 6) туристські довідники і каталоги, що випускаються як в книжкових виданнях, так і на лазерних дисках, в мережі Інтернет та на відеопристроях мультимедіа (Височан, 2011); 7) електронні каталоги, що дозволяють віртуально подорожувати різноманітними маршрутами, проглядати їх в активному режимі, отримувати додаткову дорожню інформацію про засоби розміщення, сервісу, туристичного, медичного, транспортного, інформаційного обслуговування тощо (також в цих каталогах наводяться інформація про правила оформлення туристських документів, туристичні формальності, моделі поведінки туриста в екстремальних ситуаціях і т.д.). Клієнт може сам спланувати програму туру та самостійно обрати його оптимальні параметри (ціна, система пільг, система транспорту, сезон подорожі та ін.) (Мельниченко, 2008).

Використання інноваційних технологій оперативно надає потенційному клієнту інформацію про будь який тур, що цікавить його, і тим самим дозволяє швидко і безпомилково обрати відповідний туристичний продукт.

Можна визначити наступні основні напрямки підвищення ефективності функціонування підприємства за умов активного використання інноваційних технологій: підвищення оперативності розміщення та пошуку інформації;

активізації просування та збуту туристичних послуг; підвищення рентабельності роботи з клієнтами; рівня якості їх обслуговування.

Використання інноваційних технологій в сфері туризму має забезпечити відкритий доступ до використання сучасних комунікаційних систем, можливість створення і просування систем бронювання туристичних послуг та довідкових інформаційних джерел щодо актуальних цін, тарифів, вибору DESTИНАЦІЙ, прогнозів погоди, медичного страхування, митних формальностей тощо, запровадження онлайн мультимедійних каталогів туристичних маршрутів, DESTИНАЦІЙ та закладів розміщення/харчування, а також можливість формування нових маркетингових каналів просування туристичних послуг, зокрема, створення web-сайтів підприємства, або спільнот у різних соціальних мережах (Борисов, 2013).

Використання інформаційних технологій в діяльності туристичних підприємств дає можливість бізнесменам і маркетологам дослідити нові можливості туристичного ринку, вивчити різні його сегменти, розробити ефективні атрактивні методи залучення нових споживачів туристичних послуг, а також комплексно підійти до уніфікації та автоматизації сервісних процесів, спрощення системи виробництва та реалізації послуг.

Отже, системна стратегічна орієнтація на використання інноваційних технологій мобілізує ресурсні резерви туристичних підприємств для посилення конкурентних переваг їх функціонування на ринку. Це забезпечує:

1) покращення якості туристичних послуг, розширення можливостей утримання наявних ринкових позицій, зростання клієнтської бази та максимізацію прибутків;

2) реструктуризацію наявних низькоефективних бізнес процесів та їх стратегічну переорієнтацію на посилення сильних сторін;

3) покращення керованості туристичного підприємства на засадах мінімізації ризиків прийняття рішень;

4) оптимізацію трансакційних витрат туристичного підприємства у тому числі на засадах раціоналізації інформаційних потоків;

5) автоматизацію бізнес процесів туристичного підприємства для підвищення оперативності прийняття управлінських рішень;

6) можливість залучення додаткових резервів на засадах активізації розвитку комунікаційних взаємозв'язків із контрагентами;

7) підвищення гарантій безпеки туристичних послуг;

8) покращення параметрів ресурсної ощадності підприємств туризму та раціонального природокористування.

ГІС відноситься до автоматизованих інформаційних систем (ІС), які мають справу з просторовою інформацією, тобто оперують об'єктами, що розміщені на певній території і, окрім своїх власних характеристик, володіють параметрами взаємного розташування, конфігурації розміщення та наявністю системи усталених просторових зв'язків одне з одним.

ГІС можна визначити, як сучасну комп'ютерну технологію, що дозволяє поєднати модельне зображення території (електронне відображення карт, схем, космо-, аерозображень земної поверхні) з інформацією табличного типу (різноманітні статистичні дані, списки, економічні показники тощо) (Худо, 2000). Також, під геоінформаційною системою розуміють систему управління просторовими даними та асоційованими з ними атрибутами. Конкретніше, це комп'ютерна система, що забезпечує можливість використання, збереження, редагування, аналізу та відображення географічних даних.

Геоінформаційні технології в Україні набули розвитку в середині 90-х років ХХ ст. У 1990-2010 рр. відбулось формування в державних установах і організаціях груп фахівців, які активно працюють у напрямку застосування ГІС у різних сферах людської діяльності. Важливими елементами розвитку ГІС стало створення ГІС-асоціації (1997) і Асоціації геоінформатиків (2003) України, щорічне проведення ГІС-форумів (1995-2011) і конференцій, створення державних підприємств і комерційних компаній, що спеціалізуються на розробці і / або використанні ГІС, розроблення спеціалізованого геоінформаційного пакета Рельєф-Процесор, векторно-растрової

інструментальної ГІС настільного типу ОКО; програмних комплексів GEO+CAD і GeoniCS та ін., створення Національного атласу України (2000). До факторів, що стримують розвиток ГІС, належать низький рівень комп'ютеризації і відсутність фахівців

Кожна ГІС складається з 3 блоків: 1) вводу даних, 2) обробки за допомогою збору і корекції матеріалів, збереження і пошуку, аналізу та виведення кінцевих результатів та 3) виведення даних. Розроблення ГІС для потреб цифрового менеджменту туристичного підприємства охоплює 4 основних етапи (Самойленко, 2010):

I. Підготовка топооснови. На цьому етапі відбувається сканування паперових карт (оригіналу топооснови) або імпорт картографічних матеріалів, вже існуючих в електронному вигляді. Відбувається «склеювання» фрагментів в єдину карту, оцифровка карти і експорт її в один з ГІС-пакетів, коректування карти – ручна або за цифровими даними топознімання, із зачищенням похибок сканування, створення навігаторів – зменшених копій карти, що вирішують проблему масштабування.

II. Підготовка векторних шарів. Особливістю векторного графічного редактора є зберігання мережевої топології, що дозволяє вирішувати такі завдання, як пошук оптимального шляху проїзду по місту або теплогідравлічний розрахунок мережі. Векторний редактор дозволяє створювати схеми самих різних мереж: водопровід, теплові мережі, газопостачання, електричні мережі та ін.

Процес векторизації включає наступні етапи: 1) формування бібліотек умовних знаків для створення вузлів і складних ліній; 2) формування описів типів вузлів і ліній для векторних шарів (назви, атрибутів візуалізації, списку завдань); 3) власне формування векторних шарів шляхом оцифрування растрової топооснови або імпорту інформації з інших редакторів; 4) нанесення векторних шарів (Гетьманенко, 2009).

Кожному об'єкту векторного шару може відповідати своя семантична інформація (набір паспортів, схем тощо). Введення семантики може



вироблятися як при створенні векторного шару, так і в автономному режимі. Крім того, можуть бути використані існуючі у замовника бази даних.

III. Підготовка ГІС для туристичного підприємства. Кінцевим завданням розробленої технології є формування доброзичливого інформаційного середовища для користувача туристичного підприємства. Воно формується вже на перших етапах роботи (паралельно з підготовкою карти) і модифікується в процесі дослідної експлуатації відповідно до вимог. Таким чином, замовник отримує точно підібрану під його вимоги інформаційну систему, що володіє до того ж властивістю інтегрувати до себе будь-яку іншу інформацію, навіть не пов'язану безпосередньо з ГІС.

IV. Доопрацювання й удосконалення ГІС за заявками туристичних підприємств. В процесі експлуатації ГІС, особливо серед масового споживача, якими виступають туристичні підприємства, виникають певні ускладнення та виявляються недоліки технічного, інформаційного, експлуатаційного характеру. Розробник ГІС поступово усуває їх, випускаючи оновлені версії свого продукту. Для цього необхідний зворотній зв'язок із користувачами туристичних підприємств.

Коротко розглянемо основні ГІС, що використовується в цифровому менеджменті туристичного підприємства (Гетьманенко, 2009).

MapInfo Professional – географічна інформаційна система (ГІС), призначена для збору, зберігання, відображення, редагування та аналізу просторових даних. Сфери застосування ГІС MapInfo: бізнес і наука, освіта і управління, соціологічні, демографічні та політичні дослідження, промисловість та екологія, транспорт і нафтогазова індустрія, землекористування та кадастр, служби комунального господарства та швидкого реагування, армія і органи правопорядку, а також багато інших галузей народного господарства.

ArcGIS – це система для побудови ГІС будь-якого рівня. Дає можливість легко створювати дані, карти, глобуси і моделі. Система має такі складові елементи: ArcCatalog – структура зберігання даних; ArcMap – виконання робіт з картографування й редагування; ArcGlobe – тривимірний показ географічної

інформації; ArcToolbox – набір функцій геообробки; ModelBuilder – надає основу для візуального графічного моделювання.

ATLAS\*GIS – це настільна ГІС векторного типу для використання на базі персонального комп'ютера (Strategic Mapping Inc.). Підтримує аналітичні операції над векторними електронними картами, забезпечує виконання оцифровку карт, графічні операції над об'єктами карти, операції над їх атрибутами, комбінування декількох картографічних шарів, роботу з атрибутивною інформацією, тематичне картографування, буферний і оверлейний аналіз.

IDRISI – растровий пакет географічного аналізу і обробки зображень (Масачусетс, США). Включає в себе наступні блоки: управління атрибутивними даними (Attribute Data Management); управління просторовими даними (Spatial Data Management); Географічний (Просторовий) Аналіз (Geographical / Spatial Analysis); Статистичний Аналіз (Statistical Analysis).

MGE INTERGRAPH – Modular GIS Environmet (MGE) – розроблене Intergraph Corporation програмне забезпечення для створення ГІС. Засноване на мультиплатформенному ПЗ MicroStation (графічне ядро) та індустріально-стандартних СУБД (таких як Oracle Database, IBM DB2, Informix, Microsoft SQL Server, Microsoft Access, xBase та ін.), які використовуються в якості ядра БД. Переважно використовується в кадастровому картографуванні

SURFER Golden software – це пакет повнофункціональної 3D візуалізації, контурного і поверхневого моделювання, який використовується для моделювання місцевості, поліметричного моделювання, ландшафтної візуалізації, аналізу поверхні тощо.

ERDAS (Earth Resources Data Analysis System) – растровий графічний редактор і програмний продукт, розроблений компанією ERDAS Inc. і призначений для обробки даних дистанційного зондування та для роботи з растровими даними. Дозволяє обробляти, виводити на екран монітора і готувати для подальшої обробки різні картографічні зображення. За його

допомогою можна виявити особливості місцевості та визначати географічні координати цих об'єктів, які в нормальних умовах не проглядаються.

Основними завданнями ГІС, що використовуються у цифровому менеджменті туристичних підприємств є аналіз та моделювання. До них, зокрема, належать (Гладкий, 2023с):

1. Вимірювання різноманітних об'єктів на карті: протяжності транспортних шляхів, площі окремих полігонів та ареалів, лінійних відстаней між різними об'єктами, а також поверхневий аналіз (дослідження властивостей фізичної поверхні: градієнту, видимості, крутизни, ін.).

2. Отримання інформації про окремий об'єкт (інформаційна кнопка).

3. Пошук об'єкта за унікальним атрибутом. Виконується в активних темах виду.

4. Підрахунок статистичних характеристик по групі об'єктів (функція статистики)/

5. Отримання просторової вибірки шляхом запиту до таблиці атрибутів. Записуємо необхідну умову і отримуємо вибірку.

6. Отримання просторової вибірки шляхом оверлейного аналізу

7. Анімаційний аналіз – передбачає зіставлення карт, що фіксують стан об'єкта у різні базові моменти і побудову динамічного зображення на цій основі.

8. Геовізуалізація – створення і обробка зображень, карт, діаграм, схем, 3D-переглядів і пов'язаних з ними табличних наборів даних

9. Сегментарний (вибірковий) аналіз

10. Мережевий аналіз властивостей природних і техногенних мереж.

Таким чином, використання інноваційних технологій в цифровому менеджменті підприємства дозволяє ефективно впроваджувати до сфери діяльності елементи віртуальної та доповненої реальності, електронні та інтерактивні джерела інформації довідкового та промоційного характеру, мультимедійні презентації, блок-чейни, презентації, QR-коди, сервіси для організації екскурсій, програми комунікацій з клієнтами тощо. Вони

дозволяють організувати одночасну роботу з графічними, аудіо та відеофайлами, реалізувати активні рекламні заходи, розробити віртуальні екскурсії та подорожі.

Найбільш перспективними напрямки використання інноваційних технологій в туристичній сфері виступають електронна комерція, інтернет-магазини та інтернет-туристичні бюро на основі ІТ, а також широка розробка турів на основі технологій віртуальної (доповненої) реальності. Застосування інноваційних технологій залишається дуже вибагливим як до комп'ютерного оснащення туристичного підприємства, так і до оснащення кінцевих користувачів, а також до швидкісних й надійних інтернет комунікацій. Важливою складовою також виступає наявність висококваліфікованого персоналу туристичного підприємства, спеціалістів з web-дизайну, програмування, ІТ та інтернет технологій. В наш час саме вони стають основою ефективного конкурентного положення підприємства на ринку туристичних послуг.

### **Література:**

Атанасов, М., Йона, О. (2014). Вплив інформаційних технологій на розвиток підприємства. *Гармонізація суспільства – новітній напрямок розвитку держави*, 54-61.

Борисов, Є. А. (2013). Тривимірна візуалізація туристичних об'єктів та маршрутів як елемент інформаційного забезпечення діяльності турагенств. *Гірський інформаційно-аналітичний бюлетень: науково-технічний журнал*. № 12, 302-305.

Височан, О. С. (2011). Використання GDS-систем діяльності туристичних підприємств. *Бізнес Інформ*. № 6, 78-82.

Гетьманенко, Н.В. (2009). Упровадження сучасних інформаційних технологій у систему географічної освіти: геоінформатика і кадастр. *Вісник геодезії та картографії: виробничий і науково-технічний журнал*. № 2, 38-41.

Гладкий, О. В. (2023а). Мультимедійні технології діджиталізації бізнес-процесів суб'єктів туристичної індустрії. *Гостинність і туризм майбутнього: наукові та практичні горизонти*, 222-225.

Гладкий, О. В. (2023b). Розвиток digital-технологій геоінформаційних систем (ГІС) як чинник забезпечення організації освітнього процесу. *Професійна компетентність педагога в умовах оновлення змісту освіти та вимог ринку праці (з акцентом на особливості воєнного часу)*. ВСП «ВТЕФК ДТЕУ», ТОВ «Вінницька міська друкарня», 113-115.

Гладкий, О. В. (2023с). Сучасний стан та перспективи розвитку мультимедійних технологій в індустрії туризму та готельно-ресторанного бізнесу. *Перспективи розвитку індустрії туризму та готельно-ресторанної справи*, 16-18.

Мальська, М. П., Антонюк, Н. В., & Ганич, Н. М. (2008). *Міжнародний туризм і сфера послуг*. Київ: Знання.

Мельниченко, С. В. (2008). *Інформаційні технології в туризмі: теорія, методологія, практика*. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т.

Самойленко, В.М. (2010). *Географічні інформаційні системи та технології*. Київ: Ніка-Центр.

Скопень, М. М. (2005). *Комп'ютерні інформаційні технології в туризмі*. Київ: Кондор.

Теслик, А. В., & Орлик, О. В. (2015). Інформаційні технології в туристичній. *Інформатика та інформаційні технології*. № 22, 120-130.

Федоров, О., & Афоніна, Ю. (2012). Найновіші досягнення інформаційних технологій і туризм – нові виклики і можливості. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Сер. Педагогічні науки*. Вип. 1, 5-17.

Худо, В. (2000). Інформаційні технології в управлінні туризмом. *Проблеми інформатизації рекреаційної та туристичної діяльності в Україні: перспективи культурного та економічного розвитку*, с. 162.

### **3.12. Banking business management in the conditions of digital transformation of the economy**

#### **Управління банківським бізнесом в умовах цифрової трансформації економіки**

Банківський бізнес являється сьогодні важливою і найбільш динамічною складовою фінансового ринку та національної економічної системи загалом. Стабільність його функціонування визначає поступальний розвиток всіх сфер життя держави. Орієнтація розвитку національної економіки на інноваційних засадах вимагає подальшого вивчення питань щодо управління розвитком банківського бізнесу, визначення його складових та зміни підходів щодо подальшого його удосконалення.

Цифрова трансформація економіки означає інтеграцію цифрових технологій у всі сфери економічної діяльності, що призводить до фундаментальних змін та дозволяє: оптимізувати бізнес-процеси; створювати нові продукти та послуги завдяки технологіям Інтернету речей, віртуальній реальності, хмарним сервісам та штучному інтелекту; оптимізувати бізнес-процеси за рахунок автоматизації та роботизації; впроваджувати інноваційні бізнес-рішення: нові моделі страхування, однорангові системи, альтернативи банківським послугам, мобільні освітні додатки, індивідуальний таргетинг на онлайн-покупців і персональну рекламу (Фіщук et al., 2018). Цифровізація змінює спосіб ведення бізнесу та сприяє використанню інформаційних технологій у різних сферах життя.

Аналізуючи розробки провідних вчених у сфері банківського бізнесу, звертаємо увагу на недостатність підходів до розуміння поняття «управління розвитком банківського бізнесу», що вимагає більш детального аналізу таких категорій, як: банк, банківська діяльність, банківський бізнес, управління, розвиток, ефективне управління розвитком банківського бізнесу. Виходячи з оцінки представлених понять, зауважуємо, що глибина їх досліджень дозволяє

окреслити шляхи забезпечення ефективного функціонування та розвитку банківського бізнесу в умовах глобалізаційних та євроінтеграційних процесів.

Банки як посередники на фінансовому ринку здійснюють банківську діяльність, яку можна розглядати як: сукупність дій банків із використанням фінансових інструментів, що опосередковують обіг грошей, цінних паперів і валютних цінностей; «фінансово-економічну діяльність, яка включає в себе комплекс операцій із ведення рахунків, переказу коштів та залучення коштів для надання грошових кредитів із метою отримання прибутку, задоволення потреб суспільства в отриманні банківських послуг та забезпечення стабільності банківської системи» (Рудевська, 2020). Банківська діяльність не може сьогодні обмежуватися тільки переліком банківських операцій, а включає в себе правову, публічну та підприємницьку діяльність.

Поняття банк тісно пов'язане із поняттям бізнес, що трактується як: «економічний процес узгодження попиту і пропозиції в умовах ризику» (Варналій, 2019); «економічна діяльність спрямована на отримання прибутку» (Коваленко, 2010); всі відносини, що виникають між учасниками ринкової економіки (Мельник & Карінцева (ред.), 2021); ініціативна, економічна, виробнича, підприємницька та посередницька діяльність в умовах ринкової економіки, яка спрямована на створення власної справи для отримання прибутку шляхом використання трудових ресурсів, власних і позичених коштів (Колодізев & Нужний, 2007). Банківський бізнес можна визначити як: «сукупність однорідних або взаємопов'язаних напрямків банківської діяльності, об'єднаних принципом обслуговування найважливіших сегментів ринку» (Козьменко et al., 2003). та діяльність банків з надання банківських послуг з метою отримання прибутку.

Отже, управління розвитком банківського бізнесу включає такі елементи як банк, бізнес, управління та розвиток і представляє собою цілеспрямований вплив суб'єктів управління на діяльності банку з метою підвищення ефективної організації його функціонування, що сприяє реалізації стратегії розвитку банку на інноваційних засадах та досягненню очікуваних соціально-економічних

індикаторів. Основними принципами управління розвитком банківського бізнесу, на умовах його прогнозованості, є принципи надійності, ліквідності, ефективності, професіоналізму, законності, репутації.

Важливо зауважити, що цифрова трансформація призводить не тільки до змін в технології, але до змін у стратегії організації, що відображається в іншому способі мислення. Тому, можна говорити про оновлення системи управління, використання нових підходів, заохочення інновацій та впровадження нових бізнес-моделей, які включають оцифровку активів та більш широке використання технологій для покращення роботи персоналу, оптимізації роботи з клієнтами, збільшення можливостей постачальників, партнерів та інших зацікавлених сторін (Шульжик et al., 2022). Отже, цифровізація бізнесу сприяє фундаментальному перетворенню бізнес-процесів, що, в свою чергу, сприяє впровадженню більш ефективних підходів до управління на основі збільшення способів комунікацій та формування нової корпоративної культури. Тому визначаємо, що основу цифрової трансформації складають наступні елементи: технології, бізнес-процеси, інновації, цифрові компетенції персоналу, споживачів, партнерів (Канцур, et al., 2023).

Цифровізація у сфері управління організацією є комплексним та системним процесом оптимізації та автоматизації прийняття управлінських рішень (Фостолович, 2019; Баранов, 2021; Bowyer, 2023). Важливість цифровізації управління проявляється в оновленні систем управління на основі впровадження цифрових інструментів, процесів та технологій, які дають можливість швидко збирати, аналізувати та використовувати дані для прийняття стратегічних та оперативних рішень, оптимізувати бізнес-процеси та посилювати конкурентоспроможність. В координатах цифрової економіки менеджмент організацій усвідомлює, що успішність діяльності та конкурентоспроможність на національному й глобальному ринках залежить від динаміки та наслідків впровадження новітніх, проривних технологій Індустрії 4.0. та Індустрії 5.0.



Послідовність впровадження цифровізації в систему управління включає наступні етапи:

- 1) аналіз та оцінювання поточного стану бізнес-процесів і визначення пріоритетів для цифровізації;
- 2) вибір необхідних цифрових технологій та інструментів для вирішення конкретних завдань;
- 3) розробка та впровадження нових цифрових процесів та інструментів;
- 4) тестування та налаштування цифрових рішень для досягнення оптимальних результатів;
- 5) навчання персоналу та забезпечення підтримки й обслуговування цифрових рішень. (Kraus et al., 2022).

В умовах глобалізації та цифрової трансформації спостерігається посилення макроекономічного впливу на розвиток банківського бізнесу і водночас змінюється внутрішня парадигма управління його розвитком, що викликає необхідність формування дієвого механізму управління розвитком банківського бізнесу. Механізм управління розвитком банківського бізнесу як сукупність взаємопов'язаних функціональних елементів (методів, інструментів і важелів), що формують параметри процесів розвитку, забезпечують його системність і неперервність (Пась, 2022) (Рис. 1). Методи, залежно від їх впливу на елементи системи управління діяльністю банку, поділяють на адміністративні та економічні (Sinkey J., 2007). Окрім цього, методи механізму управління розвитком банківського бізнесу можна представити такими групами, як фінансові, (управління активами, власним капіталом, зобов'язаннями, прибутковістю, ліквідністю, банківськими ризиками) та нефінансові (управління інноваціями, маркетингом, організаційною структурою, технологіями).

Особливої уваги заслуговує метод управління інноваціями як спосіб досягнення стратегічних цілей банку через застосування низки заходів нововведень, які є досконалішими за існуючі технології та продукти. Впровадження інновацій повинно базуватися на результатах маркетингових

досліджень та стратегії розвитку банківського бізнесу. Нові та удосконалені банківські продукти дають змогу пришвидшити обслуговування клієнтів, надавати якісно нові послуги, що збільшить обсяги продажів та покращать аналітично-управлінські процеси у банківському бізнесі (Пась, 2022). Адже, саме «технічне переозброєння банківської діяльності сприяло створенню нових сегментів ринку фінансових слуг, каналів їх надання та методів обслуговування клієнтів» (Колодізев & Геріч, 2022), а «ключовою ланкою в процесі інноваційного розвитку є ринок платіжних карток, що власне і забезпечує банк на практиці, виступаючи свого роду містком для незворотного переміщення не лише механізму банківських послуг, але й всього фінансового сектору вже в цифрову епоху» (Дзюблюк et al., 2022). Метод управління технологіями є процес підбору програмного та технічного забезпечення, яке відповідає ринковим потребам клієнтів та можливостям банківського бізнесу.



Рис. 1. Складові механізму управління розвитком банківського бізнесу

Складено автором за джерелом: (Пась Я., 2022)

Інструменти механізму управління розвитком банківського бізнесу можна розглядати за наступними групами: платіжні, фінансові, нормативно-правові. Інструменти управління розвитком банківського бізнесу покликані забезпечувати виконання стратегічних цілей розвитку банківського бізнесу, досягнення прибутковості діяльності банку, збільшення клієнтської бази, розширення спектру банківських послуг, впровадження інноваційних банківських продуктів, цифровізації банківської діяльності, просування банку на фінансовому ринку.

Важелі в механізмі управління банківським бізнесом представляють собою певну сукупність економічних засобів направлених на забезпечення ефективної організації функціонування банку, їх можна поділити на три групи: економічні, організаційні та соціальні. Суб'єктами управління розвитком банківського бізнесу, які мають безпосередній вплив на механізм управління, являються керівні структури менеджменту банку; об'єктами управління являються: капітал, активи, зобов'язання, банківські продукти та технології, банківська безпека. Отже, представлений механізм управління розвитком банківського бізнесу (Рис. 1) дозволяє запровадити єдину систему впливу на розвиток та підвищення ефективності банківського бізнесу.

Дієвість механізму проявляється через успішну реалізацію стратегії управління розвитком банківського бізнесу, основними складовими якої можуть бути:

- напрями розробки та впровадження інновацій за всіма сферами діяльності банку;
- маркетингове управління розвитком банківського бізнесу;
- управління ризиками та кібербезпека;
- організаційна структура та удосконалення системи управління банком.

Головним стимулом інноваційних перетворень у банківському бізнесі є визначення векторів його розвитку в умовах глобалізації та конкурентної боротьби, а також необхідність протистояння ризикам, що породжують світові фінансові кризи. Саме тому, важливою умовою успішного розвитку

банківського бізнесу необхідно вважати активізацію інноваційного процесу. Основними напрямками інноваційної діяльності у банківській сфері являються: фінансовий, технологічний та організаційно-структурний (Грановська, 2011).

Важливим елементом цифрових трансформацій управління компаніями й бізнес-процесами є впровадження ефективного інструменту покращення управління, зокрема, інформаційно-комунікаційних технологій, адже інформація та управлінські рішення являються ключовими засобами управління. Інформаційно-комунікаційні технології об'єднують програмно-технічні засоби, процеси та методи, що використовуються під час збору, зберігання, підготовки, аналізу й поширення інформації. Таке об'єднання доцільно застосовувати у різних сферах управління. Впровадження таких технологій забезпечує ефективне застосування інформаційних ресурсів як підтримки прийняття управлінських рішень, забезпечення конкурентоспроможності структурних підрозділів компанії (Канцур et al., 2023).

Впровадження цифрових нововведень у бізнес-процеси відбуватися у наступній послідовності:

- збір інформації про бізнес-процес, його моделювання, ідентифікація;
- виявлення місць виникнення, оброблення та споживання інформації;
- моделювання інформаційних бізнес-процесів в їх межах;
- модифікація інформаційної системи з урахуванням цієї моделі;
- створення автоматизованої інформаційної системи (за допомогою апаратно-програмних засобів);
- контролінг бізнес-процесів (фіксація параметрів бізнес-процесів в інформаційній системі, постановка планів, створення звітності тощо) (Лазебник & Войтенко, 2020).

Серед управлінських процесів, що підлягають оцифруванню, являється і процес управління проєктами. Поширеними онлайн-інструментами у цій підсистемі менеджменту, які використовуються для планування, відстеження та звітування проєктів, є такі як Asana, Trello, JIRA та інші (Kraus et al., 2022).

Вони дозволяють ефективно координувати роботу та співпрацювати в команді, розподіляти завдання та поширювати дані проекту в режимі реального часу, а також оперативно отримувати повідомлення про оновлення та зміни. Такі інструменти сприяють оптимізації часу, що витрачається на адміністративну роботу, покращенню комунікацій в команді, підвищенню ефективності виконання проектів. Прискорюють процеси підписання документів та укладання угод – електронні підписи, що дозволяють засвідчувати документи в електронному вигляді.

Стратегічні напрями цифровізації бізнесу визначає топ-менеджмент, проте, інноваційні рішення можуть бути запроваджені на рівні середньої ланки керівництва (мідл-менеджменту), якщо вони стосуються конкретного департаменту або підрозділу організації. До процесу інноваційного оновлення бізнесу залучаються експерти з ІТ сфери та консультанти з досвідом впровадження цифрових технологій (Герасименко & Степанюк, 2024). Суттєву частину в удосконаленні управлінських процесів відіграє вплив на процес управління взаємодією з клієнтами (CRM). Цей процес можна цифровізувати за допомогою спеціальних програм, які дозволяють автоматизувати процеси продажу, маркетингу, підтримки клієнтів та аналізу даних. Застосування цифрових інструментів дозволяє збільшити ефективність процесу CRM, покращити якість обслуговування клієнтів, зменшити час відгуку на запити та збільшити продуктивність працівників (Ciklum, 2024).

Виділимо та охарактеризуємо основні цифрові інструменти в управлінні бізнесом: хмарні технології, AI-аналіз відділень, системи розподіленого зберігання даних (Distributed Ledger Technology, DLT), електронний документообміг, ERP-система (Enterprise Resource Planning), Agile, BI-система (Business Intelligence) (Lovsin, 2022; Business intelligence: A complete overview, 2024; Ihnatiuk, 2022) (Табл. 1).

За дослідженнями McKinsey, в умовах подальшого розвитку цифрових технологій найбільш універсальний варіант перетворення традиційних банківських установ на цифрові – це Digital Banks, які надають широкий спектр

фінансових продуктів і послуг (Vabbar et al., 2023). Цифрові банки не мають фронт-офісів, а для надання послуг використовують мобільні програми і сайти. Часто їх називають онлайн-банками, або директ-банками, чи зараховують до challenger banks («банк-претендент»). Види банківських послуг, які пропонують цифрові банки, схожі з послугами фінтех-компаній, а саме: операції з рахунками, видача кредитів, інвестиції, робота з депозитами. Однак, використовуючи новітні інформаційні технології, цифрові банки все ж знаходяться в залежності від економічного і технологічного розвитку країни, її чинної національної законодавчої бази і рівня розвиненості банківської галузі.

*Таблиця 1. Основні характеристики цифрових інструментів в управлінні бізнесом*

Хмарні технології	Основні характеристики
AI-аналіз відділень	Використання машинного навчання та аналітики для виявлення та вирішення проблем в роботі відділень
Системи розподіленого зберігання даних (Distributed Ledger Technology, DLT)	Можливість підтвердження операцій безпосередньо між банківськими установами, а не через посередників
ERP-система (Enterprise Resource Planning)	Система для автоматизації та інтеграції бізнес-процесів компанії, що дозволяє управляти ресурсним забезпеченням, включаючи фінансові, матеріальні та людські ресурси
Agile	Методологія управління проектами, що дозволяє гнучко реагувати на зміни вимог та швидко впроваджувати зміни
Електронний документообіг	Забезпечення збереження документації в електронному вигляді та швидкого й ефективного обміну документами між різними структурними підрозділами
BI-система (Business Intelligence)	Система для аналізу даних та отримання бізнес-інформації з різних джерел

*Складено автором за джерелами: (Lovsin, 2022; Shah, 2023).*

Сучасні банківські установи, «банки третьої хвилі», можна охарактеризувати як digital natives, тобто повністю цифрові банки, які використовують надсучасні інформаційні системи і технології (Halton et al., 2021). У звіті PwC «Технології фінансових послуг у 2020 році і далі: революційні зміни» описано глобальний багатофункціональний цифровий

банк, клієнти якого переглядають свої рахунки з мобільних телефонів, розраховуються одним дотиком на екрані мобільного пристрою чи переводять заощадження у портфель біржових індексних інструментів; система штучного інтелекту допомагає узгодити співвідношення заощаджень і ризику, надається можливістю безкоштовних транскордонних платежів. Такий цифровий банк із низькими потребами у ресурсах і високим рівнем гнучкості, який швидко розробляє новітні послуги, забезпечує прозорість у дотриманні вимог регулюючих органів, використовує штучний інтелект для обмеження збитків від шахрайства і хеджує валютні ризики за допомогою криптовалют» (Courbe, 2020). Напрямом подальшого розвитку банківської діяльності являється впровадження цифрового кредитування, яке стане нагальною потребою бізнесу в майбутньому (Реверчук & Творидло, 2023).

Отже, можна виділити чотири основні напрямки трансформації сучасної банківської системи під впливом діджиталізації управління:

1. Цифрова трансформація банківських переказів, тобто транзакції більше не потребують участі банківського персоналу.

2. Переосмислення банківської бізнес-моделі з використанням технології блокчейн та смарт-контрактів, які допомагають знизити рівень шахрайства в банківському секторі (особливо в таких операціях, як платежі, прямі інвестиції, управління торгівлею, витратами та іпотекою).

Використання переваг технології блокчейн і смарт-контрактів забезпечує прозорі миттєві платежі за різними фінансовими операціями, змінить систему клірингу та різноманітних фінансових операцій, змінить методи клірингу, систему оптових платежів та використання цифрових валют центральних і комерційних банків (J. P. Morgan, 2021).

3. Застосування хмарних технологій дозволяє банкам отримати багато нових можливостей: співпраця з партнерами для розробки цифрових продуктів, оптимізація бізнес-процесів, впровадження штучного інтелекту. Диверсифікація послуг, що надаються банками, підтверджує успішну динаміку розвитку цифрового банкінгу. Створення стратегічного альянсу глобальних

корпоративних постачальників технологій для фінансової індустрії NCR Global (США) та Google на платформі Google Cloud, в рамках якого перший розширить хмарну доступність свого портфеля програмного забезпечення для цифрового банкінгу, включаючи роздрібні банківські послуги та платформу для обробки карток і платежів NCR Authentic (NCR Corporation, 2021).

4. Вихід на банківський ринок технологічних гігантів, особливо так званих Big Tech великих технологічних компаній, які мають надмірний вплив на індустрію інформаційних технологій, а саме Amazon, Apple, Facebook, Google та Microsoft. Донедавна традиційні банки відносили до своїх переваг низку факторів, які вважали гарантією від фінтех-загроз: охоплення філій, довіра клієнтів та державне регулювання, проте ці переваги більше не працюють і швидко зникають.

Отже, сьогодні світовий банківський сектор перебуває в епіцентрі цифрової трансформації, а традиційні банки, які мають на меті зберегти високий рівень конкурентоспроможності у цифровому майбутньому, докладають величезних зусиль на пошук нових інформаційних технологій цифрової трансформації, щоб стати більш динамічними, оперативними та ефективними у задоволенні потреб клієнтів. Ключовими ознаками цифрової економіки є: цифровізація фінансового сектору; хмарні технології; цифрова ідентифікація; горизонтально розподілені мережі; переосмислення використання інформації; онлайн-бізнес-процеси; виробництво альтернативної енергетики; технології з доданою вартістю; цифровізація соціального життя та управління; нові економічні відносини; економіка солідарності; штучний інтелект; автоматизація Інтернету речей; цифрові бізнес-моделі та платформи; споживчі інформаційні технології; цифрові канали зв'язку (Мельник et al., 2020). Також, до ключових технологій цифрової трансформації економіки належать розробка та використання цифрового проєктування та моделювання технологічних процесів, адаптивних 3D-технологій, електронного документообігу та управління (GovTech) і математичного моделювання (Любохинець & Шпуляр, 2019).



Цифровізація охоплює не тільки впровадження цифрових технологій, а й зміну культури та структури управління, зміну бізнес-моделей, впровадження нових форм комунікації та співпраці між різними стейкхолдерами. Оскільки, цифровізація впливає на різні аспекти життєдіяльності людини, вона є ключовим фактором розвитку сучасного світу і відіграє важливу роль у формуванні як професійного, ділового, так і особистого майбутнього. Цифровий банкінг – це не лише цифрові канали спілкування з клієнтом, це цифрові продукти, які цілодобово задовольняють запити клієнтів. Провідні банківські установи пропонують новий і покращений досвід роботи з клієнтами і надають більш швидкі та ефективні послуги. При цифровій моделі банківського обслуговування з'являються такі способи інформаційної комунікації, як зворотна форма зв'язку за допомогою вебдодатка банку в мобільному телефоні, соціальні медіа майданчики (Facebook, Twitter та ін.), а також інтерактивний відеозв'язок з клієнтом у точках продажу, відділеннях і пристроях самообслуговування (Грабарєв & Баранюк, 2024). Цифрова трансформація, яка формує зміни фундаментальних основ управління, здійснює значний вплив на стратегію управління та перспективи розвитку банківського бізнесу в умовах діджиталізації економіки, а цифрові технології стають новим типом ресурсів, що сприяють зростанню конкурентних переваг.

### **Література:**

Баранов, В. В. (2021). Цифровий менеджмент як невід'ємний складник цифрової економіки. *Приазовський економічний вісник*. Вип. 1, 57-62. <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2021-1-9>.

Варналій, З., Васильців, Т., Лупак, Р., & Білик, Р. (2019). *Бізнес-планування підприємницької діяльності: навч. посіб.* Чернівці: Технодрук.

Герасименко, О. О., & Степанюк Т. В. (2024). Цифровізація управління в організаціях: процес, інструменти, модель імплементації у практику. *Наукові перспективи*, 1 (43), 405-417. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-1\(43\)-405-417](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-1(43)-405-417).

Грабарев, А., & Баранюк, М. (2024). Розвиток інформаційних систем і технологій в банках. *Наукові інновації та передові технології*. № 2 (30), 773-782.

Грановська, І. (2011). Особливості становлення та розвитку банківської системи в Україні. *Економічний вісник університету*. № 17 (2), 111-116.

Дзюблюк, О., Луців, Б., & Чайковський, Я. (2022). Сучасний розвиток ринку платіжних карток у цифровій економіці. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*, 6 (47), 51-64.

Канцур, І., Меліневський, А., & Супруненко, С. (2023). Цифрова трансформація в управлінні бізнесом в умовах сучасних викликів. *Via Econotica*. Вип. 3, 42-47.

Коваленко, В. В, Коренєва, О. Г., Черкашина, К. Ф., & Крухмаль, О. В. (2010). *Банківська система України: монографія*. Суми: УАБС НБУ.

Козьменко, С., Шпиг, Ф., & Волошко, І. (2003). *Стратегічний менеджмент банку: навч. посіб.* Суми: Університетська книга.

Колодізєв, О., & Геріч, Д. (2022). Аналіз сучасних тенденцій розвитку ринку платіжних карток в Україні. *Банківська справа*, Вип. 1-2 (156), 74-86.

Колодізєв, О., & Нужний, К. (2007). Дослідження сутності та змісту економічної стійкості підприємства. *Комунальне господарство*, 78, 238-243.

Лазебник, Л., & Войтенко, В. (2020). Інформаційна інфраструктура в цифровізації бізнес-процесів підприємства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. Вип. 42, 18-22. <https://doi.org/10.32841/2413-2675/2020-42-3.8>.

Любохинець, Л., & Шпуляр, Є. (2019). Цифрова трансформація національної економіки: сучасний стан та тренди майбутнього. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*, 4, 213-217.

Мельник, Л., & Карінцева, О. (ред.). (2021). *Економіка і бізнес: підручник*. Суми: Університетська книга.

Мельник, Л., Карінцева, О., Кубатко, О., Сотник, І., & Завдовсва, Ю. (2020). Цифровізація економічних систем та людський капітал: підприємство, регіон, народне господарство. *Механізм регулювання економіки*, 2, 9-28.

Пась, Я. І. (2022). Управління розвитком банківського бізнесу в Україні. дис...к.е.н. 08.00.08. Львівський національний університет імені Івана Франка. Львів. 293 с.

Реверчук, С., & Творидло, О. (2023). Цифровізація банківського бізнесу: виклики та можливості для державного регулювання. *Економіка та суспільство*, 55. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-45>.

Рудевська, В. (2020). Теоретичні підходи до визначення сутності банківської діяльності. *Підприємництво та інновації*, (12), 194-199. <https://doi.org/10.37320/2415-3583/12.34>.

Фіщук, В., Матюшко, В., Чернеєв, Є., Юрчак, О., Лаврик, Я., & Амелін, А. (2018). *Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою*. Український інститут майбутнього. URL: <https://11l.ink/em32q>.

Фостолович, В. (2019). Цифровізація в сучасній системі управління. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 7, 154-168. <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2019-7-17>.

Шульжик, Ю., Грицко, Р., & Пеканець, С. (2022). Управління змінами в умовах Цифровізації. *Публічне урядування*, 2 (30), 127-134. [https://doi.org/10.32689/2617-2224-2022-2\(30\)-16](https://doi.org/10.32689/2617-2224-2022-2(30)-16).

Babbar, A., Janardhanan, R., Paternoster, R., & Soller, H. (2023). Why most digital banking transformations fail – and how to flip the odds. URL: <https://11l.ink/cfevh>.

Bowyer, C. (2023). Digital transformation in banking: examples, benefits and trends. Onfido. 2023. URL: <https://onfido.com/blog/digital-transformation-in-banking/>.

*Business intelligence: A complete overview*. (2024). Tableau. URL: <https://11l.ink/fJ4Lg>.

*Ciklum* (2024). Офіційний веб-сайт. URL: <https://11l.ink/R0azY>.

Courbe, J. (2020). *Financial services technologies in 2020 and beyond: revolutionary changes*. URL: <https://11l.ink/9qOIK>.

Halton, C., Boyle, M., & Logan, V. (2021). Digital-native. URL: <https://11l.ink/4AOzV>.

Ihnatiuk, V. (2022). Digital transformation in banking – trends, examples. Boosty Labs IT Outsourcing Company in Ukraine. URL: <https://11l.ink/2XAeV>.

J. P. Morgan (2021). DBS, J. P. Morgan and Temasek to establish platform to transform inter bank value movements in a new digital era. April 28. URL: <https://11l.ink/tRB5R>.

Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*. Vol. 63, 102466. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>.

Lovsin, A. (2022). 5 ways how digitalization can help management. Business optimization. URL: <https://easy.bi/blog/how-digitalization-helps-management>.

NCR Corporation. (2021). NCR and Google Cloud Collaborate to Accelerate Digital Transformation in Banking. URL : <https://11l.ink/QewVt>.

Shah, A. (2023). Digital transformation: 5 real-world examples. The Enterprisers Project. URL: <https://11l.ink/57GZ0>.

Sinkey, J. (2007). Commercial bank financial management in the financial – services industry. *Upper Saddle River*.

### 3.13. Digital technologies in the green economy

#### Цифрові технології в зеленій економіці

Модель зеленої економіки розглядається як результат спільного розуміння суспільством у цілому, урядами країн, вченими, бізнесом нового масштабного порядку денного для практичних дій не лише суб'єктів господарювання, а усіх, хто є зацікавленим у використанні нових інструментів (у сфері інновацій, технологій, знань тощо), спрямованих на підтримку сталого розвитку, де мають бути узгоджені механізми реалізації триєдиної цілі – економічної, соціальної та екологічної. Важливість цієї проблеми зростає в умовах виникнення каскадних та взаємопов'язаних економічних, соціальних, технологічних ризиків. Масштаби та специфіка ризиків підприємств впливають на загальну динаміку сталого розвитку країн світу (Komelina, 2022).

У сучасному світі цифрові технології відіграють все більш важливу роль у розвитку «зеленої економіки», а отже стають ключовим інструментом для досягнення сталого виробництва та споживання, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та збереження природних ресурсів. Цифрові технології (штучний інтелект, Інтернет речей, аналітика даних, блокчейн та інші інструменти) можуть бути спрямовані на створення масштабного «зеленого» сектора економіки, застосовані в усіх галузях «зеленої економіки», включаючи енергетику, транспорт, будівництво та сільське господарство. Цифрові технології дозволяють оптимізувати виробничі процеси, впроваджувати енергоефективні та ресурсозберігаючі технології, а також забезпечувати моніторинг та аналіз впливу господарської діяльності на довкілля (Komelina, 2022).

Актуальність питань щодо впровадження цифрових технологій в зелену економіку зумовила формування наукового доробку в цій сфері. Наприклад, Lei Wu, Chengao Zhu, Guonian Wang (2024) вважають, що у розвитку цифрової економіки слід дотримуватися орієнтації політики «цифрове озеленення –

енергоефективне»; раціональний розподіл ресурсів і впровадження зелених стандартів повинні бути посилені в процесі цифрового економічного розвитку; і обмеження для підвищення енергоефективності на ранній стадії цифрового економічного розвитку слід подолати шляхом прискорення процесу цифровізації. Bilal Hussain, Syed Asif Ali Naqvi, Daniel Balsalobre-Lorente, Magdalena Radulescu (2024) зазначають, що зелена економіка є важливим аспектом підтримки економічного зростання, а цифрові технології можуть зменшити бідність, підвищити рівень надання державних послуг і стимулювати зростання зеленого бізнесу. Penghua Qiao, Siting Liu, Hung-Gay Fung, Chen Wang (2024) вивчали, як цифрова економіка впливає на корпоративні екологічні інновації. На їх думку, цифрова економіка має позитивний і значний вплив на зелені інновації. Варто відмітити обґрунтування концептуальних засад зеленої економіки в механізмах державного регулювання таких українських науковців, як Т. О. Харченко (2023). В. П. Вишневський, О. М. Гаркушенко, М. Ю. Заніздра, С. І. Князев (2021), які досліджували взаємозв'язок між цифровою та зеленою економікою та обґрунтували шляхи екологічно безпечного розвитку цифрових технологій в Україні. Проведення системного моніторингу природних об'єктів із використанням інформаційних технологій дає змогу не лише здійснювати оцінку екологічних ризиків, а і визначати пріоритети практичного впровадження інноваційних технологій, альтернативних джерел енергії, природоохоронних заходів на підприємствах. При цьому важливими є дослідження щодо відповідної трансформації бізнес-моделей підприємств, діяльність яких пов'язана зі змінами навколишнього природного середовища, їх функціональних можливостей як інноваційних екосистем та визначення їх внеску в національну модель сталого розвитку (Komelina, 2022).

Концепція «зеленої економіки» в Україні спрямована на створення сталого розвитку, збалансованого використання природних ресурсів та зниження впливу господарської діяльності на навколишнє середовище

(Гончаренко et al., 2020). Головні напрями реалізації концепції представлено в Таблиці 1.

*Таблиця 1. Напрями реалізації концепції «зеленої економіки» в Україні*

Напрямок	Характеристика
Енергоефективність та використання відновлювальних джерел енергії	Зменшення споживання енергії та перехід до використання відновлювальних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, гідроенергетика тощо.
Збереження природних ресурсів	Раціональне використання природних ресурсів, включаючи водні ресурси, ґрунти, ліси та біорізноманіття.
Екологічна безпека	Зменшення викидів шкідливих речовин та впровадження заходів для збереження чистоти повітря, води та ґрунту.
Розвиток зелених технологій	Підтримка розвитку та впровадження інноваційних технологій, що сприяють зменшенню впливу на довкілля та підвищенню його якості.
Сталість економічного зростання	Збалансований розвиток, який враховує потреби та інтереси сьогодення, не відділяючи їх від потреб та можливостей майбутніх поколінь.
Соціальна відповідальність	Забезпечення справедливості та соціальної відповідальності у реалізації зелених проектів та програм.

Законодавче підґрунтя для розвитку «зеленої економіки» в Україні включає ряд законів, стратегій та програм, спрямованих на забезпечення сталого використання природних ресурсів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991) регулює використання природних ресурсів, контроль за забрудненням та захист довкілля. «Стратегія сталого розвитку України до 2030 року» (2018) визначає основні напрямки розвитку країни з урахуванням екологічних аспектів. Уряд України розробив програми та проекти, спрямовані на підтримку та розвиток «зеленої економіки», стимулювання інвестицій у проекти зеленої енергетики. Україна приєдналася до ряду міжнародних угод та ініціатив, спрямованих на захист довкілля та розвиток «зеленої економіки», зокрема Паризької кліматичної угоди.

Законодавство сприяє розвитку використання відновлювальних джерел енергії, зокрема, шляхом встановлення спеціальних тарифів для виробників електроенергії з відновлюваних джерел енергії. Ключовою подією на ринку

«зеленої» енергії було прийняття Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України» (2023), що передбачає комплексні зміни у функціонуванні ринку електричної енергії, розв'язання наявних проблем на ринку та імплементацію інструментів європейського ринку електричної енергії.

Ці законодавчі та стратегічні кроки визначають основні принципи та напрями розвитку «зеленої економіки» в Україні і вказують на поступовий перехід до сталого розвитку та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

З загального поняття «зеленої економіки» можна виокремити «інклюзивну зелену економіку» через акцент на включення всіх верств суспільства у процес переходу до сталого розвитку. «Зелена економіка» в цілому спрямована на зменшення впливу людської діяльності на навколишнє середовище та збереження природних ресурсів. Проте, без врахування соціальної справедливості та включення всіх груп населення у користування перевагами «зеленого» розвитку, ця стратегія може викликати нерівномірність та негативні соціальні наслідки.

«Інклюзивна зелена економіка» прагне зробити процес переходу до сталого розвитку більш справедливим та враховувати інтереси всіх членів суспільства, включаючи уразливі групи (Унінець, 2021). Вона спрямована на створення рівних можливостей для всіх громадян у сфері «зелених» інновацій, робочих місць та участі у прийнятті рішень, пов'язаних із збереженням навколишнього середовища.

«Інклюзивна зелена економіка» (IGE) дотримується п'яти ключових принципів, кожен з яких спирається на важливі прецеденти в міжнародній політиці, і які разом можуть виступати підґрунтям економічних реформ у різних контекстах (Рис. 1).





*Рис. 1. Ключові принципи інклюзивної зеленої економіки*

Принцип добробуту в «інклюзивній зеленій економіці» означає забезпечення зростання благополуччя та покращення якості життя всіх верств суспільства з урахуванням екологічної стійкості та соціальної справедливості. Цей принцип передбачає, що економічний розвиток повинен сприяти не лише збільшенню матеріальних благ, а й підвищенню загального рівня задоволення життя, здоров'я та освіти населення. Добробут в «інклюзивній зеленій економіці» вимагає розробки політик, які сприяють створенню відкритого та рівного доступу до можливостей для всіх груп населення, включаючи жінок, молодь, людей з інвалідністю та інші уразливі групи. Такий підхід сприяє формуванню стійкого суспільства, яке здатне адаптуватися до змін клімату та економічних викликів, забезпечуючи добробут для сьогоdnішніх та майбутніх поколінь.

Принцип справедливості в «інклюзивній зеленій економіці» передбачає забезпечення рівних можливостей та рівності доступу до користі від «зеленого» розвитку для всіх членів суспільства, незалежно від їхнього соціального статусу, етнічної чи гендерної належності. Цей принцип покликаний зменшити нерівності в суспільстві та вирівняти шанси для розвитку кожної людини.

Справедливість в «інклюзивній зеленій економіці» означає не лише розподіл користі, але й участь у прийнятті рішень та формуванні політики

«зеленого» розвитку. Це означає, що всі групи населення мають мати можливість висловлювати свої інтереси та брати участь у прийнятті рішень, які стосуються їхнього життя та оточуючого середовища. Такий підхід сприяє побудові справедливого та збалансованого суспільства, яке враховує потреби всіх його членів.

Принцип планетарних меж в «інклюзивній зеленій економіці» вказує на необхідність дотримання меж інтегрального екологічного навантаження на планету. Це означає, що економічна діяльність та споживання не повинні перевищувати здатність планети відновлювати ресурси та абсорбувати викиди, щоб забезпечити стійкість екосистем та збереження біорізноманіття. Планетарні межі включають такі аспекти, як зміна клімату, збереження біорізноманіття, використання прісної води, хімічне забруднення та інші. Ці межі визначають граничні значення, яких необхідно дотримуватися для забезпечення стійкого функціонування екосистем та підтримання «здоров'я» планети. Принцип планетарних меж в «інклюзивній зеленій економіці» передбачає розробку та впровадження стратегій та політик, спрямованих на забезпечення дотримання цих меж та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Принцип ефективності та достатності в «інклюзивній зеленій економіці» передбачає забезпечення ефективного використання ресурсів та відповідність рівня споживання потребам людей і природи з урахуванням соціальної справедливості та екологічної стійкості. Трактують поняття ефективності у цьому розумінні означає зменшення витрат ресурсів (матеріалів, енергії) та обмеження викидів, що спричиняють забруднення, шляхом впровадження інноваційних технологій та процесів виробництва. Це сприяє підвищенню продуктивності економічної діяльності та зниженню негативного впливу на навколишнє середовище.

Достатність ставить за мету задоволення основних потреб людей (на житло, харчування, охорону здоров'я, освіти тощо) без перевищення меж природних ресурсів та екологічних можливостей, а відтак створює умови для

забезпечення достатнього рівня життя для всіх верств суспільства з урахуванням принципів справедливості та рівності.

Принцип належного управління в «інклюзивній зеленій економіці» передбачає ефективне та прозоре управління процесами переходу до сталого розвитку, забезпечуючи врахування інтересів усіх зацікавлених сторін.

Отже, ключові принципи «інклюзивної зеленої економіки» поглиблюють стратегічний підхід до сталого розвитку, який враховує не лише екологічні, а й соціальні аспекти. Ці принципи мають бути взаємопов'язаними та взаємодоповнюючими для досягнення балансу між економічним розвитком, соціальною справедливістю та збереженням навколишнього природного середовища, а сталий розвиток у новому трактуванні сприятиме створенню сталого суспільства, яке забезпечує гідне життя для сучасних поколінь і залишає природні ресурси для майбутніх.

Застосування цифрових технологій в «зеленій економіці» відіграє важливу роль у зменшенні впливу на довкілля та створенні стійкого економічного розвитку. В Таблиці 2 представлено основні напрями використання цифрових технологій в «зеленій економіці» (Костриба et al., 2022; Бурдяк & Томашук, 2023; Солоня, 2022; Комеліна & Щербініна, 2019).

Процеси цифровізації виробництва сприяють прискоренню зеленого переходу, проте поширення інформаційних технологій та зростання попиту на них супроводжується деякими перешкодами.

По-перше, проблеми з високошвидкісним Інтернетом та іншими технічними засобами можуть ускладнити впровадження цифрових технологій у «зелену економіку». Недостатня доступність високошвидкісного Інтернету у віддалених районах може обмежувати можливості застосування цифрових інструментів у сільському, лісовому господарстві та інших галузях «зеленої економіки». Існують технічні проблеми з обладнанням або програмним забезпеченням (несумісності між різними системами або недоліки у роботі програмного забезпечення) можуть ускладнити процес впровадження цифрових технологій.

*Таблиця 2. Основні напрями використання цифрових технологій  
в «зеленій економіці»*

Напрямок	Реалізація
Енергоефективність будівель	<p>Системи управління будівлями (Building Management Systems, BMS) дозволяють автоматизувати контроль за опаленням, кондиціонуванням повітря, вентиляцією та освітленням у будівлі, що дозволяє оптимізувати споживання енергії в залежності від умов та потреб користувачів.</p> <p>Системи моніторингу та аналізу енергоспоживання за допомогою сенсорів та моніторів дозволяють в реальному часі відслідковувати та аналізувати енергоспоживання будівлі, ідентифікувати можливість енергозбереження та покращення ефективності систем.</p> <p>Використання LED-освітлення та системи управління освітленням дозволяють знизити енергоспоживання на освітлення будівлі.</p> <p>Технології «розумного будівництва» (Smart Building Technologies) включають в себе використання датчиків, IoT-технологій та аналітики для автоматизації та оптимізації різних систем у будівлі для забезпечення оптимальної енергоефективності.</p> <p>Встановлення сонячних панелей, вітрових турбін та інших систем для виробництва електроенергії з відновлювальних джерел може допомогти зменшити залежність будівлі від традиційних джерел енергії.</p>
Сміттєві технології	<p>Використання сенсорів та IoT-технологій для відстеження обсягів сміття, рівнів заповнення контейнерів та оптимізації маршрутів збору.</p> <p>Використання роботизованих систем сортування з використанням машинного навчання та комп'ютерного зору для ефективного сортування відходів на різні фракції.</p> <p>Використання цифрових платформ для збору та аналізу даних про сміття, звітності про відходи та управління процесами переробки та утилізації.</p> <p>Встановлення сенсорів та систем моніторингу для контролю за викидами метану та інших газів з сміттєзвалищ для підвищення безпеки та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.</p> <p>Використання біогазу або електроенергії, виробленої з відходів, для забезпечення енергії у сміттєзвалищах або інших об'єктах.</p>
Використання відновлювальних джерел енергії	<p>Використання сенсорів та IoT-технологій для відстеження роботи відновлювальних джерел енергії (сонячних батарей, вітрових турбін тощо) та оптимізації їхньої продуктивності.</p> <p>Використання аналітики даних та штучного інтелекту для прогнозування виробництва енергії від відновлювальних джерел на основі погодних умов та інших факторів.</p> <p>Використання цифрових технологій для оптимізації роботи електричних мереж та забезпечення балансу між виробництвом та споживанням енергії.</p> <p>Використання сучасних технологій управління енергопотоками для ефективного розподілу виробленої відновлювальної енергії між різними споживачами.</p> <p>Блокчейн може використовуватися для створення децентралізованих систем управління та торгівлі відновлювальною енергією, що сприяє підвищенню ефективності та прозорості ринку.</p>
Екологічний моніторинг	<p>Встановлення сенсорів та IoT-технологій для вимірювання рівнів забруднення повітря різними шкідливими речовинами, такими як діоксид вуглецю, оксиди азоту та інші.</p>

	<p>Використання датчиків та систем моніторингу для вимірювання якості води в річках, озерах та інших водоймах, а також для виявлення забруднень та витоків.</p> <p>Використання сенсорів для вимірювання якості ґрунту та виявлення забруднень на земельних ділянках.</p> <p>Встановлення сенсорів та систем моніторингу для контролю за викидами шкідливих речовин у повітря та воду з промислових об'єктів та інших джерел.</p> <p>Використання цифрових систем для збору, аналізу та передачі даних про якість довкілля в реальному часі.</p>
Сільське господарство	<p>Використання сучасних технологій (Precision Farming), таких як датчики, GPS та інші системи, для точного контролю за процесами виробництва (внесення добрив, поливання, обробка ґрунту тощо). Це дозволяє зменшити використання ресурсів та збільшити врожайність.</p> <p>Використання датчиків та систем автоматизації для оптимізації поливу та зменшення споживання води (Smart Irrigation).</p> <p>Використання дронів та супутникових зображень для моніторингу стану посівів та вчасного виявлення хвороб або шкідників (Crop Monitoring).</p> <p>Використання цифрових технологій для оптимізації ланцюга постачання, від посівів до ринку, що дозволяє зменшити втрати та підвищити ефективність (Supply Chain Management).</p> <p>Використання аналітичних інструментів для обробки та аналізу великих обсягів даних, отриманих з датчиків та інших джерел, для прийняття кращих управлінських рішень (Data Analytics).</p> <p>Використання спеціалізованого програмного забезпечення для автоматизації та оптимізації управління фермерським господарством (Farm Management Software).</p>
Управління транспортом	<p>Використання GPS-трекінгу та IoT-систем для відстеження місцезнаходження транспортних засобів та оптимізації маршрутів.</p> <p>Використання даних з сенсорів та камер для аналізу руху транспорту та оптимізації світлофорних режимів для зменшення заторів та викидів.</p> <p>Використання цифрових платіжних систем для квитків та послуг громадського транспорту для зручності пасажирів та покращення управління фінансами.</p> <p>Використання аналітики даних для прогнозування попиту на транспортні послуги та оптимізації розкладів руху транспорту.</p> <p>Розвиток інфраструктури для зарядки електромобілів та використання цифрових систем для моніторингу та управління їхнім енергоспоживанням.</p>
Екологічна освіта	<p>Розробка інтерактивних навчальних матеріалів, відеоуроків, веб-семінарів та інших цифрових ресурсів для навчання екологічних питань.</p> <p>Використання віртуальної реальності (VR) та розширеної реальності (AR) для організації віртуальних екскурсій до екосистем, зоопарків, музеїв природи та інших місць для вивчення природи.</p> <p>Використання географічних інформаційних систем (ГІС) для аналізу та візуалізації даних про довкілля та природні ресурси для залучення здобувачів освіти до дослідницької діяльності.</p> <p>Розробка додатків для смартфонів та планшетів, які дозволяють користувачам вивчати та взаємодіяти з екологічними питаннями у будь-якому місці та часі.</p> <p>Створення онлайн-спільнот та платформ для обміну досвідом та знаннями з екології та природознавства.</p>

Для подолання цих проблем необхідно проводити роботу з розвитку інфраструктури високошвидкісного Інтернету, забезпечення необхідного технічного супроводу, а також враховувати технічні ризики при плануванні та впровадженні проектів «зеленої економіки», розробляти ІТ-стратегії для їх вирішення у разі необхідності.

По-друге, впровадження цифрових технологій як правило вимагатиме значних витрат на придбання обладнання, розробку програмного забезпечення та навчання персоналу, що потребуватиме додаткового залучення інвестицій у сектор цифрових технологій.

По-третє, широке використання цифрових технологій, як правило, супроводжується необхідністю дотримання вимог щодо зберігання та оброблення великих обсягів даних, що може стати джерелом загроз для безпеки та конфіденційності підприємств. Це вимагатиме використання сучасних систем кібербезпеки і впровадження заходів захисту щодо зменшення загроз.

По-четверте, серйозною перешкодою до зеленого переходу і впровадження цифрових технологій у сфері зеленої економіки може бути відсутність підтримки з боку громадськості, бізнесу та уряду. Отже, необхідно проводити широку інформаційну роботу, різноманітні заходи для пояснення важливості впровадження цифрових технологій у «зеленій економіці» та їхніх переваг для довкілля та суспільства.

Подолання цих перешкод підвищить ефективність використання цифрових технологій у «зеленій економіці», що в свою чергу сприятиме збереженню природних ресурсів та зменшенню негативного впливу на довкілля.

Стратегічне планування повоєнної відбудови України з дотриманням європейських принципів включає: розроблення детального плану відбудови, який враховує економічні, екологічні та соціальні аспекти розвитку країни; спрямування зусиль на підтримку місцевого розвитку, зокрема, шляхом розвитку малих і середніх підприємств та збереженням культурної спадщини; забезпечення сталого розвитку через використання енергоефективних технологій та відновлюваних джерел енергії; створення умов справедливого

доступу до освіти, охорони здоров'я та інших соціальних послуг для всіх громадян; стимулювання підприємництва та інновацій через підтримку досліджень та розвитку нових технологій; розвиток інфраструктури, зокрема, транспортної та енергетичної, для підтримки економічного зростання; взаємодію з міжнародними партнерами та організаціями для отримання фінансової та технічної підтримки.

### **Література:**

Бурдяк, М. І., & Томашук, І. В. (2023). Загальні аспекти застосування цифрових технологій у діяльності аграрних підприємств. *Управління змінами та інноваціями*, 7, 12-18. <https://doi.org/10.32782/СМІ/2023-7-2>.

Вишневецький, В. П., Гаркушенко, О. М., Заніздра, М. Ю., & Князев, С. І. (2021). Цифрова та зелена економіка: спільне та протирічності. *Наука та інновації*, 17 (3), 14-27. <https://doi.org/10.15407/scine17.03.014>.

Гончаренко, М. Ф., Пархоменко, Н. М., & Лучин, О. М. (2020). «Зелена» економіка як напрям досягнення стійкого еколого-економічного розвитку регіону. *Актуальні проблеми економіки*, 6 (228), 6-15.

*Законодавство України: офіційний веб-портал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/>.

Комеліна, О. В., & Щербініна, С. А. (2019). Системно-інформаційний підхід у забезпеченні енергетичної ефективності житлового сектора економіки. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*, 2 (28), 21-31.

Костриба, Н., Лебедев, Д., & Щеголь, Г. (2022). Зелена книга «Цифрова трансформація як основа Європейського зеленого курсу і відновлення». URL: <https://www.slideshare.net/BRDO/ss-253744146>.

Солона, О. В. (2022). Застосування цифрових технологій в аграрному виробництві. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*, 3 (118), 19-25. <https://doi.org/10.37128/2520-6168-2022-3-3>.

Унінець, І. М. (2021). Зелена економіка в глобальній екосистемі. *Вчені записки: зб. наук. пр. ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана»*, 22, 69-80.

Харченко, Т. О. (2023). Концептуальні засади «зеленої» економіки в механізмах державного регулювання сталого розвитку аграрного сектору; гармонізація політик України та ЄС. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Публічне управління та адміністрування*, 5, 82-88. <https://doi.org/10.32782/TNU-2663-6468/2023.5/14>.

Hussain, B., Naqvi, S.A.N., Balsalobre-Lorente, & D., Radulescu, M. (2024). Role of the digital innovation for green economy to overcome ecological degradation, *Reference Module in Social Sciences, Elsevier*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-44-313776-1.00223-3>.

Komelina, O., & Komelina, A. (2022). Environmental Risks in Implementing a Sustainable Development Model: a Scientific and Practical Approach. European Association of Geoscientists & Engineers. 16th International Conference «Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment», Nov 2022, Volume 2022, 1-5.

Qiao, P., Liu, S., Fung, H.-G., & Wang, Ch. (2024). Corporate green innovation in a digital economy, *International Review of Economics & Finance*, 92, 870-883. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.02.073>.

Wu, L., Zhu, Ch., & Wang, G. (2024). The impact of green innovation resilience on energy efficiency: A perspective based on the development of the digital economy, *Journal of Environmental Management*, vol. 355. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120424>.



### **3.14. Formation features of Ukraine's digital economy in modern conditions**

#### **Особливості становлення цифрової економіки України в сучасних умовах**

У наш час зростання цифрової галузі набирає шалених обертів. Із кожним днем користувачів, які використовують новітні цифрові інструменти, стає дедалі більше. Сучасні інформаційно-цифрові технології стають запорукою успіху різних сфер: виробничої діяльності, ритейлу, логістики, медичного обслуговування тощо. Ураховуючи тенденції розвитку світового ринку, провідні компанії розуміють, що лише шляхом використання цифрових технологій можна досягти конкурентних переваг високого рівня й тим самим зміцнити свою ринкову позицію. Говорячи про Україну варто зауважити, що хоч вона і має значний потенціал для становлення ІТ-сектору, наразі він не використовується на повну силу. Тому показники розвитку української економіки цифрового типу нині є нижчими, аніж середні по ЄС.

Нагадаємо, що під цифровою економікою прийнято розуміти економіку, котра ґрунтується на цифрові комп'ютерні технології. Частка фахівців по-іншому ще називає її «інтернет економікою» або «web-економікою». При цьому характерно що активне використання передових цифрових технологій провокує трансформацію світової економіки в цифрову, і це явище загалом визначають як Четверту промислову революцію. Таким чином у загальному розумінні цифрова економіка являє собою особливу систему, від господарської діяльності з виготовлення різних товарів чи надання послуг з обов'язковим застосуванням ІТ-технологій (Кравчук et al., 2023, с. 156).

Також цифрову економіку можна трактувати як певний тип економічної системи, яка спирається на цифрові дані, котрі виступають у ролі факторів і засобів виробництва, та на використання мережевих транзакцій як ефективного інструменту надання якісних послуг та виготовлення товарів із високою доданою вартістю (UIF, 2023).

Головні прояви цифрової економіки ураховуються при формуванні фундаментального щорічного Звіту про цифрову економіку (Digital Economy Report), автором якого є UNCTAD. Відтак, до числа сфер впливу цифрової економіки на суспільство автори Звіту відносять зокрема e-commerce, соціальні мережі, «хмарні технології», цифрові компетентності та навички населення, роботу спеціалістів галузі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), Інтернет-захист, мережу Інтернет у цілому (Радіонова & Акулов, 2023, с. 10-11). Зауважимо, що до складових цифрової трансформації економіки можна також віднести інтернет речей (англ. Internet of Things, скорочено – IoT), електронну ідентифікацію (eID), штучний інтелект (AI) (Кулакова & Житник, 2023, с. 144).

Під час дослідження сутності цифрової економіки вчені визначають не лише її позитивні фактори, а й негативні чинник впливу. До останнього дослідник процесів цифрової трансформації P. Saffo відносить зокрема загрозу втрати конфіденційності, нав'язування негативних ідей, формування згубних схильностей, інструменти маніпуляції інформацією, обмеження громадянських свобод, і тому подібне. Окрім цього, все більший інтерес у науковців викликає таке явище як «держава тотального стеження», котре є наслідок цифровізації за авторитарних форм правління (Радіонова & Акулов, 2023, с. 11).

Натомість вчений Т. Байгарин акцентує увагу на тому, що цифровізація бізнесу, і народного господарства загалом, виступає невід'ємною складовою частиною еволюційних процесів у площині комплексної системи міжнародних економічних відносин. Стрімкий розвиток ІТ-технологій у поєднанні з базовими факторами глобалізації значно змінює світовий ринок і створює умови, які вимагають від підприємців з традиційним підходом до виробництва розвиватися та здійснювати перехід до більш сучасних (цифрових) форматів роботи (Дернова & Боровик, 2022, с. 23).

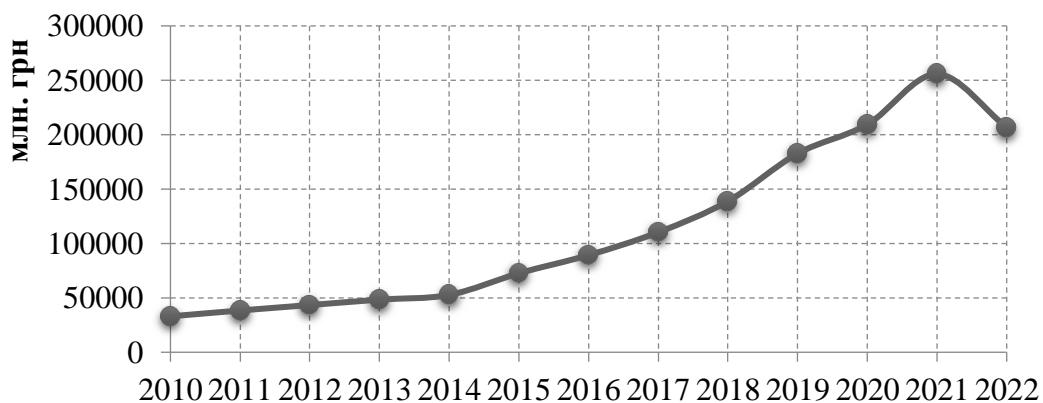
Останні роки є надзвичайно складними для економіки України через економічні кризи, окупацію східних регіонів держави, повномасштабне вторгнення російської федерації, політичну нестабільність тощо. Однак не дивлячись на це наша держава має націленість на цифрову трансформацію

економіки і поступово вибудовує власну стратегію формування цифрової економіки. Як приклад, вітчизняний парламент підтримав законопроекти № 6447 та № 6576, які вносять до законодавства надання цифрових послуг, обіг цифрового контенту та цифрових речей. Ці нормативні акти дозволяють інтегрувати сектор віртуальних актів у дійсну традиційну економічну систему України. Законопроект № 6447 вводить до Цивільного кодексу України поняття нового об'єкту цивільних прав – «цифрова річ». У свою чергу законопроект № 6576 характеризує особливості обігу цифрового контенту як різновиду цифрової речі, а також специфіку надання цифрових послуг. Такі зрушення у юридичному полі сприятимуть пришвидшенню становлення економіки цифрового типу, а також дозволить розвинути ІТ-сектор народного господарства й збільшити грошові надходження від цієї галузі до державного бюджету (Мінцифри, 2023).

Про рівень цифровізації суспільства окрім іншого наочно свідчать різноманітні міжнародні рейтинги. Так, наприклад, індекс цифрового доступу (англ. The Digital Access Index (DAI)) вимірює загальну здатність людей у країні отримувати доступ і використовувати інформаційно-комунікаційні технології. DAI є унікальним індексом, який фокусується виключно на цифрових і технологічних показниках і відображає всю цифрову галузь. DAI побудовано навколо чотирьох основних факторів, які впливають на здатність країни отримати доступ до ІКТ, а саме: інфраструктура, доступність, знання та якість. Наразі у рейтингу, сформованому на основі DAI, Україна із зваженим балом 0,5 займає 83 місце серед 157 країн світу. При цьому до десятки кращих країн входять Люксембург, Швеція, Норвегія, Ісландія, Данія, Нова Зеландія, Нідерланди, Фінляндія, Сінгапур та Австралія. При цьому США посідає 13 місце, Німеччина – 19, Велика Британія – 20, Франція – 23, Польща – 35 (GeSI, 2024). Таким чином, ми бачимо, що Україна значно відстає у цифровому розвитку від передових країн ЄС, США, Великої Британії.

Сьогодні однією з основних цілей цифрової трансформованої української економіки на поточний рік є серед іншого збільшення частки ІТ у ВВП держави

щонайменше до 10%. Досягнення цієї мети дозволить створити сприятливі умови для розвитку інвестиційного поля країни, а саме сформувати відкритий ринок, підвищити прозорість податкової та митної систем, оновити ринок праці (НІСД, 2024). Про масштаби цифрової економіки в Україні досить яскраво говорить показник обсягу валового внутрішнього продукту, який приносить галузь ІКТ. Тож, спираючись на офіційні статистичні дані (Держстат, 2024), побудуємо графік, який відображає динаміку зміни обсягу ВВП ІТ-сектору протягом 2010-2022 років (Рис. 1).



*Рис. 1. Динаміка обсягу ВВП України, який припадає на ІТ-сектор, з 2010 по 2022 роки, у млн. грн*

*(Джерело: складено авторами на основі (Держстат))*

Отже, з Рисунку 1 ми бачимо, що до 2021 року обсяг ВВП ІТ-галузі постійно зростав. Однак у 2022 році спостерігаємо спад цього показника. Однією з головних причин можемо назвати повномасштабну війну. Адже збройний напад росії на Україну окрім фактичних людських і матеріальних втрат призвів до гальмування більшості процесів на міжнародному ринку, руйнування логістичних ланцюгів, зміщення акценту національного виробництва на військові потреби. Також надалі ми відобразимо аналіз розміру частки галузі ІКТ у структурі сукупного ВВП України (Табл. 1).

Із даних Таблиці 1 можемо зробити висновок, що, не дивлячись на свою важливість, інформаційні-комунікаційні технології займають незначну частку

ВВП. При чому найбільшу частку протягом досліджуваного періоду ІТ займало у 2020 році. У цілому це можна пояснити зростанням попиту на цифрові послуги на фоні пандемії Covid-19.

*Таблиця 1. Аналіз динаміки обсягу та частки ІТ-сектору в загальному ВВП України протягом 2013-2022 років*

<b>Роки</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<i>ВВП усього (млн. грн)</i>	1465,2	1586,9	1988,5	2385,4	2981,2	3560,3	3977,2	4222,0	5450,8	5239,1
<i>ВВП ІТ-сектору (млн. грн)</i>	48,4	52,7	72,6	89,3	110,3	138,8	182,7	209,4	255,6	206,7
<i>Частка ІТ-сектору у структурі ВВП (%)</i>	3,30	3,32	3,65	3,74	3,70	3,90	4,59	4,96	4,69	3,95

*(Джерело: складено авторами на основі (Держстат))*

Додатково на Рис. 2 ми відобразили структуру суми реалізованої продукції у сфері інформаційних і комунікаційних технологій у 2022 році.

Побудована діаграма дозволяє стверджувати, що домінуючу позицію серед видів діяльності «інформації та телекомунікації» займає комп'ютерне програмування, на другому місці – телекомунікації, третє місце посіло надання інформаційних послуг. Такі дані дозволяють визначати комп'ютерні технології як досить перспективну сферу діяльності.

Досить важливим показником є обсяг експорту. Станом на 2022 рік частка експорту ІТ-сектору становила 12,9% від загального експорту України, та 45% від загального експорту послуг. Загалом останні десять років досліджуваний сектор господарства демонстрував стабільне зростання, не дивлячись на зниження темпів розвитку з початку повномасштабної війни до 5,8% (Пічкурова, 2023). Доцільно зауважити, що у 2023 році експорт ІТ-послуг України склав 6,7 млрд дол. США, що на 8,4% менше, ніж у 2022 році, коли він досяг рекордних 7,3 млрд дол. США. Середній розмір

експорту вітчизняних ІТ-послуг за 2023 рік склав 560 млн дол. США на місяць (Мінфін, 2024).

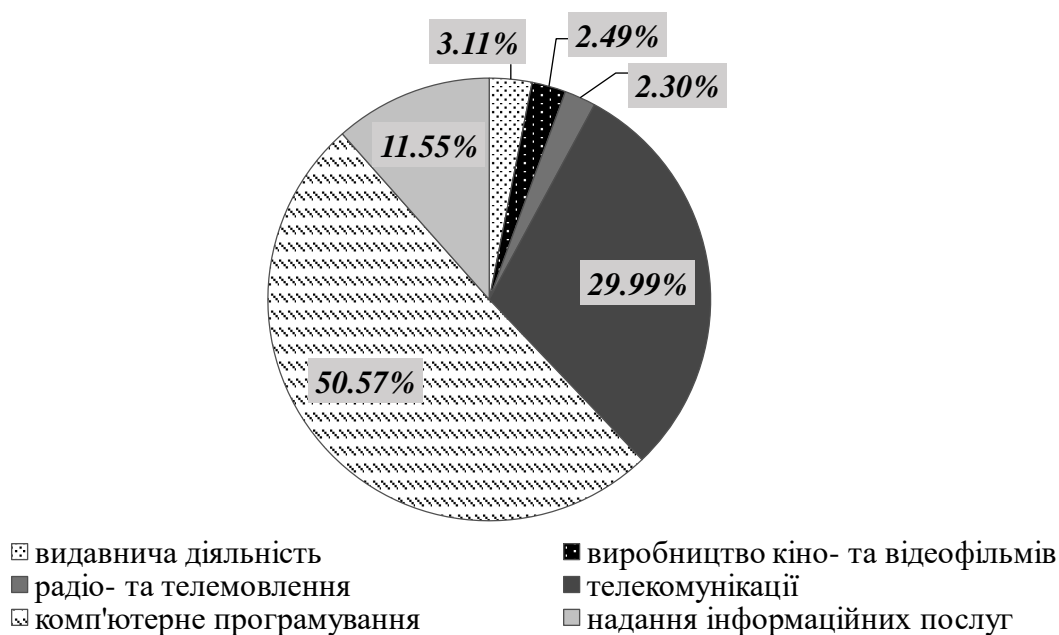


Рис. 2. Структура обсягу реалізованої продукції у галузі інформацій та телекомунікацій у 2022 році, у %

(Джерело: складено авторами на основі (Держстат))

Закцентуємо увагу на тому, що військова агресія росії проти України у 2022 році дуже поглибила довгострокову тенденцію недостатнього інвестування в наукові дослідження та розробки, завдало шкоди інфраструктурі та послабило людський капітал. У березні 2023 року близько 35% дослідницької інфраструктури було пошкоджено або зовсім зруйновано, а 25% наукового людського капіталу залишили країну. Разом з тим державні інвестиції в становлення науки, інновацій, інформаційних технологій були мінімізовані. Навіть до війни у 2020 році витрати на наукові дослідження зменшилися й становили менше половини від рівня 2003 року. У 2021 році витрати України на дослідження як частка ВВП становили 0,29% ВВП, що становить менше половини від рівня 2003 року. Для порівняння, країни ЄС у середньому витрачають близько 2,32% ВВП на підтримку та розвиток інноваційної

діяльності й наукових досліджень. Як свідчать дані Світового банку, до числа країн-лідерів за часткою ВДВ високо- та середньотехнологічних секторів у загальному обсязі ВДВ переробної промисловості станом на початок 2021 року були Сінгапур (82,1%), Швейцарія (65,5%), Корея (63,8%), Катар (63,5%), Німеччина (61,3%), Данія (58,5%), Японія (56,9%) та Ірландія (54,8%) (Мінцифри, КМУ, 2023).

Серед інших заходів щодо підтримки стратегії розвитку цифрової економіки КМУ можна назвати ухвалення постанови, відповідно до якої затверджується Єдина інформаційна система (ЄІС) Національної програми інформатизації. Це дозволить пришвидшити впровадження цифрових технологій, модернізувати системи інформаційних баз, запроваджувати нові інформаційно-комунікаційні технології. До того ж ЄІС створює умови для покращення комунікації між державними інституціями та органами місцевого самоврядування.

Вагомим на шляху здійснення цифрової трансформації економіки для України є підтримка зі сторони іноземних партнерів. У якості прикладу в січні 2024 року Україна та Велика Британія в рамках проєкту Good Governance Fund «Ревіталізація бізнес-клімату в Україні» було запущено нову платформу для розвитку технологічної екосистеми «УК-Ukraine TechBridge». Остання об'єднує існуючий потенціал вітчизняної ІТ-сфери та набутий досвід британського технологічного сектора для запуску і реалізації масштабних спільних інноваційних ІТ-проєктів (НІСД, 2024).

Спільні проєкти з іншими країнами є відмінним інструментом для вивчення досвіду провідних держав у сфері розвитку галузі ІКТ, формуванні ефективної економічної системи цифрового типу. Особливо гостро питання міжнародного партнерства постає на фоні результатів досліджень світових організацій, міжнародних інституцій, які висвітлюються у вигляді різних довідок чи рейтингів. До числа таких рейтингів належить індекс інноваційного розвитку агенції Bloomberg. До прикладу у 2018 році Україна посіла у цьому рейтингу 53 місце із 60 можливих. У цей же рік за даними Всесвітнього

економічного форуму у Звіті про глобальну конкурентоспроможність наша держава посіла 81 місце серед 137 досліджуваних країн.

У європейському просторі вагомим рейтингом є інноваційне табло ЄС, яке вміщує в собі інформацію щодо чинних країн-членів ЄС, держав-кандидатів на вступ в ЄС та деяких інших держав. У 2021 році Україна отримала зведену оцінку 29,8 балів, у 2022-2023 роках оцінка стала дещо вищою й рівнялася 31 балу. Зауважимо, що з такими результатами, відповідно до розподілу країн в рамках інноваційного табло ЄС, Україна належить до когорти «нових інноваторів» (англ. Emerging Innovators). Новими інноваторами є держави, які демонструють рівень продуктивності нижче 70% від середнього по ЄС. Разом з Україною до цієї групи входять наприклад Туреччина, Сербія, Албанія, Боснія і Герцеговина, Румунія, Польща, Угорщина, Болгарія та інші.

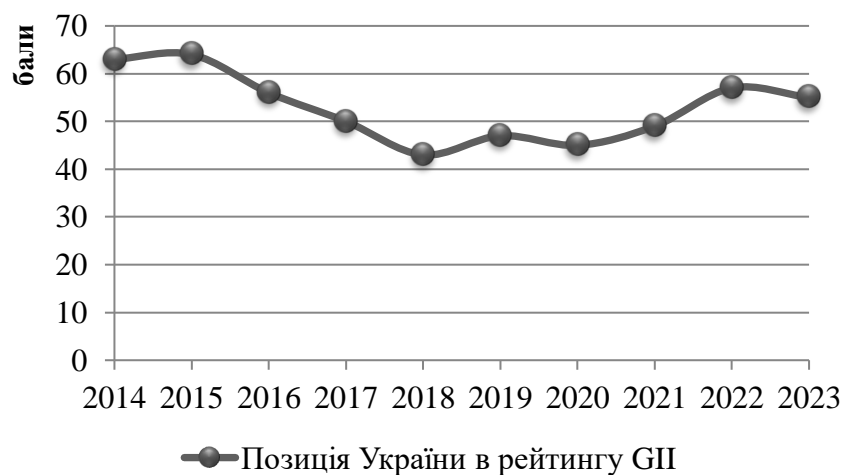
Ще одним відомим у всьому світі показником є Глобальний інноваційний індекс (англ. Global Innovation Index, GII). Даний індекс ранжує економіки країн світу за рівнем їх інноваційного потенціалу. У цілому GII становить собою сукупність близько 80 індикаторів, які по груповані у входи та результати інновацій, і націлений на охоплення різноманітних аспектів інновацій. У цьому рейтингу Україна займала різні місця протягом останніх десяти років, динаміку відобразимо на Рисунку 3.

Отже, бачимо, що у 2023 році Україна посіла 55 місце серед 132 економік, представлених у GII 2023. Серед економік країн Європи Україна посіла 34 місце серед 39. При цьому зазначається, що відбулося покращення для чиннику «дослідницькі системи». У свою чергу знизилася продуктивність у категоріях «людські ресурси», «інвестиції фірми», «інформаційні технології», «новатори», «вплив на зайнятість» і «стійкість навколишнього середовища» (WIPO, 2024).

Ефективність процесів цифрової трансформації економіки в Україні можна оцінити за допомогою власного рейтингу, а саме Індексу цифрової трансформації регіонів. Він дозволяє визначити рівень розвитку цифрової інфраструктури, цифрових послуг та цифрової готовності органів місцевого самоврядування за шкалою від 0 до 1 балу. Індекс ґрунтується на аналізі групи



різних показників: інституційна спроможність, рівень розвитку Інтернету, стан розвитку адміністративних послуг, ступінь впровадження «безпаперового» режиму, рівень цифрової освіти, візитівка області, ступінь проникнення базових електронних послуг та рівень галузевої цифрової трансформації. Так, відповідно до даних Мінцифри середній показник Індексу цифрової трансформації у 2023 році становив 0,632 бали, а найвищі його значення зафіксовано у Дніпропетровській (0,908), Львівській (0,891) та Полтавській (0,833) областях (Пічкурова, 2023).



*Рис. 3. Динаміка зміни позиції України в рейтингу GII протягом 2014-2024 років*

*(Джерело: побудовано автором на основі (WIPO, 2024))*

Вітчизняні фахівці вважають, що Україна здатна здійснити помітний економічний стрибок у першу чергу завдяки створенню технологічно нових інформаційних продуктів і послуг. Важливо при цьому активізувати приватний бізнес шляхом залучення інвестицій, навчанню та загальному розвитку людського капіталу, полегшення доступності до застосування високотехнологічного обладнання. Усе це дозволить посилити не лише власну економіку, створити нові робочі місця, збільшити надходження до бюджету, а й значно підвищити рівень міжнародного співробітництва. Формування цифрової економіки в Україні посприє забезпеченню прозорості та доступності для

населення різних державних і соціальних сервісів. Таким чином, вдасться підвищити рівень життя й знизити рівень корупції й обсяги тіньової економіки. При цьому вважається, що наразі до числа пріоритетних галузей цифрових інновацій варто відносити наступні: DEFENCETECH, MEDTECH, AGRITECH, XR, AUV, BIOTECH, GREENTECH, AI, SEMICONDUCTORS, SECURE CYBERSPACE, FLUID ECONOMY, EDTECH, GOVTECH.

Вартує уваги й той факт, що навіть в умовах воєнного стану в Україні було впроваджено близько 70 нових цифрових сервісів, а також ряд цифрових інструментів у проекті «Дія». До слова, чисельність користувачів останньої сьогодні складає близько 20 млн. громадян держави. Згадані інструменти спрощують доступ до актуальних на сьогодні послуг, зокрема, таких як:

- процедура реєстрація бізнесу та внесення змін щодо діяльності ФОПів;
- переєстрація автотранспортних засобів в онлайн-режимі;
- використання «мап незламності», які відображають розташування укриттів та пунктів незламності;
- купівля державних облігацій, що є одним з інструментів підтримки економіки України;
- набуття або удосконалення цифрових навичок, зміна професії та пошук роботи у випадку її втрати під час війни через Проект «Дія. Освіта»;
- придбання житла на пільгових умовах громадянам, які втратили його через військові дії тощо (Пічкурова, 2023).

Отже, виходячи з усього вище зазначеного можна резюмувати, що наша держава має досить великий нереалізований потенціал у формуванні інноваційної цифрової економіки. Особливо актуальним є наприклад питання комерціалізації інновацій у галузі інформаційно-комунікаційних технологій, підвищення рівня захисту прав на інтелектуальну власність. Останнє можна досягти зокрема шляхом модернізації існуючої законодавчої бази, її актуалізації. Окрім наявності запасу невикористаних ресурсів, здійсненню цифрової трансформації народного господарства України сприяє також вигідне

географічне розташування, ємний ринок, існування зони вільної торгівлі з країнами ЄС тощо.

### **Література:**

Дернова, І. А., & Боровик, Т. М. (2022). Цифровізація економіки України в умовах пандемії: тенденції та напрями розвитку. *ЕКОНОМІКА: реалії часу*, 1 (59), 22-29. <https://doi.org/10.15276/ETR.01.2022.3>.

Кравчук, Н. О., Римар, О. Г., & Бортнік, Н. В. (2023). Цифрова економіка як один із напрямів розвитку повоєнної економіки України. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*, 21, № 3 (52), 155-169. [https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.3\(52\).275799](https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.3(52).275799).

Кулакова, С., & Житник, О. (2023). Цифрова трансформація та діджиталізація економіки як фактори реалізації концепції сталого розвитку держави. Ostenda, A., & Mandych, O. (ред.) *Integration vectors of sustainable development: economic, social and technological aspects: collective monograph*, 143-153. Katowice: University of Technology.

Міністерство цифрової трансформації України (10 серпня 2023). Розвиток цифрової економіки: Верховна Рада ухвалила законопроекти про цифрові речі та цифрові послуги. URL: <https://11.in.ua/XJppu>.

Міністерство цифрової трансформації України (14 грудня 2023). Проєкт Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року». URL: <https://11.in.ua/0lvs7>.

Національний інститут стратегічних досліджень (НІСД) (2024). Цифрова трансформація економіки України в умовах війни. Січень 2024 року. URL: <https://11.in.ua/mApdf>.

Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

Пічкурова, З. (2023). Розвиток цифрової економіки України в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*. (58). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-73>.

Радіонова, І., & Акулов, О. (2023). Ідентифікація категорії «цифрова економіка» в теоретичній та прикладній економіці. *Вчені записки Університету «КРОК»*, 2(70), 9-20. <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-70-9-20>.

*Український інститут майбутнього (Ukrainian Institute for the Future, UIF)* (2023). Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою. URL: <https://11l.in/8SZsU>.

*ТОВ «МінфінМедіа»* (01 лютого 2024 р.). Експорт ІТ-послуг з України у 2023 році скоротився на 8,4%. URL: <https://11l.in/nkqxi>.

*Global Enabling Sustainability Initiative (GeSI)* (2024). The Digital Access Index. URL: <https://gesi.org/platforms/digitalaccessindex>.

*The World Intellectual Property Organization (WIPO)* (2024). Global Innovation Index 2023. Ukraine ranking in the Global Innovation Index 2023. URL: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/ukraine>.

### **3.15. Forming a strategy of investment and innovation development of enterprise in the information society**

#### **Формування стратегії інвестиційно-інноваційного розвитку підприємства в умовах інформаційного суспільства**

*Вступ.* Питання формування стратегії інвестиційно-інноваційного розвитку підприємства в інформаційному суспільстві є дуже актуальним, оскільки в сучасному світі бізнесу підприємства постійно стикаються з конкурентним середовищем і потребують стратегічного планування для свого успіху. Інвестиції та інновації є ключовими факторами для забезпечення сталого розвитку підприємства, збільшення його конкурентоспроможності та доходів. Однак, для того, щоб інвестиції та інновації були ефективними, потрібна виважена стратегія їх використання, яка враховуватиме як внутрішні, так і зовнішні чинники. Формування стратегії інвестиційно-інноваційного розвитку підприємства передбачає аналіз його поточного стану, оцінку ризиків та можливостей, вибір оптимальних напрямків розвитку, а також планування ресурсів та контроль за їх використанням. Всі ці етапи є важливими для досягнення успіху в інвестиційно-інноваційному розвитку підприємства. Це допоможе підприємствам ефективніше використовувати свої ресурси, збільшувати свою конкурентоспроможність та доходи та забезпечувати свій сталий розвиток в сучасному конкурентному бізнес-середовищі.

*Постановка проблеми та мета дослідження.* У сучасному інформаційному суспільстві підприємства стикаються з рядом викликів, пов'язаних з пошуком оптимальних стратегій інвестиційно-інноваційного розвитку. Однією з основних проблем є необхідність ефективного використання інвестицій для забезпечення конкурентоспроможності та стійкості на ринку, особливо в умовах швидкого технологічного розвитку та зростаючої конкуренції. Крім того, інформаційне суспільство ставить нові вимоги до

підприємств щодо управління знаннями, розробки інноваційних продуктів та послуг, а також впровадження цифрових технологій.

Основною метою дослідження є розробка стратегії інвестиційно-інноваційного розвитку підприємства в умовах інформаційного суспільства. Конкретні цілі дослідження включають: аналіз сучасних тенденцій розвитку інформаційного суспільства та їх вплив на бізнес-середовище; вивчення потреб і очікувань споживачів у контексті цифрової економіки; оцінка можливостей та ризиків, пов'язаних з впровадженням інноваційних технологій на підприємстві; визначення оптимальних стратегій інвестування для забезпечення інноваційного розвитку та підвищення конкурентоспроможності; розробка рекомендацій щодо впровадження стратегії інвестиційно-інноваційного розвитку на практиці.

Дане дослідження має на меті сприяти підприємствам у вирішенні складних завдань управління та допомогти їм зайняти стійке та конкурентоспроможне положення на ринку в умовах інформаційного суспільства.

*Аналіз публікацій.* Проблеми інвестиційно-інноваційного розвитку підприємств мали місце в роботах вчених, як О. Амоша, А. Землянкін, І. Підоричева (2015), В. Македон (2013), І. Мушеник (2018). Вони розглядали теоретичні та практичні аспекти цієї проблеми, а також досліджували методологію та інструментарій інновацій.

Сучасний динамічний розвиток інноваційних процесів в Україні свідчить про актуальність подальших досліджень у цьому напрямку, спрямованих на забезпечення інноваційного розвитку економіки країни.

Значний внесок у розробку проблем управління інноваційним розвитком регіонів зробили відомі вчені-економісти, такі як М. Мартиненко (2018), В. Македон (2013), В. Нагаєв (2002), І. Ясінецька (2020). Вони провели дослідження, спрямовані на вирішення цих проблем з управління інноваційним розвитком регіонів, що є важливим аспектом стимулювання інновацій в економіці України.

Питаннями інноваційно-інвестиційного розвитку в умовах інформаційного суспільства займались К. Ачолі, А. Скаварда, А. Рейс (2021), П. Маресова, І. Соукал, Л. Свободова, М. Гедвікакова, Е. Джаванмарді, А. Селамат (2018).

*Результати досліджень.* Для підвищення конкурентоспроможності економіки країни, отримання результатів від інноваційної діяльності та досягнення соціально-економічного й інноваційного розвитку, необхідно розробляти та впроваджувати інструменти державного регулювання інноваційної діяльності. Роль держави полягає у формуванні ефективної інноваційної, науково-промислової політики з правильним визначенням її пріоритетів, стратегії та управлінських дій.

Головні напрямки такої політики повинні бути спрямовані на розвиток інноваційного потенціалу, технологічне оновлення виробництва, розвиток знань, підвищення кваліфікації персоналу та задоволення потреб ринку у високотехнологічній продукції.

Важливе значення для створення та розвитку інноваційної моделі країни має інституційне середовище, що складається з суб'єктів, які забезпечують інституційну підтримку діяльності з інновацій, нормативно-правового регулювання, програмних документів, які стосуються інноваційної галузі, а також інфраструктури інноваційного розвитку.

Поліпшення інституційного середовища зменшує загальну невизначеність та ризики, що допомагає знизити витрати бізнесу. Проте інституційні реформи потребують тривалого періоду часу. Досвід індустріальних країн свідчить про те, що умови недосконалості ринкових механізмів вимагають проведення реформ для поліпшення інвестиційного клімату, а також зменшення прямих витрат виходу на нові ринки та ризиків нових проектів. Ці дії потрібні, оскільки бізнес вважає інноваційні ризики надмірними. У таких умовах уряд має бути готовий взяти на себе частину ризику та інвестувати істотні кошти у нові бізнес-проекти.

Для ефективного вирішення завдань і проблем, пов'язаних з розвитком інноваційної економіки, необхідна державна інноваційна політика, яка

базується на національній інноваційній стратегії з пріоритетами, спрямованими на поліпшення структури економіки. У сучасних умовах важливо переглянути ці пріоритети, щоб відповідати сучасним завданням розвитку інноваційної економіки. Критерії вибору пріоритетної галузі можуть включати можливість вирішення питань енергозбереження, національної безпеки, соціальних питань, зайнятості та формування експортного потенціалу.

Розподіл капітальних інвестицій в Україні у 2022 році представлено на Рис. 1.

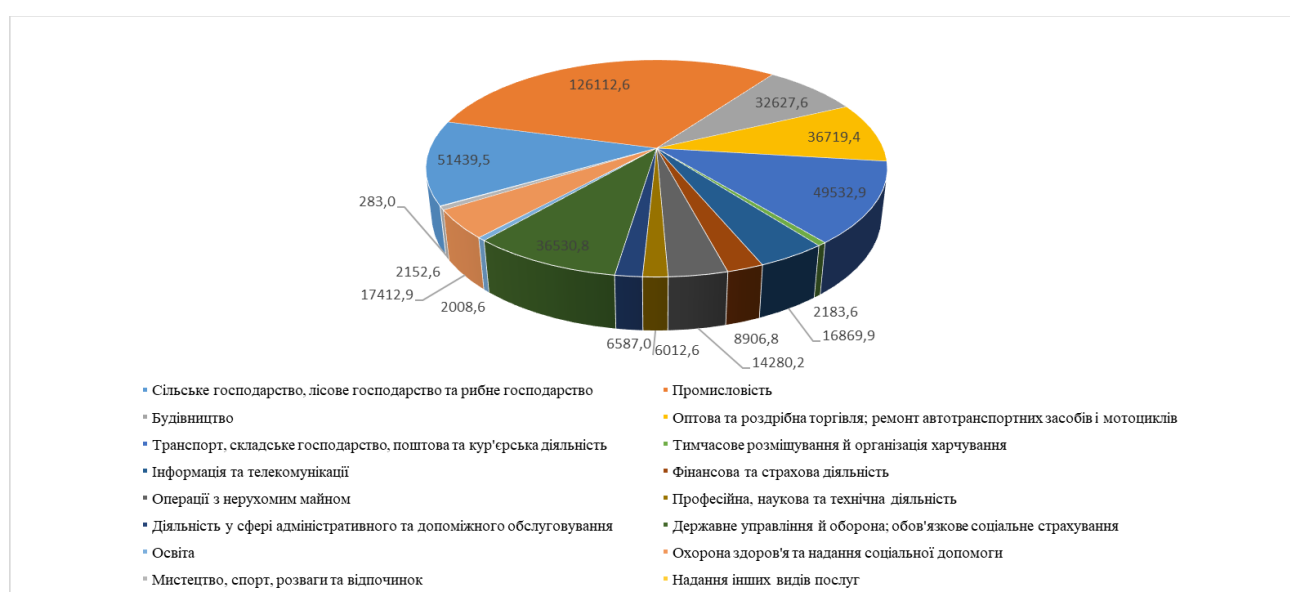


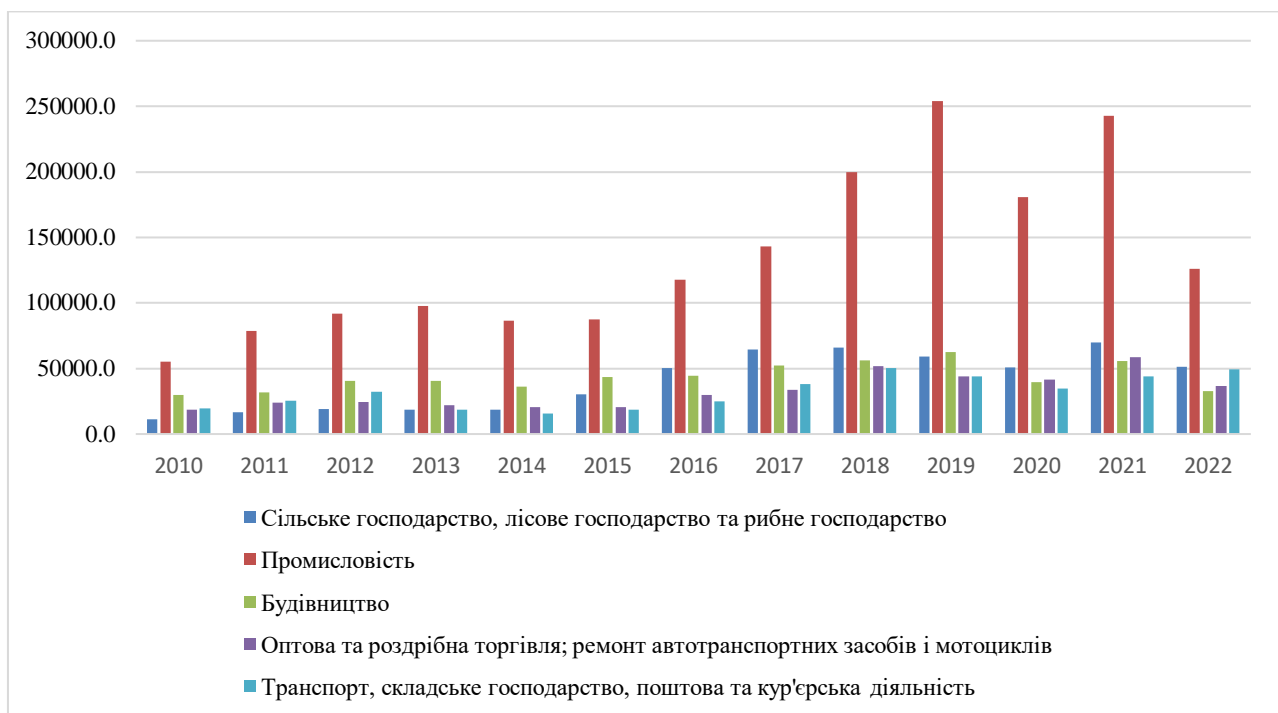
Рис. 1. Капітальні інвестиції за видами економічної діяльності за 2022

Динаміку капітальних інвестицій за видами економічної діяльності за 2010-2022 роки подано на Рис. 2.

Для впровадження інвестиційно-інноваційних процесів в промисловість України, необхідно залучити значні фінансові та інвестиційні ресурси. Не можна сподіватися, що державні ресурси та фінансові ресурси окремих промислових підприємств будуть достатніми для розв'язання цих проблем самостійно. Для досягнення прогресивних змін та технічного оновлення промисловості в короткі строки, необхідно впроваджувати нові технології на більшості підприємств. Це призведе до ефекту синергії та переходу



промислового комплексу країни на новий рівень технічного розвитку. Для досягнення такого технологічного прориву необхідно залучати значні інвестиційні ресурси, проводити декілька державних програм та проектів інноваційно-інвестиційного розвитку та впровадження процесів модернізації промисловості. Таке впровадження змін потребує значних інвестиційних фінансових ресурсів, які не доступні жодному стейкхолдеру, безпосередньої стороні чи зацікавленій стороні.



*Рис. 2. Динаміка капітальних інвестицій за видами економічної діяльності за 2010-2022 роки*

Отже, для ефективного розвитку промисловості та економіки в цілому необхідно створити та впровадити механізми, що дозволять масово залучати та накопичувати фінансові, інвестиційні, інноваційні, кадрові, технічні та технологічні ресурси різних структур та організацій. Для досягнення цього мети необхідно впроваджувати механізми державно-приватного та публічно-приватного партнерства з урахуванням масштабу майбутніх перетворень та інтересів громадян, суспільства та інвесторів. Для забезпечення

функціонування та розвитку таких механізмів держава відіграє важливу роль у створенні інституційного середовища та регулюванні їх функціонування.

Інвестиційне забезпечення розвитку та реалізації інноваційних проектів є важливим для промислового розвитку країни. Це дозволить об'єднати зусилля державних і бізнес-структур, а також науково-технічних організацій, міжнародних інститутів та громади загалом для фінансування інноваційних проектів та розвитку промисловості.

Інвестиційно-інноваційна політика є важливим інструментом для забезпечення економічного зростання та розвитку країни. Щоб покращити цю політику, можна вдосконалювати її наступними напрямками (Рис. 3).



*Рис. 3. Напрями удосконалення інвестиційно-інноваційної політики*

*(Джерело: авторська розробка)*

Підвищення доступності фінансування. Для забезпечення успіху інвестиційно-інноваційної політики, необхідно забезпечити доступність фінансування для підприємств. Це може бути досягнуто за допомогою залучення додаткових інвестиційних ресурсів, включаючи приватний та державний капітал.

Збільшення кількості інвестиційних проектів. Необхідно створювати сприятливі умови для розвитку нових інвестиційних проектів, включаючи підтримку інноваційних стартапів та підприємств. Це може бути здійснено шляхом створення відповідних програм та підтримки національних технологічних інкубаторів.

Державне регулювання може допомогти забезпечити стабільний розвиток інноваційних підприємств, але воно повинно бути ефективним та прозорим. Це може бути досягнуто шляхом розробки чітких та прозорих процедур державного регулювання, включаючи встановлення стандартів та нормативних актів.

Інноваційна інфраструктура, така як наукові парки, технологічні центри та національні технологічні платформи, можуть створити сприятливі умови для розвитку інноваційного.

Розвиток інноваційного сектору потребує наявності висококваліфікованих кадрів з інноваційним мисленням та знаннями. Тому, необхідно забезпечити підвищення кваліфікації кадрів та створення сприятливих умов для залучення талановитих молодих людей до інноваційної діяльності.

Розробка та впровадження нових технологій. Важливим напрямом розвитку інноваційної політики є розробка та впровадження нових технологій, які можуть бути використані для покращення ефективності виробництва та забезпечення конкурентоспроможності національного господарства.

Підтримка малих та середніх підприємств. Малі та середні підприємства (МСП) є основними джерелами інновацій та економічного розвитку. Тому, необхідно забезпечити їм підтримку через програми фінансування, навчання та консультування. Для підтримки МСП України було прийнято ряд законодавчих та нормативних актів, таких як Закон «Про державну підтримку малого та середнього підприємництва», який передбачає ряд заходів щодо підтримки МСП, зокрема: уряд надає фінансову підтримку МСП через програми кредитування та грантів. Також були створені спеціальні фонди, які надають кредити та гранти МСП. Податкова пільга: МСП можуть отримувати пільги та

знижки на сплату податків, що дозволяє їм зменшувати фінансові витрати та збільшувати прибуток. Спрощення процедур: уряд здійснює спрощення процедур для реєстрації та легалізації МСП. Наприклад, була запроваджена електронна система реєстрації бізнесу, що зменшує час та витрати на оформлення документів. Розвиток кадрового потенціалу: уряд створює програми навчання та підвищення кваліфікації для МСП, що дозволяє їм розвиватися та залучати талановитих співробітників.

Залучення зарубіжного досвіду та інвестицій. Для покращення інвестиційно-інноваційної політики можна використовувати зарубіжний досвід та приваблювати іноземні інвестиції. Це можна здійснювати шляхом встановлення сприятливих умов для іноземних інвесторів та залучення їх до співпраці з місцевими підприємствами та науковими інститутами.

Розробка стратегії інноваційно-інвестиційного розвитку є дуже актуальною в сучасному світі, оскільки інновації та інвестиції є ключовими факторами, які визначають успіх економіки та конкурентоздатність країни.

З одного боку, інновації дають можливість створювати нові продукти та послуги, підвищувати їх якість та ефективність, знижувати витрати виробництва та підвищувати конкурентоспроможність підприємств. З іншого боку, інвестиції необхідні для фінансування досліджень та розробок, запуску нових проектів, модернізації виробництва та розширення бізнесу.

Оскільки сучасний світ змінюється дуже швидко, зростає конкуренція, з'являються нові технології та ринки, то важливо мати стратегію, яка дозволяє підприємствам та країнам пристосовуватися до змін та ефективно використовувати інновації та інвестиції для свого розвитку.

Також, з огляду на глобальні проблеми, такі як зміна клімату, енергетична ефективність та сталість, здоров'я та демографічні виклики, розробка стратегії інноваційно-інвестиційного розвитку може допомогти вирішувати ці проблеми.

Стратегія інноваційно-інвестиційного розвитку підприємства – це план заходів, який визначає напрями та пріоритети розвитку підприємства з використанням інновацій та інвестиційних ресурсів. Цей план заходів містить в

собі конкретні цілі та завдання, які підприємство планує досягти за допомогою інновацій та інвестицій.

Стратегія інноваційно-інвестиційного розвитку підприємства повинна враховувати не тільки внутрішні ресурси підприємства, але і зовнішнє середовище, такі як економічні та соціальні тренди, конкуренцію на ринку та інші фактори, що можуть впливати на успіх реалізації стратегії.

Стратегія інноваційно-інвестиційного розвитку підприємства може містити такі елементи: аналіз ринку та конкурентів; визначення ключових технологій та нових продуктів; фінансова стратегія та план інвестицій; план досліджень та розробок; визначення потенційних партнерів та співробітників; оцінка ризиків та план управління ризиками; моніторинг та оцінка результатів реалізації стратегії.

Розробка стратегії інноваційно-інвестиційного розвитку підприємства дозволяє підприємству ефективно використовувати свої інноваційні та інвестиційні ресурси, щоб досягти конкурентної переваги, підвищити ефективність виробництва, забезпечити сталість розвитку та задовольнити потреби клієнтів забезпечити сталість розвитку.

Отже, можна стверджувати, що розробка стратегії інноваційно-інвестиційного розвитку є дуже актуальною в сучасному світі і може допомогти забезпечити успішний розвиток підприємств та країн.

Розробка та впровадження інноваційних стратегій та проектів є ключовим фактором успіху будь-якої компанії в сучасному світі. Для того, щоб успішно розробляти та впроваджувати інновації, потрібно уважно вивчати потреби ринку та технологічні тренди.

Основним етапом розробки інноваційної стратегії є аналіз потреб ринку. Для цього потрібно визначити, які продукти та послуги будуть потрібні споживачам у майбутньому. Для цього можна використовувати різні методи, наприклад, опитування клієнтів, аналіз соціальних мереж та інше.

Після визначення потреб ринку потрібно вивчити технологічні тренди. Це допоможе зрозуміти, які технології будуть актуальними у майбутньому та які з них можна використовувати для розробки нових продуктів та послуг.

Після вивчення потреб ринку та технологічних трендів можна приступати до розробки інноваційної стратегії. Ця стратегія повинна відображати потреби ринку та використовувати нові технології для розробки продуктів та послуг, які задовольняють потреби клієнтів.

Після розробки інноваційної стратегії можна приступати до впровадження проектів. Для впровадження інноваційних проектів потрібно мати як фінансові, так і людські ресурси. Також потрібно визначити критерії успіху для кожного проекту та відслідковувати їх реалізацію.

У процесі розробки та впровадження інноваційних стратегій та проектів потрібно також враховувати можливий вплив на середовище та соціальну відповідальність компанії. При розробці нових продуктів та послуг необхідно враховувати їх екологічний вплив та можливість їх утилізації. Також важливо забезпечувати справедливу оплату праці та забезпечувати безпеку працівників у процесі впровадження інноваційних проектів.

Для успішної реалізації інноваційних проектів необхідно встановити систему моніторингу та оцінки результатів. Це дозволить вчасно виявляти проблеми та недоліки проектів та вносити корективи в їх реалізацію. Також потрібно проводити аналіз ефективності проектів, щоб визначити їх вплив на бізнес та на середовище.

Врахування потреб ринку та технологічних трендів є важливим етапом при розробці та впровадженні інноваційних стратегій та проектів. Однак, для успішної реалізації інноваційних проектів необхідно також враховувати соціальну відповідальність та екологічний вплив компанії. Встановлення системи моніторингу та оцінки результатів також допоможе вчасно виявляти проблеми та недоліки проектів та вносити корективи в їх реалізацію.

Окрім цього, для успішної реалізації інноваційних проектів важливо мати команду зі спеціалістів, які мають різноманітний досвід та компетенції. Вони повинні бути готові працювати в команді та взаємодіяти зі стейкхолдерами.

Також важливо мати відкриту комунікацію зі стейкхолдерами та клієнтами, щоб забезпечити зворотний зв'язок та враховувати їхні потреби та вимоги при розробці інноваційних продуктів та послуг.

Один з важливих етапів при розробці та впровадженні інноваційних стратегій та проектів – це ризик-менеджмент. Необхідно аналізувати ризики та шляхи їх управління та планувати стратегії для запобігання можливих негативних наслідків.

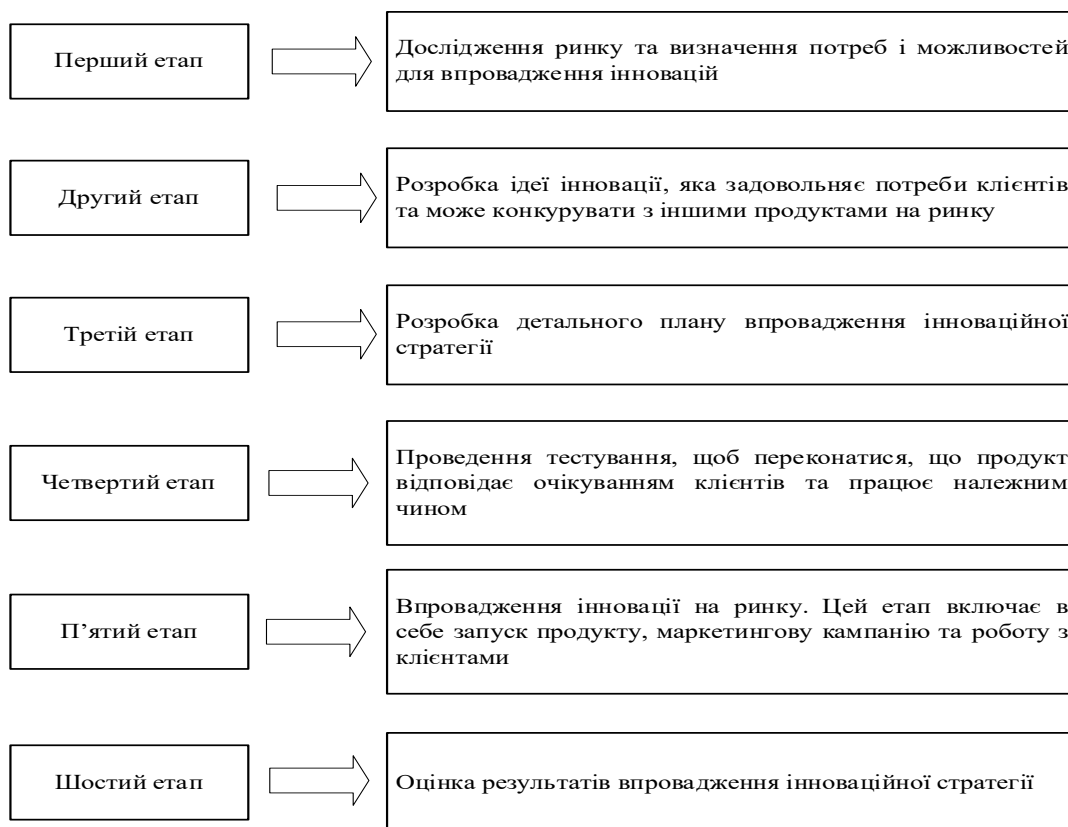
Загалом, розробка та впровадження інноваційних стратегій та проектів з урахуванням потреб ринку та технологічних трендів – це складний процес, що вимагає багато зусиль та ресурсів. Проте, правильно спланована та реалізована інноваційна стратегія може допомогти компанії зберегти конкурентну перевагу, розвиватись та розширювати свої можливості на ринку.

Впровадження інноваційної стратегії – це складний процес, який вимагає детального планування та виконання кроків у правильному порядку. Ось деякі етапи, які можна використовувати при впровадженні інноваційної стратегії (Рис. 4):

Аналіз потреб і можливостей. Перший етап – це дослідження ринку та визначення потреб і можливостей для впровадження інновацій. Необхідно проаналізувати конкурентів, ідентифікувати свої сильні та слабкі сторони, визначити можливості для інновацій та прогнозувати тенденції ринку.

Розробка ідеї. Після аналізу ринку потрібно розробити ідею інновації, яка задовольняє потреби клієнтів та може конкурувати з іншими продуктами на ринку.

Наступним етапом є розробка детального плану впровадження інноваційної стратегії. План повинен містити кроки, які необхідно виконати, терміни, витрати та відповідальних осіб.



*Рис. 4. Методичний підхід щодо формування інноваційної стратегії*

*(Джерело: авторська розробка)*

Перш ніж запуснути інновацію на ринок, необхідно провести тестування, щоб переконатися, що продукт відповідає очікуванням клієнтів та працює належним чином.

Після успішного тестування, необхідно впровадити інновацію на ринку. Цей етап включає в себе запуск продукту, маркетингову кампанію та роботу з клієнтами.

Кінцевий етап – це оцінка результатів впровадження інноваційної стратегії. Необхідно аналізувати досягнення цілей, визначити, які кроки були успішними, а які потребують покращень. Оцінка результатів допоможе зрозуміти, чи була інноваційна стратегія успішною, і що потрібно зробити в майбутньому, щоб досягти ще більшого успіху.

Найважливішою складовою впровадження інноваційної стратегії є ретельне планування і виконання кроків в правильному порядку. Необхідно пам'ятати, що інноваційні стратегії можуть бути ризиковими, тому важливо



діяти з обережністю і ретельно оцінювати можливі ризики. Проте, успіх інноваційної стратегії може принести значний прибуток та підвищити конкурентоспроможність компанії.

*Висновки.* В сучасному інформаційному суспільстві підприємства стикаються з багатьма викликами, пов'язаними з пошуком оптимальних стратегій інвестиційно-інноваційного розвитку. Одним із основних завдань є ефективне використання інвестицій для забезпечення конкурентоспроможності та стійкості на ринку, особливо в умовах швидкого технологічного розвитку та зростаючої конкуренції. Крім того, інформаційне суспільство встановлює нові вимоги до підприємств у сферах управління знаннями, розробки інноваційних продуктів та послуг, а також впровадження цифрових технологій.

Запропонований методичний підхід щодо формування стратегії інвестиційно-інноваційного розвитку підприємства в умовах інформаційного суспільства включає аналіз сучасних тенденцій розвитку інформаційного суспільства та їхній вплив на бізнес-середовище, вивчення потреб і очікувань споживачів у контексті цифрової економіки, оцінку можливостей та ризиків, пов'язаних з впровадженням інноваційних технологій на підприємстві, визначення оптимальних стратегій інвестування для забезпечення інноваційного розвитку та підвищення конкурентоспроможності, розробку рекомендацій щодо впровадження стратегії інвестиційно-інноваційного розвитку на практиці.

Практичне значення цього дослідження полягає в тому, що воно спрямоване на вирішення складних завдань управління підприємством та допомагає їм зайняти стійке та конкурентоспроможне положення на ринку в умовах інформаційного суспільства.

### **Література:**

Амоша, О. І., Землянкін, А. І., & Підоричева, І. Ю. (2015). Удосконалення системи управління інноваціями як умова прискорення структурних реформ в Україні. *Економіка України*, 9, 49-65.

*Державна служба статистики України.* URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

Македон, В. В., Рубець, Д. С. (2013). Стратегічний інноваційний розвиток підприємств: теорія та методологія. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Технічний прогрес і ефективність виробництва*, 45 (1018), 75-86.

Мартиненко, М. В. (2018). Управління розвитком підприємства в умовах інноваційної знанієорієнтованої економіки. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Економічна»*, вип. 94, 36-46.

Мушеник, І. М., Місюк, М. В. (2018). Вплив інноваційної діяльності на розвиток ресурсного потенціалу аграрних підприємств. *Інноваційна економіка*, 7-8, 50-56.

Нагаєв, В. М. (2002). *Управління сільськогосподарським виробництвом у новостворених агроформуваннях.* Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків. 43.

Ясінецька, І. А., Мушеник, І. М. (2020). Механізми вдосконалення структури інформаційної системи сільськогосподарського землекористування. *Science and Practice: Implementation to Modern Society. Proceedings of the 4 th International Scientific and Practical Conference.* Manchester, Great Britain: Peal Press Ltd., 430-435.

Acioli, C., Scavarda, A., & Reis, A. (2021). Applying Industry 4.0 technologies in the COVID-19 sustainable chains. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 70 (5), 988-1016. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-03-2020-0137>.

*Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies.* Deloitte. URL: <https://11l.ink/xLOtc>.

Maresova, P., Soukal, I., Svobodova, L., Hedvicakova, M., Javanmardi, E., Selamat, A., & Krejcar, O. (2018). Consequences of Industry 4.0 in Business and Economics. *Economies*, 6 (3), 46. <https://doi.org/10.3390/economies6030046>.

### **3.16. Overview of the modeling approaches of the technical condition of used building structures under force, deformation and high-temperature influences**

#### **Огляд підходів моделювання технічного стану експлуатованих будівельних конструкцій при силових, деформаційних та високотемпературних впливах**

Інтенсивний зростання будівництва та тенденції до відновлення інфраструктури населених пунктів є ключовими викликами для багатьох країн світу. Використання територій зі складними ґрунтовими умовами – важливий напрям щодо забезпечення потреб сучасного суспільства. По-перше, розвиток будівельної індустрії та інфраструктури вимагає постійного розширення територій для задоволення потреб населення та промислових підприємств (Горкуненко & Рашкевич, 2023). По-друге, обмеженість доступних земельних ділянок в регіонах або мегаполісах де практично кожен метр квадратний землі має свою цінність. По-третє, забезпечення житлом та інфраструктурою для швидкозростаючого населення вимагає пошуку нових земельних ресурсів, включаючи ті, що мають складні ґрунтові умови. По-четверте, раціональне використання земель зі складними ґрунтовими умовами може сприятиме розвитку відновлювальних джерел енергії та збереженню природних ресурсів Землі, які раніше були непридатними для будівництва, можуть бути використані для встановлення сонячних панелей, вітрових турбін або інших джерел зеленої енергії (Рашкевич et al., 2022). А також необхідне врахування стану ґрунтів які зазнали ракетно-артилерійських уражень (Рашкевич, 2023).

Таким чином, особливо актуальним стає моделювання силових, деформаційних та високотемпературних впливів в умовах посилення екологічних вимог (Отрош & Рашкевич, 2023), технічного прогресу, а саме в складних ґрунтових умовах. Оптимальне використання земельних ділянок, розвиток нових матеріалів та технологій будівництва в рамках забезпеченні

безпеки та надійності будівельних об'єктів (Рашкевич et al., 2023), цивільного захисту населення у сучасному світі (Рашкевич, 2023), потребує дослідження їхньої поведінки в екстремальних умовах, що вимагає вдосконалення методів моделювання та аналізу (Medved et al., 2023; Отрош et al., 2023).

На будівлі на територіях із складними ґрунтовими умовами впливають нерівномірні деформації основи, які, зазвичай, не виявляються на територіях із нормальними ґрунтовими умовами (Мироненко & Рашкевич, 2023).

Питаннями розрахунку та проектування окремих елементів, будівель та споруд в цілому в складних ґрунтових умовах в різний час займалися чимало вітчизняних і зарубіжних дослідників. Матеріали цих досліджень було покладено в основу ряду нормативних документів і методичних вказівок, які було випущено раніше, і які залишаються чинними в наш час.

Достатньо широко відомі роботи учених С. М. Клепікова (1996), В. А. Банах (2001), К. А. Голоднова (2015). Існуючі методи розрахунку вельми різноманітні. Число їх росте і це обумовлено тією обставиною, що кожен метод має свою обмежену область застосування, межі якої визначаються допущеннями та гіпотезами, покладеними в основу методу. Застосування гіпотез і допущень пояснюється тим, що систему «основа–фундамент–верхня будова» прямим шляхом розрахувати практично неможливо без істотної ідеалізації. Ідеалізація конструктивної системи будівлі приводить до розрахункової схеми, що є багато разів статично невизначною системою, ряд параметрів якої має відому невизначеність.

Розрахунок безкаркасних будівель виконують з використанням різних розрахункових схем, які класифікують по декількох основних ознаках: за характером просторової роботи – на одно-, дво- і тривимірні; за характером невідомих – на дискретні, дискретно-континуальні і континуальні.

Наступною ознакою, за якою підрозділяються розрахункові схеми будівель, є вид конструкції, що покладено в основу розрахункової схеми. Як правило, це стрижньові системи, пластинки або оболонки. Розрахункова модель

основи може прийматися у вигляді моделі Вінклера, змінного коефіцієнта жорсткості, пружного напівпростору, пружної напівплощини тощо.

Розрахункова схема будівлі у вигляді балки на пружній основі найчастіше приймалася в минулому і достатньо широко застосовується в наш час. При розробці практичних методів розрахунку дослідники пішли шляхом відшукування не окремих зайвих невідомих, а зусиль і переміщень, які узагальнюють великі групи невідомих, відповідно оперуючи узагальненими характеристиками жорсткості складових елементів. Від узагальнених зусиль, якщо знати закони їхнього розподілу по окремих конструкціях або зв'язках, легко перейти до окремих зайвих невідомих зусиль. Рішення задачі, таким чином, розбивається на три етапи: визначення характеристик жорсткості будівлі та законів розподілу зусиль по окремих конструкціях і зв'язках; визначення узагальнених зусиль і переміщень, що виникають в складових елементах будівлі від зовнішніх впливів при використанні стрижньових розрахункових схем; визначення розрахункових зусиль в стінових конструкціях по знайдених узагальнених зусиллях.

Узагальнені методи розрахунку балок на пружній основі, навантаження, що дозволяють враховувати різні схеми та зміни деформаційних властивостей основи, засновано на наступному прийомі: пружна основа розбивається на окремі ділянки або замінюється поряд розташованими пружними опорами, а рішення знаходиться за допомогою методів початкових параметрів або методу сил.

Розрахункова схема будівлі у вигляді вертикального складеного стрижня була найбільш застосованою при розрахунках будівель в нормальних ґрунтових умовах. Рішення може бути знайдено за допомогою теорії складених. Для розрахунку на нерівномірні деформації основи така схема використовується рідко.

Для розрахунку окремих плоских стін еталонним став метод розрахунку, який засновано на застосуванні МСЕ з використанням готових програм розрахунку. Окремі панелі описувалися СЕ плоского напруженого стану, стики

та шви між панелями моделювалися окремими стрижнями. Ґрунтова основа замінювалася дискретними опорами кінцевої жорсткості. Характеристики жорсткості елементів, що моделюють окремі вузли та деталі, призначалися по реальних геометричних і фізичних параметрах. Розрахунок забезпечував високу точність, дозволяв знаходити зусилля в зв'язках, розподіл напружень в окремих панелях і давав можливість врахувати нелінійний характер роботи основи і конструкцій.

Рамні розрахункові схеми також застосовувалися для розрахунків безкаркасних будівель на нерівномірні деформації основи, хоча й рідко. При цьому рамні розрахункові схеми дозволили моделювати як окремі стіни та діафрагми, так і будинки в цілому. У таких схемах стійки моделювали фрагменти поперечних стін і прилеглих до них суцільних відрізків поздовжніх стін, які не послаблено отворами. Ригелі рами дозволяли врахувати наявність поздовжніх стін і перекриттів. Згинальна жорсткість ригеля приймалася різною на ділянках з отворами і без. Навантаження прикладалося у вузлах рами.

Оскільки в наявних програмах розрахунків рам передбачено, як правило, врахування згинальних і осьових жорсткостей, то і вплив деформацій зрушення враховується побічно при обчисленні згинальних жорсткостей панелей. За результатами розрахунку рами можна визначити зусилля та деформації, що виникають в конструкціях від впливу зовнішніх навантажень, нерівномірних осідань основи та високотемпературних впливів.

Аналіз матеріалів натурних досліджень багатопверхових будівель дозволив використовувати для розрахунків метод граничної рівноваги. Метод граничної рівноваги найбільш простий при розрахунках безкаркасних будівель при силових і деформаційних впливах і дозволяє відразу виявляти руйнуючі навантаження.

Розрахункова схема безкаркасної будівлі у вигляді просторової системи пластин, які сполучено тим або іншим способом, вважається найбільш досконалою. Така схема найповніше відповідає об'єкту розрахунку і дозволяє

врахувати будь-які особливості роботи конструкції при різних навантаженнях і впливах.

Використання дискретних розрахункових схем і чисельних методів розрахунку дозволило розробити практичні методи розрахунку системи «основа–фундамент–будівля» в нелінійно-непружній постановці. Вирішення таких задач можна досягти кроково-ітераційним методом шляхом послідовного розрахунку пружних задач при змінюваних характеристиках на кожному кроці розрахунків. Такий підхід дозволяє врахувати повзучість матеріалів конструкцій, зміну характеристик жорсткості та навантажень в часі, нелінійний характер роботи ґрунтової основи.

Багатократний перерахунок лінійних задач збільшує трудомісткість робіт. Спрощення розрахункових процедур, економії машинного часу можна досягти, якщо використовувати спрощені розрахункові схеми у вигляді балки, системи перехресних балок, плити. За такою схемою обчислюють реакцію основи, деякі узагальнені зусилля, які потім використовують при розрахунках по уточненій розрахунковій схемі як навантаження.

У роботах В. А. Банаха (2001), А. І. Голоднова (2008) наведено результати досліджень напружено-деформованого стану несучих елементів будівель та споруд, які засновано на використанні сучасних підходів до рішення задачі.

У роботі І. В. Саннікова (2001) наведено результати розрахунків багатопверхових житлових будівель в монолітному залізобетоні на кліматичні дії. Такі розрахунки було виконано для перевірки правильності призначення довжини температурних відсіків будівель. Необхідність в проведенні розрахунків виникла у зв'язку з тим, що будівлі (одну побудовано в м. Біла Церква, іншу – в м. Києві) за час експлуатації з кінця 80-х років минулого сторіччя отримали дефекти у вигляді тріщин з шириною розкриття, що перевищує нормативні обмеження.

Для повного й точного уявлення про роботу будівлі було розроблено чисельну модель при сумісній дії силових і температурно-кліматичних чинників. Дослідження напружено-деформованого стану будівлі було виконано

з використанням ОК МІРАЖ. Розрахунок було виконано на різні комбінації зусиль і впливів. Це дозволило встановити величини та розподіл горизонтальних напружень, які могли викликати появу горизонтальних тріщин. Аналіз розподілу горизонтальних напружень в стінах будівлі дозволив зробити висновок про те, що запропонована чисельна модель адекватна натурі та може застосовуватися для прогнозу поведінки будівель при сумісній дії силових і температурно-кліматичних чинників.

У роботі І. В. Саннікова і В. А. Левченка (2001) розглянуто напружено-деформованого стану аварійної частини житлової дев'ятиповерхової будівлі серії 87-019, що піддався удару важкого тіла та вибуху боєприпасу. Конструктивна система будівлі – жорстка з поздовжніми несучими стінами. Просторову жорсткість будівлі забезпечено спільною роботою поздовжніх несучих стін і поперечних діафрагм, горизонтальних дисків перекриттів і покриття. Для оцінки механізму стиснення несучої стіни внаслідок удару і вибуху було розроблено розрахунково-експериментальна модель цілої будівлі, яка відповідала натурній моделі деформації його аварійної частини. Аналіз розподілу напружень в стінах будівлі дозволив зробити висновок про те, що запропонована модель механізму стиснення цілком адекватна натурі і може застосовуватися надалі для прогнозу поведінки аварійної частини будівлі при навантаженні на стадії відновного ремонту та при експлуатації.

У роботі А. І. Голоднова (2011) наведено методики обстеження та розрахунку як окремих елементів, так і будівель в цілому для подальшого обґрунтування можливості зміни функціонального призначення та конструктивної системи. Необхідність в цьому виникає за умови, що будівля по своїх параметрах не відповідає вимогам, які пред'являються до об'єктів нового призначення.

Визначення можливості зміни конструктивного рішення при зміні функціонального призначення за наслідками виконаного обстеження не завжди можливе. Часто визначальним буде необхідність аналізу роботи конструкцій після передбачуваної зміни конструктивної системи. При цьому враховується



характер зміни конструктивної системи, збільшення або зменшення величин навантажень і схеми передачі на несучі конструкції, а також можливі осідання земної поверхні внаслідок підроблення території або просідання просадних ґрунтів. Прогноз таких деформаційних впливів після закриття шахт в більшості вугледобувних районів України залишається достатньо складним завданням, вирішення якого в повному об'ємі неможливе.

Запропоновану методику було використано при проведенні реконструкції двоповерхової будівлі колишнього гуртожитку у зв'язку із зміною функціонального призначення.

У роботах А. І. Голоднова (2005) та М. М. Семинога (2009) наведено методику моделювання технічного стану будівельних конструкцій експлуатованих будівель та споруд МСЕ з метою визначення зусиль і подальшого розрахунку для обґрунтування можливості продовження терміну експлуатації (перепризначення ресурсу). Технічний стан запропоновано визначати за результатами виконаного обстеження. Моделювання технічного стану конструкцій (наявність тріщин, прогинів і переміщень тощо) виконано МСЕ шляхом зміни характеристик жорсткості. Наведено результати моделювання деяких будівель. Характеристики жорсткості елементів і основи, а також фактичні величини навантажень, прийнято за даними обстеження. Основу модельовано СЕ типу 51. Жорсткість цих елементів прийнято такою, що дорівнює жорсткості замінюваних ділянок ґрунту, а в місцях регулярного замочування ґрунтів – зменшеною. Це дозволило виконати моделювання розвитку нерівномірних осідань ґрунтів основи. У місцях розташування тріщин характеристики жорсткості стрижньових елементів, що моделюють стіни, приймалися на три порядки менше останніх.

Зміна характеристик жорсткості елементів дозволила визначити величину ширини розкриття тріщин (відстані між вузлами) в моделі та порівняти її з аналогічною величиною, яку було отримано під час обстеження. Введення в розрахункову схему додаткових елементів дозволило змодельовати підсилення стін, визначити зусилля та підібрати перетини елементів підсилення. При цьому

було дотримано всіх вимог і обмежень, які наведено в чинних нормативних документах ДСТУ-Н Б В.2.6-211:2016 «Проектування сталевих конструкцій. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість», ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 «Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд», ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

З огляду на вище зазначене, до теперішнього часу методи розрахунку безкаркасних будівель на деформованій основі на базі теорії лінійно-деформованих тіл розроблені достатньо повно. Відома невизначеність при призначенні частини початкових даних визначає той факт, що порівняно прості методи розрахунку мають і матимуть реальне застосування. Разом з тим, прагнення до повнішого використання властивостей ґрунтів основи та конструкційних матеріалів залишається причиною створення нових і вдосконалення наявних розрахункових методів, що достовірно відображають дійсну картину роботи будівлі.

Таким чином, на підставі проведеного огляду зроблено наступні висновки.

1. Питання, що пов'язані з визначенням технічного стану і залишкового ресурсу як окремих конструкцій, так і будівель та споруд в цілому, є вельми актуальними для України. Технічний стан експлуатованих конструкцій будівель доцільно визначати на основі результатів виконаного обстеження з подальшим використанням отриманих результатів для моделювання технічного стану в програмних комплексах і перевірконого розрахунку системи «основа–фундамент–верхня будова». При цьому розрахунки необхідно проводити з урахуванням можливих комбінацій силових, деформаційних і високотемпературних впливів із застосуванням розрахункових схем і моделей, які найповніше відображають специфіку деформації всіх елементів системи (Ковальов et al., 2022). Пропозиції щодо врахування чинних навантажень і впливів, властивостей матеріалів елементів системи і контактних умов, які

представлено в зручній формі для конструкцій, що знаходяться в експлуатації, відсутні.

2. Складність вирішення задач теорії та практики будівництва в складних ґрунтових умовах з можливістю високотемпературних впливів під час пожежі обумовлено невизначеністю початкової інформації, невизначеністю та різноманітністю структур споруд, мінливістю впливів, властивостей будівельних матеріалів, недостатньо вивченим їхнім граничним станом (Пастухова & Рашкевич, 2023). В той же час основні положення теорії надійності, які направлено на врахування імовірнісного характеру навантажень і несучої здатності конструкцій, застосовуються в основному на стадії проектування.

### **Література:**

Горкуненко, Ю. С., & Рашкевич, Н. В. (2023). Обмеження планування та забудови територій. Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених *«Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту»*. Харків: НУЦЗ України. URL: <https://shorter.me/CeeWY>.

Ковальов, А. І., Пурденко, Р. Р., Отрош, Ю. А., Томенко, В. І., Рашкевич, Н. В., & Юрченко, С. (2022). Моделювання нестационарного прогріву вогнезахисених залізобетонних колон та вогнезахисту. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*, 2 (14), 87-98.

Мироненко, Д. В., & Рашкевич, Н. В. (2023). *Інформаційна підтримка попередження небезпеки зсувів техногенних ґрунтів*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту». Харків: НУЦЗ України.

Рашкевич, Н. В., Мирошник, О. М., & Шевченко, Р. І. (2023). Аналіз сучасного стану попередження надзвичайних ситуацій пов'язаних з небезпекою ґрунтових вод. *Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація*, 7 (2), 193-216.

Отрош Ю. А., Майборода Р. І., Рашкевич Н. В., & Ромін А. В. (2023). Дослідження методик розрахунку прогресуючого обвалення. *Механіка та математичні методи*, 2, 25-40.

Отрош, В. Ю., & Рашкевич, Н. В. (2023). Питання екологічної безпеки в містобудуванні. Міжнар. наук.-техн. конф. «Екологічна і техногенна безпека. Охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів: студент. й шкіль. секція», Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. URL: <https://shorter.me/pIWv1>.

Пастухова, А. О., & Рашкевич, Н. В. (2023). Виділення способів стабілізації зсувних процесів. Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту». Харків: НУЦЗ України. URL: <https://shorter.me/QvKO2>.

Рашкевич, Н. В., Майборода, Р. І., & Отрош, Ю. А. (2022). Технології захисту довкілля від пожежної небезпеки контейнерів для побутових відходів. Всеукр. наук.-практ. конф. «Проблеми техногенно-екологічної безпеки в сфері цивільного захисту». Харків: НУЦЗ України. URL: <https://shorter.me/l-teY>.

Рашкевич, Н. В. (2023). Аналіз сучасного стану попередження надзвичайних ситуацій на територіях України, які зазнали ракетно-артилерійських уражень. *Комунальне господарство міст*, 4 (178), 232-251.

Рашкевич, Н. В. (2023). Питання актуальності визначення небезпеки ґрунтів для потреб відновлювання уражених територій. Міжнар. наук.-практ. конф. «Problems of Emergency Situations». Харків: НУЦЗ України. URL: <https://shorter.me/nX59r>.

Семиног М. М., & Голоднов О. І. (2009). Моделювання напружено-деформованого стану для обґрунтування можливості продовження терміну експлуатації будівельних конструкцій, будівель та споруд. *Зб. наук. праць Українського науково-дослідного та проектного інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського*, 4, 243-249.

Medved, I., Otrosh, Yu., Rashkevich, N., & Kondratiev, A. (2023). Optimization of calculations of building structures. *Механіка та математичні методи*, V (1), 6-13.

Банах, В. А., & Ортис Родригес, С. (2001). Расчетные модели реконструируемых гражданских зданий. *Будівельні конструкції: Міжвідом. наук.-техн. зб. НДІБК*, 54, 112-113.

Голоднов, А. И. (2005). Определение остаточного ресурса железобетонных конструкций в условиях действующих предприятий. *Будівельні конструкції: Міжвідом. наук.-техн. зб. НДІБК*, 62 (2), 138-143.

Голоднов, К. А., & Бамбура, А. Н. (2013). Несущая способность сталежелезобетонных балок при повторных и знакопеременных нагрузениях. *Збірник наукових праць Українського інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського*, 11, 106-114.

Голоднов, А. И., Голоднов, К. А., Иванов, А. П., Кондратюк, Е. В., & Псюк, В. В. (2011). Особенности расчета и проектирования зданий при изменении конструктивной системы. *Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація*, 9, 57-64.

Голоднов, А. И., Червинский, А. Я., & Лебедич, И. Н. (2008). О совместном деформировании стальных балок и железобетонной плиты перекрытия. *Зб. наук. праць Українського науково-дослідного та проектного інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського*, 2, 18-24.

Клепиков, С. Н. (1966). *Расчет бескаркасных зданий на неравномерные осадки основания*. Київ: Будівельник.

Кисиль, А. М. (1982). Применение ЭВМ для расчета зданий разных конструктивных систем. *Здания и сооружения в сложных инженерно-геологических условиях*. 74-78.

Санников, И. В., Шапоренко, Ю. И., & Демченко, С. А. (2001). Напряженно-деформированное состояние монолитных зданий при температурно-климатических воздействиях. *Конструкции гражданских зданий*, 110-120.

Санников, И. В., & Левченко, В. А. (2001). Напряженно-деформированное состояние аварийной части жилого здания после воздействия удара и взрыва. *Конструкции гражданских зданий*, 121-128.

### **3.17. Analysis of the current state of digital transformation of business processes in business activities of Ukraine**

#### **Аналіз сучасного стану цифрової трансформації бізнес-процесів в підприємницькій діяльності України**

У зв'язку з глобальною цифровізацією та активним впровадженням інформаційних технологій у всі сфери діяльності України, завдання форсованого інноваційного розвитку та формування цифрової економіки стало однією з пріоритетних. Формування цифрової економіки – це питання національної безпеки та незалежності, конкуренції вітчизняних компаній.

Ідея цифровізації або цифрової трансформації підприємництва в даний час стала одним з напрямків науково-технічного прогресу за яким розвиватимуться соціально-економічні системи в довгостроковій перспективі.

Цифровізація процесів здійснюється на основі цифрових платформ, за допомогою яких можуть інтегруватися господарські, соціальні та технологічні процеси, що формують цифрові сервісні екосистеми, тобто екосистеми національної економіки.

Нині спостерігається активний розвиток інформаційних технологій, стрімко розвивається мережа інтернет та збільшується кількість її користувачів, що призводить до нових досліджень як у світовій, так і національній економіці. Відбувається формування єдиного інформаційного простору, що дозволяє об'єднати багато компаній, організацій, державних установ, що створює нові умови для розвитку підприємництва.

Розвиток технологій веде до сталого формування нового цифрового ринку, стимулює попит на нові товари та послуги, дозволяючи здійснювати віддалені транзакції у режимі реального часу, всі ці фактори трансформують класичну виробничо-комерційну діяльність.

У цифрову епоху дуже пильна увага приділяється двом аспектам: це розвиток цифрової економіки та розвиток інформаційного суспільства.

Осмилення інтенсивного початку цифрової економіки сформувалося й у Україні. Саме тому можна стверджувати, що цифровізація – це майбутнє, яке здатне вивести держави в нові лідери, цифрова революція – час для рішучих дій амбітних держав.

Цифрова модернізації промисловості країни створила умови для масштабного довгострокового зростання продуктивності праці (Таблиця 1).

*Таблиця 1. Основні напрями цифровізації*

Назва	Характеристика напрямку
Цифровізація підприємництва та галузей економіки	напрямок перетворення традиційних галузей економіки за допомогою проривних технологій і можливостей, які підвищують продуктивність праці та призведуть до зростання капіталізації.
Перехід на цифрову державу	напрямок перетворення функцій держави як інфраструктури надання послуг населенню та бізнесу, передбачаючи його потреби.
Розвиток людського капіталу	напрямок перетворень, що охоплює створення так званого креативного суспільства для забезпечення переходу до нових реалій – економіки знань.
Створення інноваційної екосистеми	напрямок створення умов для розвитку технологічного підприємництва та інновацій із стійкими горизонтальними зв'язками між бізнесом, науковою сферою та державою.

Цифрові технології дають повне розкриття поняття цифрова трансформація через їх використання: у бізнес-процесах, продуктах та сервісах, у прийнятті рішень. Слід наголосити, що одних технологій ніколи не буде достатньо для цифрової трансформації. Щоб завершити процес цифрової трансформації, необхідно чітко вказати бізнес-мету та дані. Отже, цифрову трансформацію можна розглядати лише на перетині трьох вимірів бізнес-процесу, даних та інфраструктури.

Зазначимо, що цифровізація є одноактним процесом як у часі, і у просторі. Вона є тривалим та розподіленим у просторі процесом. Тому для вирішення цієї проблеми потрібно як тривале за часом, так і розподілене в просторі рішення.

Для запровадження цифровізації суспільства чи економіки треба визначити окрему перспективну сферу дослідження. І тому слід аналізувати всю національну економіку країни.

На даному етапі розвиток підприємництва характеризується інтеграційними процесами між різними галузями економіки. Прийнято вважати, що з створення максимального мультиплікативного ефекту необхідно забезпечити випереджаюче розвиток транспортної системи проти іншими галузями. Тому цифрова трансформація бізнес-процесів національної економіки зводиться до автоматизації взаємопов'язаних бізнес-процесів, у різній проблемній галузі. Причому автоматизація бізнес-процесів може бути різному рівні від контролю об'єктів бізнес-процесу до управління цілому бізнес-процесу

У зв'язку з цим зниження витрат і підвищення якості створення систем автоматизації бізнес-процесів є актуальною проблемою. Слід зазначити, що рівень автоматизації може бути на будь-якому рівні, як у рівні знімання інформації з об'єктів, тобто, контролю чи моніторингу, і на рівні прийняття рішень щодо аналізу, лише на рівні прийняття рішення щодо синтезу (прогнозування, планування), лише на рівні прийняття рішень із програмування управляючих процесів і управління, лише на рівні управління та видачі управляючих рішень (команд) об'єктами.

*Програмна платформа* є загальною організацією виконання прикладних програм, задаючи, наприклад, порядок запуску програми, схему використання нею адресного простору, зафіксовані в архітектурі операційної системи на рівні операційної системи.

У світовій практиці питаннями цифрової платформної економіки займалися Т. Айзенман, Г. Паркера та М. Астлін (Eisenmann та ін., 2008), які довели, що платформи включають єдиний набір компонентів (обладнання, програмне забезпечення та обслуговуючі модулі із заданою архітектурою) і правил (стандарти, протоколи, політики та контракти з правами та обов'язками), що використовуються у взаємодії. Інструменти та структурні елементи платформи забезпечують членів екосистеми можливостями створення потужних додатків, які потім перетворюються на користь кінцевих користувачів».

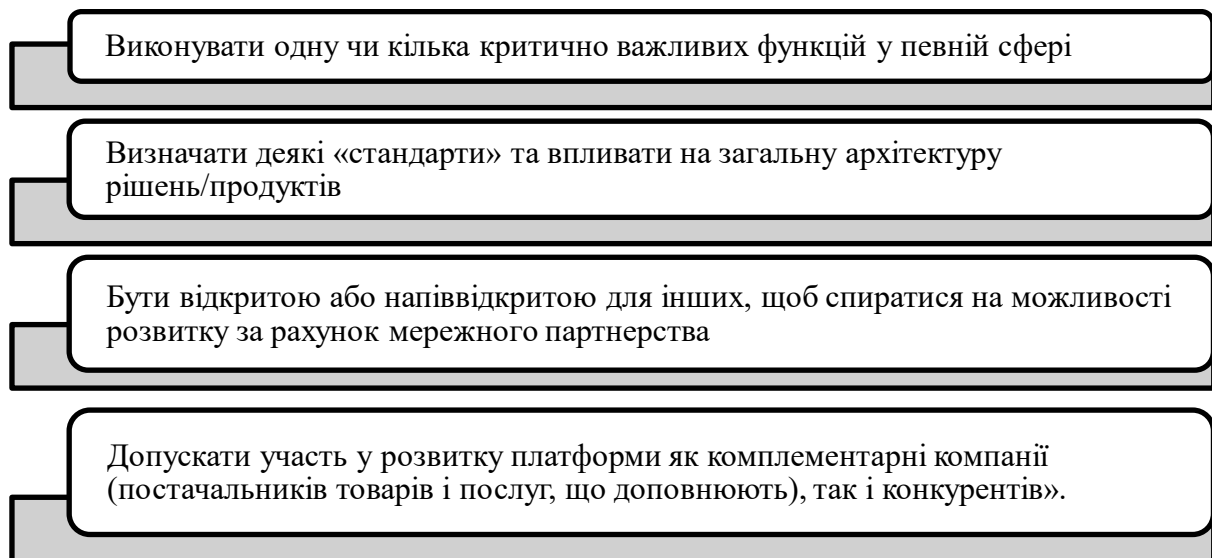


Головне завдання платформи – створити зв’язки між користувачами та сприяти обміну товарами чи соціальною валютою, тим самим сприяючи створенню цінності всіма учасниками».

Поняття цифрової платформи сформувалося в останні десятиліття у кількох сферах діяльності, що призвело до великої кількості визначень цього поняття.

Так, під *цифровою платформою* розуміють сукупність цифрових технологій, продуктів чи послуг, які забезпечують технологічну основу, де зовнішні компанії можуть створювати власні додаткові продукти, технології чи послуги» (Когут, 2021).

Причому в компанії Intel дають визначення поняття «платформа» як комплексний набір компонентів, який забезпечує реалізацію намічених моделей використання, дозволяє розширювати існуючі ринки та створювати нові, а також приносить користувачам набагато більше переваг, ніж проста сума складових частин. Платформа включає апаратне, програмне забезпечення та послуги.



*Рис. 1. Функції технології платформи*

Сьогодні, коли складність новітніх технологій збільшується прямо пропорційно зростанню їх доступності, дедалі більше компаній, незалежно від масштабів та напрямів діяльності, стають на новий шлях ведення та розвитку

бізнесу, заснований на «хмарних» пріоритетах («Cloud First» – магістральний тренд провідних економік планети). Два ключові принципи платформного бізнесу – сервісний формат продукту (everything- as-a-service / все-як-сервіс) і гнучкий формат оплати (pay-as-you-go / плати-походу) – забезпечують небачену насамперед швидкість виведення новинок на ринки і обіцяють набагато багатший, позитивніший і продуктивніший досвід для мільйонів споживачів (Мазур (ред.), 2022).

Так, цифрова платформа – це бізнес-модель, що повністю заснована на високих технологіях, що створює прибуток за рахунок обміну між двома чи більше незалежними групами учасників. У базовій комплектації платформи зводять безпосередньо виробників та кінцевих споживачів, які отримують можливість взаємодії без посередників. Також вони дають можливість різним компаніям ділитися інформацією і таким чином суттєво покращувати співпрацю та створювати інноваційні продукти та рішення.

Платформа «Цифрової» економіки – це цифрове середовище. Це програмно-апаратний комплекс з набором функцій та сервісів, що забезпечує потреби споживачів та виробників, а також реалізує можливості прямої взаємодії між ними. Цінність платформи – у наданні можливості прямої комунікації та полегшенні процедури взаємодії між учасниками. Платформи знижують витрати і надають додатковий функціонал як постачальників, так споживачів. Також вони передбачають обмін інформацією між дійовими особами, що має суттєво покращувати співпрацю та сприяти створенню інноваційних продуктів та рішень (Руденко, 2018). Інтерес до розуміння загальної методологічної природи питання дослідження формують такі базові роботи вітчизняних та зарубіжних авторів, як (Шаповалова, 2018), Браун, А., Фішенден, Д., Томпсон, М., Вентерс, (Brown та ін., 2017), Данліві П., Маргетс Х., Тінклер С. (Dunleavy та ін., 2006), які також розглядали питання функціонування інформаційного типу економіки. У їхніх працях пропонуються різні методи визначення понять «цифрова економіка», «цифрове підприємництво» та способи їх реалізації в економічному середовищі. На основі

їх досліджень сформовано теоретичні та методологічні концепції дисертаційного дослідження. Зокрема, вони займаються питаннями забезпечення надійності розподілених інформаційних систем, Data mining та архітектурою сервісних технологій, дослідженням, розробкою та оптимізації бізнес-процесів.

Виділяють такі категорії цифрових платформ (Рис. 2):

1. *Інноваційні платформи*, які дозволяють лідерам платформ залучати дуже велику кількість зовнішніх новаторів та служити технологічною основою, на якій інші компанії розробляють додаткові продукти та послуги. Операційні платформи, які допомагають окремим особам та організаціям знаходити один одного, полегшуючи їх різні взаємодії та комерційні транзакції.

2. *Інтеграційні платформи*. Це переважно кілька великих компаній, таких як Apple і Google, які пропонують можливості як транзакційних, так і інноваційних платформ. Обидві компанії створили інноваційні платформи для своїх розробників, які потім стають доступними у своїх транзакційних платних формах. Аналогічно Amazon і Alibaba є транзакційними платформами для своїх індивідуальних користувачів і як інноваційні платформи для багатьох постачальників, які також продають товари на своїх платформах електронної комерції.

3. *Інвестиційні платформи*. Є холдингові компанії, які управляють портфелем компаній-платформ.

4. *Платформи агрегації* пов'язують широкий спектр ресурсів, щоб допомогти користувачам платформи підключатися до найбільш відповідних ресурсів.

У цій категорії є три підкатегорії.

*По-перше*, існують платформи для збору даних або інформації, такі як бази даних про ефективність акцій для інвесторів чи наукові бази даних.

*По-друге*, існують ринкові та брокерські платформи, такі як eBay, Etsy та онлайн-магазин App Store, які забезпечують мільярди завантажень додатків. Вони надають постачальникам середовище для більш ефективної взаємодії з

відповідними клієнтами, де б вони не були. У більшості випадків ці платформи залучають ресурси, які раніше були недоступні для інших.

*По-третє*, існують платформи для змагань, такі як InnoCentive, де кожен може опублікувати проблему чи завдання та запропонувати винагороду чи оплату учаснику, який придумає найкраще рішення.

5. *Соціальні платформи* аналогічні платформам агрегації в тому сенсі, що вони об'єднують безліч людей (наприклад, Facebook). Вони відрізняються від інших платформ за деякими ключовими параметрами.

*По-перше*, вони побудовані та зміцненні довгострокових відносин між учасниками на платформі – йдеться не лише про виконання транзакції чи завдання, а й знайомство з людьми в областях, що становлять спільний інтерес.

*По-друге*, вони зазвичай сприяють створенню мереж взаємовідносин, а не взаємодій між собою: люди, які пов'язуються з достатньою кількістю платформ, були спеціально спроектовані для того, щоб їх можна було розділити на типи. З часом системи стають розвиненішими різноманітними способами, зазвичай, без впливу організаторів чи власників платформи.

6. *Мобілізаційні платформи* виводять спільні інтереси до рівня дій. Ці платформи зосереджені на тому, щоб спонукати людей діяти спільно для досягнення мети, яка за межами можливостей будь-якого окремого учасника. Через необхідність спільних дій у часі ці платформи зазвичай сприяють встановленню більш довгострокових відносин, а не зосереджуються на ізольованих і короткострокових транзакціях або завданнях. Але ключовим напрямом тут є підключення та мобілізація певного набору людей та ресурсів для досягнення спільної мети. Учасники часто розглядаються як «статичні ресурси» – вони мають певний набір індивідуальних можливостей, і завдання полягає у тому, щоб мобілізувати ці фіксовані можливості задля досягнення довгострокової мети. Існує безліч різних форм мобілізаційних платформ. У діловому середовищі найпоширенішою формою таких платформ є платформа «мережі процесів», яка пов'язує учасників розширеного бізнес-процесу, такі як,

ланцюжок поставок чи розподільчого бізнесу, які допомагають відбирати та організовувати учасників, яким потрібно з часом гнучко співпрацювати.

*7. Навчальні платформи.* У світі, де тиск на продуктивність продовжує зростати, нам також слід очікувати на появу ще однієї категорії платформ. Бізнес-лідери, які розуміють, що платформи допомагають у динамічному навчанні, можуть все частіше шукати такі платформи, які не тільки спрощують роботу для користувачів, але також розширюють їх знання, підвищують продуктивність і відточують їх можливості у процесі. Ці платформи мають відмінну конфігурацію, відому як «простір створення». Їхньою основною одиницею організації є невелика команда або робоча група, яка бере на себе певні проблеми з продуктивністю. Згодом учасники цих груп тісно співпрацюють, щоб знайти нові творчі способи вирішення проблем, що виникають з продуктивністю. Акцент на невеликих командах або робочих групах важливий, тому що акцент робиться на потужну форму навчання, яка включає доступ до прихованих знань. Це вимагає формування глибоких довірчих відносин. Ці відносини швидко розвиваються у невеликих командах чи робочих групах, але їх дуже складно масштабувати. Другим ключовим елементом цих платформ є те, що вони надають учасникам способи спілкування один з одним поза окремою командою або робочою групою, щоб ставити питання, ділитися досвідом і отримувати поради. Іншими словами, вони масштабують потенціал для навчання далеко за межами окремої групи.

Докладніша класифікація цифрових платформ, з урахуванням тих категорій, які були описані вище, наведені на Рис. 2.

Як і у випадку із соціальними платформами та платформами мобілізації, платформи навчання вирішальною мірою залежать від здатності вибудовувати довгострокові відносини, а не просто фокусуватися на короткострокових транзакціях чи завданнях. На відміну від інших платформ, навчальні платформи не розглядають учасників як статичні ресурси. Навпаки, вони починають з припущення, що всі учасники мають можливість використовувати все більше і більше свого потенціалу, працюючи разом у правильному середовищі.

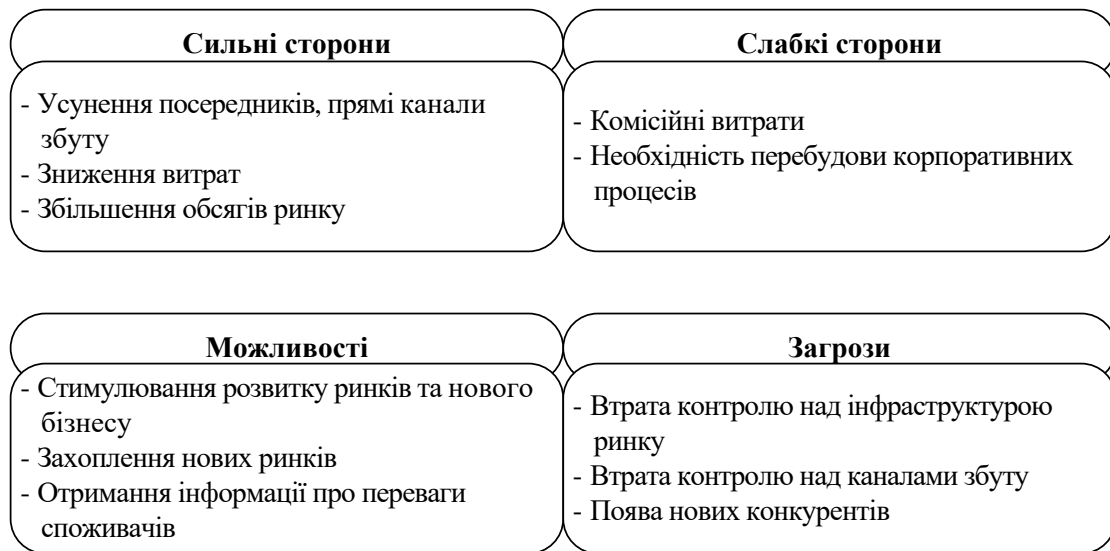


*Рис. 2. Класифікація цифрових платформ*

Цифрові платформи в порівнянні з традиційним веденням бізнесу мають ряд переваг, але так само при розробці платформ гостро стоїть питання конфіденційності персональних даних, інформаційна безпека і т.д., для того щоб продемонструвати сильні та слабкі сторони платформи було проведено SWOT аналіз використання цифрових платформ на Рис. 3.

Таким чином, у зв'язку з тим, що робота платформи завжди базується на вихідних моделях бізнес-процесів, для того, щоб побудувати платформу, що усуває недоліки існуючих платформ, треба знайти адекватну модель. Далі на основі цієї адекватної моделі побудувати платформу (Піжук, 2018).

Для вирішення цього завдання пропонується побудова платформи на основі нової концепції чи моделі бізнес-процесу. Ця модель має забезпечити породження моделі бізнес-процесу, а потім, на основі цієї моделі бізнес-процесу, породження системи автоматизації бізнес-процесу (Гриценко, 2019).



*Рис. 3. SWOT-аналіз використання цифрових платформ*

Згідно з цією моделлю бізнес-процес складається з набору спеціалізованих процесів та взаємозв'язку бізнес-операцій як між собою в рамках одного спеціалізованого процесу, так і між різними спеціалізованими процесами у складі одного бізнес-процесу при різних виробничих ситуаціях носить нелінійний характер.

В даний час для економіки України є актуальним:

- проведення дослідження та розробки теорій та методик платформ (і/або теоретичних та методологічних основ, бази), на основі моделі, що більш адекватно та реалістично відображає структури, архітектури, методів та процедури реальних бізнес-процесів;

- з урахуванням нової теорії створення платформи, що дозволяє породження систем автоматизації бізнес-процесами заданої локальної проблемної області високої функціональності, тобто вести результативно та якісно розв'язання задачі автоматизації;

- гармонізувати з іншими компонентами та елементами інфраструктурою автоматизованого бізнес-процесу та формувати єдину інфраструктуру бізнес-процесу.

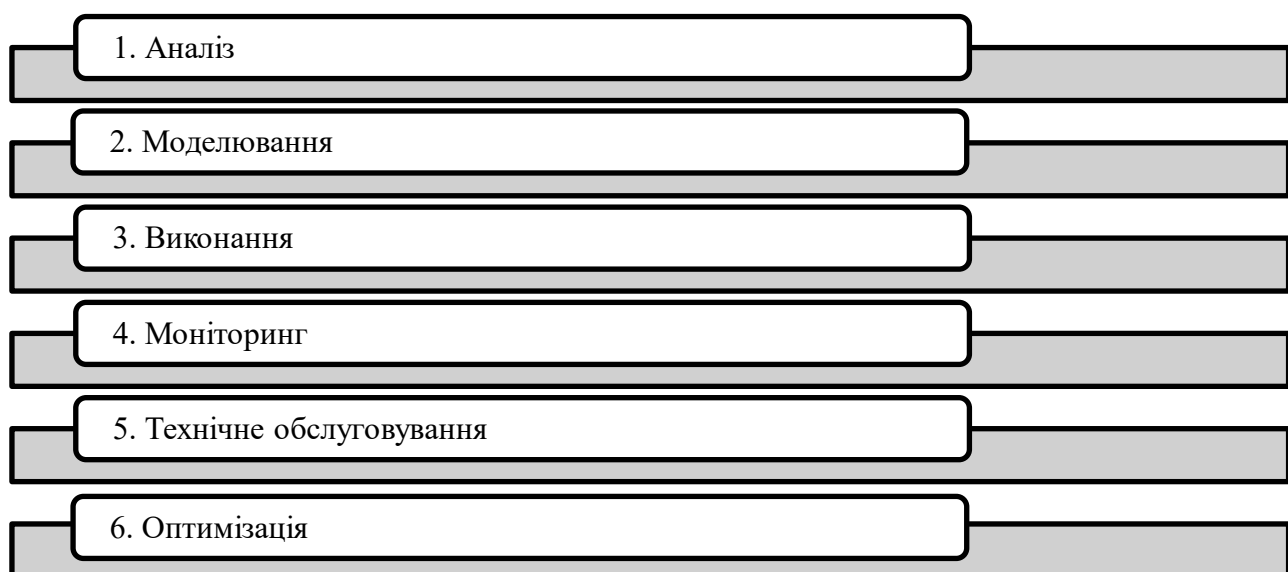
Розв'язання задач цифрової трансформації якогось об'єкта зводиться до його автоматизації. Тому цифрова трансформація бізнес-процесів національної

економіки зводиться до їх автоматизації з урахуванням їхнього взаємозв'язку (Коненко & Рудаченко, 2023).

Детальну цифрову трансформацію можна розглядати як третій етап у впровадженні цифрових технологій, що виходить за межі цифрової компетентності і передбачає активне використання цифрових рішень. Цей етап передбачає, що використання цифрових інструментів дозволяє створювати нові форми інновацій та сприяє творчому підходу в конкретній галузі, а не лише оптимізує чи підтримує традиційні методи.

Управління бізнес-процесами – це складний процес аналізу та автоматизації бізнес-процесів за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Це ключова область, де цифрове перетворення може мати значний вплив. Проте у багатьох організацій існує багато непорозумінь стосовно того, як досягти цифрової трансформації в управлінні бізнес-процесами.

Існує велика кількість методів і методологій, прийомів та інструментів для проектування бізнес-процесів, а також прийняття, управління та аналізу операційних бізнес-процесів. Зазвичай, процедура складається з наступних етапів (Рис. 4).



*Рис. 4. Етапи управління бізнес-процесами*



Таким чином, в рамках цього дослідження теоретичні розробки визначають цілі та критерії платформ для бізнес-процесів в підприємницькій діяльності та, загалом, в економіці. Встановлюється модель бізнес-процесу, якою було дано найменування ієрархічна семантична багатовимірною не лінійною моделлю (або концепцією), на основі якої йде подальша надбудова бізнес-процесу і надалі платформи. При цьому основними вимогами завжди є прискорення та підвищення якості процесу створення цих систем автоматизації бізнес-процесів.

Причому ясно, що неможливо побудувати універсальну платформу, придатну для створення систем автоматизації управління всіма довільними бізнес-процесами. Тому варто побудувати таку проблемно-орієнтовану платформу, яка дозволяє створювати системи автоматизації для бізнес-процесів з певної проблемної галузі.

### **Література:**

Гриценко, А. А. (2019) Цифровізація як сучасний тренд економічного та суспільного розвитку. URL: <https://tinyurl.com/ys4c5u9a>.

Когут, Ю. І. (2021). Цифрова трансформація економіки та проблеми кібербезпеки: практич. посіб. Київ: «СІДЖОН».

Коненко, В. В., & Рудаченко, О. О. (2023). Процес цифровізації підприємницької діяльності як спосіб забезпечення транспарентності господарювання. *Ефективна економіка*. № 9. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/2148>.

Піжук, О. І. (2018). Цифровізація як зміна парадигми розвитку економічних систем. *Науковий вісник Ужгородського університету*, 2, 84-91.

Руденко, М. В. (2018). Цифровізація економіки: нові можливості та перспективи. *Економіка та держава*, 11, 61-65.

*Цифрова трансформація економіки: мікро- та макроаспекти* (2022): колект. монографія / за заг. ред. Н. А. Мазур. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича.

Шаповалова, О. В. (2018). Цифрова платформа електронного адміністрування податку на додану вартість. *Право та інноваційне суспільство : електрон. наук. вид.* 2 (11). URL:

<http://apir.org.ua/wp-content/uploads/2018/12/Shapovalova11.pdf>.

Brown, A., Fishenden, J., Thompson, M., Venters, W. (2017). Appraising the impact and role of platform models and Government as a Platform (GaaP) in UK Government public service reform: Towards a Platform Assessment Framework (PAF). *Government Information Quarterly*. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.03.003>.

Dunleavy, P., Margetts, H., & Tinkler, S. (2006). New Public Management Is Dead – Long Live Digital Era Governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*.

Eisenmann, T., Parker, G., Alstyne, M. (2008). Opening Platforms: How, When and Why? UK, *Edward Elgar Publishing*. URL: <https://tinyurl.com/4ufn9jb>.

### **3.18. Digital economy and its significance for the development of modern innovative society**

#### **Цифрова економіка та її значення для розвитку сучасного інноваційного суспільства**

Сучасний світ, який постійно змінюється, зробив вже свій вибір на користь нової технологічної, економічної та соціальної сучасної реальності. Проте виклики, проблеми, деструктивні проблеми, які стоять та виникають перед сучасним індустріальним суспільством, важко переоцінити. Одночасно змінюється технологічна парадигма, змінюються моделі управління і суспільні норми, відбуваються масштабні демографічні зрушення. У зв'язку з цим провідні інноваційно розвинені країни світу, значну увагу приділяють розвитку цифрової економіки.

Все частіше цифрова економіка починає з'єднуватися з традиційною класичною економікою, роблячи чітке розмежування між ними все складнішим. Актуальність дослідження цифрової економіки та пов'язаних з нею понять визначається тим, що частка галузей, які спираються на цифрові технології, постійно зростає. Відбуваються процеси проникнення цифрових технологій в численні сфери суспільства, що докорінно змінюють їх технологічний уклад. Деякі напрями діяльності вже повністю перетворені під впливом сучасних інформаційних технологій.

І тому соціально-економічний розвиток країн світу, їх економічне і політичне становище на світовій арені, добробут і можливості власної реалізації, проживаючого в них населення, визначаються в значній мірі конкурентоспроможністю їх національних економік, рівня науки, освіти, культури, соціального розуміння та еквівалентно-ефективною участю в світовому зовнішньоекономічному обміні. Здійснення інноваційного процесу визначається ефективністю його інструменту – якісна освіта, науково-організаційна робота, економікою знань, інноваційною освітою та культурою, що

в кінцевому ланцюжку створює технологічний прорив, підняття якості освіти, життя суспільства, що в кінцевому рахунку буде гуманітарний фундамент суспільства та держави в цілому (Скляренко, 2013).

За роки незалежної України, навколишній світ зазнав суттєвих змін. Змінювалася й Україна, розв'язуючи двоєдине завдання. З одного боку, ставши на шлях державного суверенітету, країна долала негативну спадщину минулого. З другого боку, приймаючи виклики сьогодення, українське суспільство прагнуло модернізуватися на інноваційній основі, аби набути прискорення, характерного для глобального світового поступу. Головним рушієм цього процесу завжди були і незмінно залишаться люди – компетентні і кваліфіковані, конструктивні і конкурентоспроможні, компромісні і консенсусні (Руда, 2021).

Розвиток світового господарства характеризується переходом країн – технологічних лідерів і розвинених країн до шостого технологічного устрою. Інноваційні процеси започатковуються ефективною системою освіти, певними галузями науки, а завершуються у сфері виробництва, сприяючи прогресивним змінам останнього, в кінцевому випадку призводить до експоненціального зростання. Технологічний чинник визначає економічне зростання в сучасному світовому господарстві і його значення постійно посилюється. Здійснення інноваційного процесу визначається ефективністю його інструменту – якісна освіта, перехід на цифрову економіку, створення сучасного інформаційного суспільства, що в кінцевому ланцюжку створює подальший інноваційний розвиток (Скляренко, 2014).

Питання цифрової економіки, переходом на її засади, перспектив її розвитку, інноваційної діяльності, присвячено багато робіт вітчизняних та закордонних вчених: В. Кушнір, В. Луговий, В. Лутай, С. Майборода, В. Огаренко, Н. Протасова, В. Редюхін, Ю. Рубін, С. Салига, Л. Титарьов, О. Тихомиров, В. Усанов, С. Шевельова) і зарубіжні вчені (Дж. Вайс, Б. Гінзбург, Дж. Груф, Дж. Івек, Б. Кларк, П. Маасет, К. Моррісон, Геєць В. М., Семиноженко В. П., Краузе Г., Федулова Л. І., Михайлушкін А. І., Шимко П. Д., Верхюлст Г., Сервантес М., Лисенко В. С., Малицький Б. А. Соловйов В. П.,

Маслов В. П., Дагаев А. Б. Гейтс, С. Хантінгтон, В. Айзексон, Е. Тоффлер, Т. Тапскотт, Т. Мезенбург та ін. Враховуючи всі напрацювання наукових діячів та практиків, значну увагу яка приділяється технічному прогресу в цілому та цифровізації, але ще до кінця в нашому суспільстві не сформувалось єдина думка та позиція, що цифрова економіка – це єдиний можливий інноваційний шлях успіху в майбутньому. І тому *мета статті*, полягає в механізмі обґрунтування важливості та значенню цифровій економіки в розвитку сучасного інноваційного суспільства.

В період свого становлення кожна держава формує свою соціально-економічну політику у відповідності та ідентифікації з власними традиціями у структури виробництва. Розвиток глобальних економічних відносин є не самоціллю, а лише способом руху до розвинених типів економік. Для країни завжди залишиться окрите питання, на яку форму національного ресурсу буде сфокусована особлива увага держави. Інноваційні фактори зростання економіки відіграють вирішальну роль у визначені кола успішних учасників конкуренції в майбутньому, оскільки тільки інновації дають змогу створити стратегічну перевагу в розвитку. Тому Україні орієнтація на інноваційні фактори в економіці, політиці, гуманітарній та науковій сферах є ключовим імперативом глобальних перетворень та реформ нової генерації (Гальчинський, 2002).

Для розвитку світової економіки є характерним використання інформаційних технологій, а трансформація в цифрову економіку визначається, як четверта промислова (індустріальна) революція. Для забезпечення конкурентних переваг підприємств, зростання рівня соціально-економічного розвитку держав на міжнародному ринку важливого значення набуває впровадження цифрових технологій на всіх етапах економічної діяльності. Цифрові зміни існують у формі нових технологій, процесів, бізнес-моделей, здатних до швидкого пристосування під час їх реалізації. Тобто цифрова економіка є доповненням до традиційної економіки, що передбачає виготовлення та реалізацію традиційних товарів і послуг із використанням комп'ютерного обладнання та цифрових систем. В свою чергу це створює певні

переваги – забезпечення доступу звичайних користувачів до окремих ринків, зменшення трансакційних витрат, зростання ефективності та конкурентоздатності продукції (Веретюк, 2016).

Розвиток та ставлення сучасної цифрової економіки тривав протягом певного періоду часу і передбачало декілька історичних етапів. Вивчення особливостей еволюції та особливостей якісно-кількісних змін у системі соціально-економічних відносин дало змогу виділити чотири основні етапи цифрових трансформацій у світі.

Перший етап розвитку цифрової економіки можна віднести на кінець 1950-х років минулого століття. Цей період характерним початком зародження і поширенням цифрових інновацій та технологій. У 60-х роках ХХ століття у світі почали активізуватись перші яскраві прояви розвитку та ознак інноваційної економіки. Наприкінці 70-х років 20 століття відбулася революція не кровава, без переворотів, а інформаційна. Це було спричинено появами перших електронно-обчислювальних машин і автоматизованого виробничого обладнання. Це дало змогу істотно підвищити продуктивність і загальну економічну ефективність створення валового внутрішнього продукту.

Наступний другий етап почався приблизно на початку 1990-х років 20 століття (Малюта, 2019). Він обумовлений стрімким глобальним поширенням комунікативних технологій, а саме, мережі Інтернету, стільникового та в подальшому мобільного зв'язку. Цифрові трансформації в цей період почали стрімко охоплювати провідні сфери економічної діяльності: виробництво, торгівлю, деякі сфери послуг. Але ці зміни були направлені тільки на підвищення ефективності економічної діяльності підприємств. При цьому, цифровізація соціальної системи суспільства мала виключно локальний характер і не була масовим явищем. В цей період часу, у 1995 році з'явилися перші посилання на «Цифрову економіку» одночасно у двох провідних вчених. А саме, у канадського професора менеджменту з Університету Торонто – Д. Топскотта (1995). Також необхідно урахувати посилання на такий вид економіки американського інформатика Н. Негропonte (1995). І ці роботи

набули стрімкого наукового поширення та позитивних рецензій серед тогочасних вчених та економістів. Головною інноваційністю і перевагою робіт Д. Топскотта і Н. Негропonte була конкретизація змісту і основних особливостей поняття «цифрова економіка». Була проведена чітка межа між цифровою економікою та такими поняттями як: «New Economy», «Web Economy», «Internet Economy», «Network Economy» (Тоффлер, 2002).

В період з 2008 по 2009 роки, цифровізація перейшла у наступний третій етап, який був пов'язаний з поширенням у світовій практиці цифрових валют і інноваційних технологій розподіленого реєстру. Не зважаючи на деякі скепсис суспільства до електронних грошей, цифрові валюти набули вагомості на світових фінансових ринках. З 2009 року грошова маса цифрової валюти, операції з їх купівлі-продажу значно збільшилась. Це спричинило реорганізацію всього фінансового ринку, перегляд його архітектури відповідно до еволюційних світових потреб і прихильностей у формах оплати і заощаджень. Даний аспект, в свою чергу, стимулював перегляд організації і управління фінансовими потоками на підприємствах. На початку 21 століття цифрові трансформації широко торкнулись не тільки бізнес-інтересів сфер економічної діяльності, але й життєдіяльності всього суспільства наслідок всебічного охоплення соціальними мережами і глобальним відкритим доступом до інформаційних ресурсів через мережу Інтернет (Скляренко, 2011).

Настав час розглянути четвертий етап. Він став обумовлений вимушеними глобальними змінами і переходом до масової цифровізації всіх сфер діяльності. У 2019 році з виникненням пандемії Covid-19 і застосуванням карантинних обмежень світове суспільство вимушено перейшло до нових цифрових реалій життєдіяльності і перенесення більшості відносин і організації бізнес-моделей соціально-економічної діяльності у віртуальні платформи спілкування і обміну інформацією.

Відбулася низка важливих подій на шляху розвитку цифрової економіки на вітчизняному просторі: схвалення КМУ «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки», запуск Інтернету 4G,

прийняття законів України «Про електронні довірчі послуги» (підвищення рівня захисту та надійності електронних підписів) та «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» (забезпечення захисту інтересів суспільства в кіберпросторі). Набуває дедалі більшого поширення впровадження цифрових технологій у промисловість, зокрема хмарних технологій, великих даних, робототехніки та 3D друку, що відкриває нові перспективи для виготовлення інноваційних продуктів і послуг (Федулова, 2020).

Слід відзначити достатньо амбітні цілі України стосовно інформатизації суспільства. Але недосконала законодавча база, не достатньо розвинена інфраструктура, низька технологічна освіченість, територіальний розрив та нерівність цифрового світу, неповне розуміння поняття цифровізації економіки, (яка відрізняється від цього поняття у світі і в нашій країні все концентрується на створенні нових сервісів, які базуються на зборі та аналізі даних з фізичних об'єктів і невирішене питання саме кардинальної зміни у виробничій системі, визначення послідовних дій, проектування, виробництва, збуту та експлуатації цих об'єктів) і це не повний перелік негативних факторів, що стають значними перешкодами на шляху розвитку цифрової економіки в Україні.

Найуспішнішими прикладами використання елементів цифрової економіки в Україні стало впровадження першого в світі електронного державного аукціону з використанням технології blockchain (децентралізованого збереження та захисту даних). Нещодавно запроваджені зміни у медичній реформі передбачають перспективи до розвитку телемедицини у регіонах, які є важко досяжними для оперативного доступу (сільські території); введення декларацій на медичне обслуговування та впровадження електронної черги на прийом до сімейного лікаря має на меті суттєве спрощення обслуговування громадян. Освітній проект Prometheus передбачає цифровізацію навчального процесу за допомогою онлайн-курсів, онлайн-конференцій, Інтернет-тестування, вебінарів (Загарій, 2019).



Однак, виходячи з сформованих ознак цифрових трансформацій, доцільно розширити означені компоненти і додати ще ресурсне забезпечення та цифрове врядування. Ці складові дуже важливі, оскільки недостатнє ресурсне забезпечення економічної діяльності приведе до зниження ефективності і низької рентабельності. Політика підтримки державою цифрового розвитку на всіх рівнях регулювання є важливою ланкою у загальній системі розвитку країни. Цифрове врядування стратегічно важливе для формування чітко врегульованих відносин учасників економічної діяльності з державними органами, національним банком, органами статистики, іншими міністерствами та відомствами, органами місцевого самоврядування.

На тлі існуючої цифрової революції сучасність диктує нам новітні технологічні рішення, одним з яких є перехід від стандартної економіки до високотехнологічних економічних процесів. Величезна маса інформації потребує сучасної форми обробки даних та подальшого моделювання поряд із теоретичною оцінкою сучасних змін у нашій цивілізації у глобальному масштабі. Тобто, тренди сьогодення – це глобальна інформатизація, цифровізація, діджиталізація тощо. Одними з інструментів інтеграції України до ЄС та її виходу на світовий ринок є саме інформаційні та цифрові технології. Цифровізація та інформатизація мають за ціль міжнародне, регіональне та європейське співробітництво. Крім цього, цифрові технології виступають важелем економічного розвитку, підвищуючи продуктивність, ефективність, конкурентоспроможність та є засобом забезпечення інформаційної безпеки та стабільності. Електронний уряд та цифрова економіка визначені пріоритетними у стратегіях розвитку майже у всьому світі. Цей напрямок передбачає, в першу чергу, використання систем електронного документообігу та методики навчання технологіям електронного уряду керівників органів державного управління (Згуровський, 2006).

Цифрова економіка це сукупний результат ефекту від трансформацій і впровадження нових технологій, які позначаються на всі сектори економіки і соціальної діяльності. Увага до цифрової економіки обумовлена тим, що

інноваційні цифрові технології набувають все більшої важливості в економічному розвитку всіх країн світу (Коляденко, 2016).

Якщо Україна відставатиме від країн-сусідів, що вдало реалізують політику з цифровізації, то це призведе до низки таких проблем, як зниження у науково-технічному прогресі, а за цим вже незначна роль України у світовій економіці, неспроможність забезпечити національну безпеку, відсутність перспектив інноваційного розвитку.

Таким чином, цифрова економіка може стати самою дієвою складовою розвитку системи державного управління, національної економіки, інноваційний зрушень, підприємництва та суспільства в цілому. Перехід до цифрової економіки є елементом національної безпеки, конкуренції вітчизняної економіки в глобальному просторі у довготерміновій перспективі.

В даному контексті для розвитку вітчизняної цифрової економіки потрібно створити дієву інфраструктуру для взаємодії державних органів із суспільством та бізнесом для оптимізації різноманітних соціально-економічних процесів; сформувати сприятливі умови для цифрової трансформації виробництва та впровадження цифрових інновацій у підприємництво. Ефективність впровадження цифрових трансформацій і подальший стійкий розвиток цифрової економіки залежить від системної і збалансованої тісною та ефективною взаємодії всіх ключових учасників процесів управління.

Ключовою перевагою цифрової економіки є багатоваріантна побудова нових еволюційних бізнес-моделей, які мають високу мобільну інтеграцію. Щоб максимізувати вигоди від цифровізації, держава повинна сформувати і підтримувати ринок відповідних високотехнологічних продуктів, зберігаючи контроль за основними платформами електронної економіки, спираючись на створення власних додатків для державного управління, базових галузей і підприємств.

Застосування цифрових технологій для удосконалення механізмів підвищення ефективності діяльності підприємств, якість надання державних послуг, освіти громадян, дозволить всьому суспільству придбати так звані

«цифрові дивіденди», під якими розуміється зростання добробуту та перехід економіки країни на новий якісний рівень.

### **Література:**

Веретюк, С. М., & Пілінський, В. В. (2016). Визначення пріоритетних напрямків розвитку цифрової економіки в Україні. *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*, 2, 51-58.

Гальчинський, А., Геєць, А., & Семиноженко, В. (2002). *Інноваційна стратегія українських реформ*. Київ: Знання України.

Загарій, В. К., Ковальчук, Т. Г., & Синільник, В. В. (2019). Пріоритетність розвитку цифрової економіки для України. *Приазовський економічний вісник*, вип. 2 (13), 64-68

Згуровський, М. (20-26 травня 2006). Україна у глобальних вимірах сталого розвитку. Газета «*Дзеркало тижня*». № 19. URL: <https://kpi.ua/620-7>.

Коляденко, С. В. (2016). Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні і у світі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент*, 6, 106-107.

Малюта, Л. Я., & Дерманська, Л. В. (2019). Інноваційно-цифрові перспективи розвитку економіки України. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*, 2, 55-60.

Руда, М. В., & Мазурик, М. М. (2021). Співпраця України та ЄС у сфері сталого розвитку: огляд перспектив. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*, 3 (1), 204-211.

Склярєнко, О. О. (2013). Інформаційні технології в системі інноваційного розвитку та трансферу технологій. *Проблеми науки*, 12 (156), 17-21.

Склярєнко, О. О. (2014). Міжнародна конкуренція в сфері перспективних технологій. *Проблеми науки*, 7-8 (163-164), 35-40.

Склярєнко, О. О., Маслов, В. П., Фесенко, О. М., & Андросюк, Г. М. (2011). Інтернет-портал як інструмент трансферу технологій. *Проблеми науки*, 11, 14-20.

Тоффлер, Е. (2002). *Третя Хвиля*. Київ: Всесвіт.

Федулова, Л. І. (2020). Тенденції розвитку та впровадження цифрових технологій для реалізації цілей сталого розвитку. *Економіка природокористування і сталий розвиток*, 7 (26), 6-14.

[https://doi.org/10.37100/2616-7689/2020/7\(26\)/](https://doi.org/10.37100/2616-7689/2020/7(26)/).

Negroponte, N. (1995). *Being Digital*. Hodder and Stoughton. New York: Knopf.

Tapscott, D. (1995). *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. McGraw-Hill.

### **3.19. Management of life activities of territorial communities under the conditions of marital state**

#### **Управління життєдіяльністю територіальних громад в умовах воєнного стану**

Питанням дослідження теоретичних аспектів та практичних напрямів розвитку регіонів та їх територіальних громад присвячені праці українських та зарубіжних вчених, зокрема, К. Бліщук (2022), В. Бесчастного, О. Гейди, Л. Квасній (2022), В. Кравціва, Н. Павліхи, Н. Пилипів, Р. Грицка (Hrytsko, 2022), І. Сторонянської, Л. Шноре, Дж. Хіллері та інші. Викладене вище додає актуальності і підкреслює необхідність проведення дослідження щодо управління фінансовими ресурсам територіальних громад України в умовах війни.

У воєнний період зазвичай збільшуються витрати на оборону, військові потреби, відновлення інфраструктури тощо. Громадам необхідно ефективно розподіляти свої фінансові ресурси для підтримки власної безпеки та допомоги постраждалим. Військовий конфлікт може призвести до зменшення економічної активності, зменшення обсягів виробництва та торгівлі. Це можна впливати на податкові надходження та інші джерела доходів місцевих бюджетів.

Центральною частиною реформи місцевого управління в Україні є ініціатива з об'єднання територіальних громад з метою створення ефективно функціонуючих місцевих адміністративних одиниць. Об'єднання громад є критично важливим, враховуючи, що фінансова залежність від державних субсидій обмежувала можливості менших сільських, селищних рад та міст районного рівня у плануванні та впровадженні заходів соціально-економічного розвитку. Централізація адміністративних одиниць у більшій територіальній громаді призначена для створення організацій, які за допомогою власних управлінських структур здатні самостійно забезпечувати високий рівень освіти, культури, медицини, соціального забезпечення та комунальних послуг. Ця

реформа спрямована на зміцнення самодостатності місцевого самоврядування, надаючи йому більше повноважень для вирішення місцевих проблем з метою покращення життя громади (2015).

Одною з ключових проблем для об'єднаних територіальних громад (ОТГ) є забезпечення адекватного виконання визначених їм завдань. Це означає наявність компетенцій для ефективного бюджетування, гарантування збору достатнього обсягу фінансів для задоволення термінових потреб населення відповідно до принципів допомоги та підтримки на нижчих рівнях управління, а також втілення стратегій економічного та технологічного прогресу. Тому для ОТГ критично важливим є не лише забезпечення фінансових ресурсів для ефективної діяльності, а й наявність чітко визначених законодавством повноважень як управлінського органу, що є ключовою вимогою процесу реформ.

Термін «територіальна громада» визначає групу людей, які живуть разом на території певного села, селища чи міста, що є незалежними адміністративно-територіальними одиницями, або представляє собою добровільне об'єднання мешканців декількох населених пунктів, що мають спільний адміністративний центр, згідно з Європейською хартією місцевого самоврядування (1985).

Управління фінансами в об'єднаних територіальних громадах (ОТГ) має свої особливості, обумовлені кількома ключовими аспектами. Оскільки фінанси ОТГ включають ресурси декількох населених пунктів, залучення представників усіх цих пунктів до управління покращує контроль за бюджетом і стимулює здорову конкуренцію між адміністративними одиницями за ефективне його наповнення.

В Україні відзначається недостатність досвіду у фінансовому управлінні на рівні ОТГ, що уповільнює реформування місцевих фінансів і ускладнює розв'язання поточних проблем. Однак, це також відкриває можливості для подолання існуючих недоліків та боротьби з корупцією в місцевих фінансах.

Встановлення прямих міжбюджетних відносин між бюджетом ОТГ та державним бюджетом забезпечує цільові міжбюджетні трансферти згідно з

універсальною формулою, що має сприяти першочерговому фінансуванню соціальної сфери, незважаючи на складності у забезпеченні достатнього фінансування з інших джерел.

Концентрація значних фінансових ресурсів у бюджеті ОТГ створює потужний інструмент для впливу на соціально-економічний розвиток громади, але також збільшує ризики їх неефективного використання чи несправедливого розподілу. Ефективне планування і цілеспрямоване використання ресурсів стають особливо важливими. Науковцями доведено, що фірмам, які прагнуть до цифрової трансформації, потрібні цифрові можливості і ресурси, щоб забезпечити динамічні можливості (тобто гнучкість, швидкість і високий ступінь пристосування), щоб забезпечити швидку реакцію та здатність використовувати усі можливості на фоні швидких змін (Квасній, 2022).

Чинне законодавство (2014) вимагає, щоб якість і доступність публічних послуг в ОТГ не погіршувалися після їх об'єднання, що передбачає уважне планування видатків з урахуванням потреб у публічних послугах.

Передача державних владних та фінансових повноважень на рівень місцевого самоврядування стала ключовим елементом реформ у період незалежності України. Це зазначено у Концепції реформування від 2014 року. Основна мета цієї трансформації полягає у створенні ефективної системи місцевого самоврядування, що сприятиме покращенню життєвих умов громадян та забезпеченню їх якісними та доступними публічними послугами. Цього не можна досягти без забезпечення економічного розвитку та фінансової стабільності на місцевому рівні, а також без наявності достатніх ресурсів для фінансування місцевих бюджетів (Кириленко, 2015). Фінансовий компонент відіграє вирішальну роль у забезпеченні ефективності місцевих громад (Квасній, 2018). Економічна активність, наявність кваліфікованих працівників, розвиток промисловості та соціальної інфраструктури є фундаментом для успішного прогресу громад.

Внаслідок реформи органи місцевого самоврядування стали більш зацікавленими у зростанні доходів місцевих бюджетів, у пошуках можливостей

для їх збільшення та у підвищенні ефективності управління податками та зборами. Громади, що демонструють спроможність, відзначаються значним і стабільним зростанням власних доходів. При цьому особлива увага приділяється оптимізації структури бюджетних витрат, створенню ефективної, але не надмірно великої управлінської структури, регулярному аналізу використання бюджетних коштів та запобіганню їх неефективному використанню.

Ефективність місцевих бюджетів відображає соціально-економічний стан та потенціал розвитку відповідної території. Забезпечення місцевих бюджетів достатніми ресурсами є ключовим у здатності територіальної громади надавати кращі та більш різноманітні послуги своїм мешканцям, реалізовувати соціальні та інфраструктурні проекти, сприяти розвитку бізнесу, приваблювати інвестиції, розробляти програми локального розвитку та фінансувати інші ініціативи, що ведуть до всебічного покращення життєвого середовища її жителів.

2022-2023 роки продемонстрували міцність місцевого самоврядування, яке зуміло ефективно впоратися з різноманітними викликами, включаючи фінансові, навіть під час воєнного стану. Початок 2022 року став складним для країни, але місцева влада показала себе здатною забезпечити суттєву підтримку не лише оборонним силам та забезпеченню національної безпеки, а й людям, які були змушені залишити свої домівки. Вони взяли на себе зобов'язання забезпечувати потреби тероборони, надавати матеріальну допомогу армії, привертати підтримку з-за кордону від самого початку агресії, одночасно підтримуючи всі аспекти життя громад на місцевому рівні (допомога переміщеним особам, підтримка релокованого бізнесу, організація укриттів, забезпечення послуг) незважаючи на майже щоденні повітряні атаки. Це стало можливим завдяки успішно проведеній реформі децентралізації, яка наділила місцеве самоврядування достатніми фінансовими та автономними ресурсами для ефективного реагування на виклики.



Хоча війна спочатку негативно позначилася на фінансовому та матеріальному становищі місцевих влад, державі довелося вжити заходів для підтримки стабільності бізнесу, зокрема через податкові пільги, до яких місцеве самоврядування мало адаптуватися. І місцева влада відмінно впоралася з цим завданням, активно підтримуючи бізнес і розробляючи програми підтримки економічної діяльності з власних бюджетів у подальші місяці.

У 2022 році до бюджету Дрогобицької міської територіальної громади надійшло доходів загального фонду на суму 743,408,9 тис. грн., що перевищує уточнений план у 701,907,3 тис. грн. на 105,9% або на 41,501,6 тис. грн. Отримана сума також перевищує затверджений річний план на 140,6%. Порівняно з відповідним періодом минулого року, доходи зросли на 262,449,0 тис. грн. або 154,6% (фактичні доходи за 2021 рік становили 480,959,9 тис. грн.).

Динаміка надходжень до загального фонду бюджету Дрогобицької міської територіальної громади становить 154,6%.

У структурі податкових та неподаткових надходжень основну частину доходів складає податок на доходи фізичних осіб (ПДФО), який складає 70,1%. Надійшло 520,903,9 тис. грн. податку та збору на доходи фізичних осіб, що перевищує уточнений план на 496,876,4 тис. грн. на 4,8%, завдяки більшим платежам від військових частин та національної поліції. Ця сума також перевищує затверджений річний план на 162,8%. Проведено порівняльний аналіз найбільших платників ПДФО.

На Рис. 1 подано структуру дохідної частини загального фонду бюджету Дрогобицької міської територіальної громади на 2022 рік.

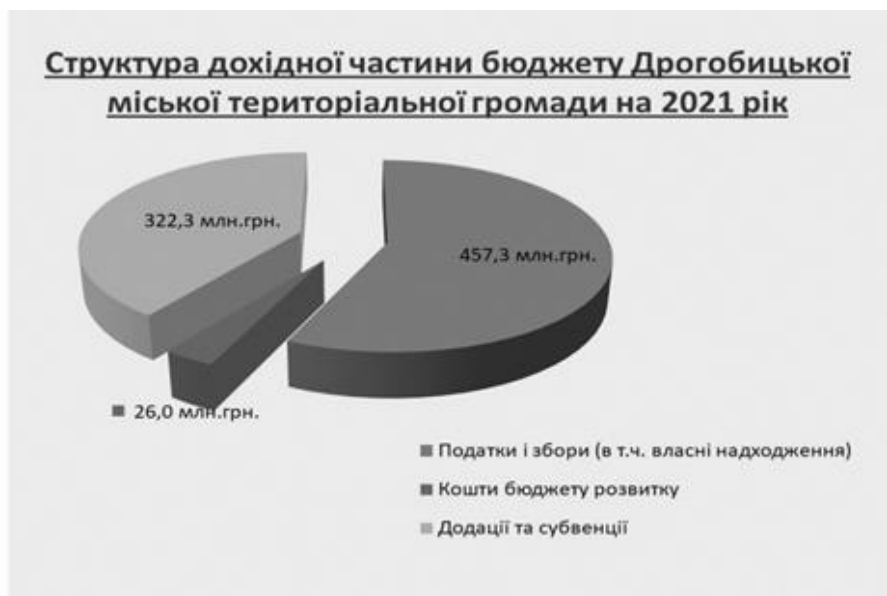
В порівнянні з аналогічним періодом 2021 року надходження до бюджету Дрогобицької міської територіальної громади по податку на доходи фізичних осіб збільшилися на суму 239810,1 тис. грн., бо збільшилася частка відрахувань з 60% до 64% (32556,5 тис. грн.), а також збільшення мінімальної зарплати та грошового забезпечення військових формувань (надходження яких зросли

відповідно до попереднього періоду на 197650,5 тис. грн.), темп росту по ПДФО 185,3%.



*Рис. 1. Структура дохідної частини загального фонду бюджету Дрогобицької територіальної громади на 2022 рік*

Структуру дохідної частини бюджету Дрогобицької міської територіальної громади на 2021 рік подано на Рис. 2.



*Рис. 2. Структура дохідної частини бюджету Дрогобицької міської територіальної громади на 2021 рік*

Надходження від рентної плати та плати за використання інших природних ресурсів склали 4179,6 тис. грн., що перевищує уточнений план у 3380,2 тис. грн. на 799,4 тис. грн. або на 23,6%. Зазначена сума також майже повністю відповідає затвердженому річному плану, становлячи 99,99%. У порівнянні з відповідним періодом минулого року, надходження зросли на 2,6 тис. грн. завдяки оплаті за спеціальне використання лісових ресурсів.

Щодо акцизного податку, до бюджету надійшло 25285,0 тис. грн., що перевищує уточнений план 23070,0 тис. грн. на 2215,0 тис. грн. або на 9,6%. Проте ця сума становить лише 75,3% від затвердженого річного плану. Порівняно з відповідним періодом минулого року, надходження по цьому виду податку зменшилися на 6582,0 тис. грн.

За період з початку поточного року від реалізації алкогольних та тютюнових виробів надійшло акцизного податку в сумі 17883,4 тис. грн. Це є на 4467,7 тис. грн. більше, ніж у відповідний період минулого року. Це зростання обумовлено введенням нового податку з травня місяця – акцизного податку з реалізації виробниками та імпортерами, включаючи роздрібну торгівлю тютюновими виробами, тютюном та промисловими замінниками тютюну, рідинами, які використовуються в електронних сигаретах.

Щодо акцизного податку з вироблених в Україні та ввезених на митну територію України підакцизних товарів (пального), надійшло 7401,6 тис. грн. Це на 11049,7 тис. грн. менше, ніж у відповідний період минулого року. Це зниження обумовлено встановленням нульової ставки акцизного податку для платників від реалізації вироблених і ввезених на митну територію України підакцизних товарів (пального). Ця зміна була затверджена Верховною Радою України Законом України від 15. 03. 2022 № 2120 – IX «Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо дії норм на період дії воєнного стану».

Починаючи з жовтня місяця, було відмінено нульову ставку податку на нерухоме майно, відмінне від земельної ділянки. За результатами цього заходу, надійшло 23617,8 тис. грн., що перевищує уточнений план у 20941,0 тис. грн. на

2676,8 тис. грн. або 12,8%. Досягнута сума також майже досягла затвердженого річного плану, становлячи 97,8%. Порівняно з попереднім роком, надходження зросли на 4075,2 тис. грн., що відповідає темпу росту 120,9%.

Щодо земельного податку та орендної плати, до бюджету надійшло 52531,5 тис. грн., що перевищує уточнений план у 47374,0 тис. грн. на 5157,5 тис. грн. або 10,9%. Це збільшення обумовлено одноразовою сплатою орендної плати юридичними особами в серпні місяці на суму 4271,2 тис. грн. Досягнута сума також перевищила затверджений річний план на 122,2%. У порівнянні з відповідним періодом минулого року, надходження з цього виду податку зросли на 8785,9 тис. грн., що відповідає темпу росту 120,1%.

Збір за місця для паркування транспортних засобів склав 1292,9 тис. грн., що перевищує уточнений план у 1045,0 тис. грн. на 247,9 тис. грн. або 129,3%. Це значуще перевищення обумовлено збільшенням площі паркувальних місць та сплатою заборгованості за минулий рік. У порівнянні з відповідним періодом минулого року, надходження зросли на 901,3 тис. грн., що відповідає темпу росту у 3,3 рази.

Єдиний податок, що складає 13,6% доходів загального фонду, також відіграє значущу роль. З початку року надійшло 100865,8 тис. грн., що перевищує уточнений план у 95704,0 тис. грн. на 5161,8 тис. грн. або на 5,4%. Це перевищення обумовлено збільшенням ставок єдиного податку для платників першої групи (29,20 грн. для 2022 року) та другої групи (100,0 грн. для 2022 року). Збільшення кількості платників єдиного податку також сприяло зростанню надходжень на 13147,7 тис. грн., що відповідає темпу росту у 115,0%.

Від надання адміністративних послуг отримано 9812,5 тис. грн., що перевищує уточнений план у 9275,1 тис. грн. на 537,4 тис. грн. або на 5,8%. Це значне зростання обумовлене розширенням послуг, надаваних ДІЯ Центром. Порівнюючи з аналогічним періодом минулого року, надходження збільшилися на 2960,5 тис. грн., що відповідає темпу росту у 143,2%.

Інші надходження склали 4062,4 тис. грн., перевищуючи уточнений план 3491,6 тис. грн. на 570,8 тис. грн. Серед них:

Податок на прибуток комунальних підприємств склав 288,6 тис. грн. (план 278,6 тис. грн.), перевищуючи його на 10,0 тис. грн.

Чистий прибуток комунальних підприємств становив 354,0 тис. грн. (план 287,0 тис. грн.), перевищуючи його на 67,0 тис. грн.

Транспортний податок склав 95,8 тис. грн. (план 50,0 тис. грн.), перевищуючи його на 45,8 тис. грн.

Туристичний збір надійшов в сумі 247,8 тис. грн. (план 196,0 тис. грн.), перевищуючи його на 51,8 тис. грн.

Державне мито становило 91,2 тис. грн. (план 81,5 тис. грн.), перевищуючи його на 9,7 тис. грн.

Надходження від розміщення реклами склали 197,9 тис. грн., що менше на 210,3 тис. грн. порівняно з відповідним періодом минулого року.

Інші надходження становили 2985,0 тис. грн., включаючи повернення до доходу бюджету бюджетними установами, кошти за участь у конкурсі, відшкодування за лікування, адміністративні штрафи та інші санкції, а також кошти за заподіяну шкоду на земельних ділянках комунальної власності, що не були передані у власність.

У 2022 році до спеціального фонду надійшло 23558,5 тис. грн., що менше за уточненим планом 39036,5 тис. грн. на 15478,0 тис. грн. (враховуючи власні надходження бюджетних установ у розмірі 10440,4 тис. грн.), що відображає виконання на рівні 60,4%. У порівнянні з аналогічним періодом минулого року спостерігається зменшення надходжень на 8564,1 тис. гривень. В частині екологічного податку надійшло 436,9 тис. грн. (план 309,0 тис. грн.), більше на 127,9 тис. грн., що відповідає виконанню на рівні 141,4%. Порівняно з минулим роком, надходження зросли на 135,4 тис. гривень.

До бюджету розвитку надійшло 12334,0 тис. грн. (план 21000,0 тис. грн.), менше на 8666,0 тис. грн., що відображає виконання на рівні 58,7%. Порівняно з аналогічним періодом минулого року, надходження збільшились

на 2153,4 тис. гривень. У цьому контексті, відчуження майна зібрало 3254,2 тис. грн. (план 6000,0 тис. грн.), менше на 2745,8 тис. грн., виконання становить 54,2%. Від продажу землі надійшло 9079,8 тис. грн. (план 15000,0 тис. грн.), менше на 5920,2 тис. грн., і виконання склало 60,5%. У порівнянні з минулим роком, надходження від продажу землі збільшилися на 2370,6 тис. гривень.

Крім того, до спеціального фонду надійшло 138,4 тис. грн. грошових стягнень за порушення законодавства про охорону природи та 150,0 тис. грн. від відшкодування втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва.

Протягом повномасштабної війни в Україні, Дрогобицька громада надала Збройним Силам України фінансову підтримку у розмірі 49 млн 254 тис. 400 грн. Крім цього, було витрачено 3 млн 350 тис. 400 грн на забезпечення війська технікою, обладнанням та іншими необхідними речами.

У 2022-2023 роках з місцевого бюджету було також виділено понад 14 млн грн на допомогу іншим військовим структурам.

Внаслідок волонтерської діяльності, включаючи організацію ярмарків, концертів та інших заходів, громада зуміла зібрати додаткові 12 млн грн. Ці кошти були використані не тільки для підтримки військових, але й для допомоги внутрішньо переміщеним особам, включно з забезпеченням тимчасового житла.

В сумі, Дрогобицька громада спрямувала понад 70 млн грн на допомогу військовим формуванням та забезпечення безпеки у громаді та країні в цілому протягом періоду повномасштабної війни.

Додатково, протягом 2022-2023 років, громадою було перераховано приблизно 70 млн грн військового збору до державного бюджету.

У воєнний період важливо збільшити соціальні та економічні потреби місцевого населення. Ефективне управління фінансами може допомогти забезпечити соціальну підтримку та економічну стійкість громад. У воєнних умовах важливо, щоб управління фінансами було максимально прозорим та

облікованим. Це дозволяє уникнути корупції, забезпечуючи правильний розподіл коштів та довіру громади до владних структур. Також потрібно бути готовими до управління фінансовими ресурсами в умовах надзвичайних ситуацій. Розробка резервних сценаріїв та антикризового плану може допомогти громадам ефективніше реагувати на непередбачувані випадки.

Отже, вважаємо, що дослідження особливостей управління фінансовими ресурсами територіальних громад України в нинішніх умовах війни є актуальним.

### **Література:**

Бліщук, К. М. (2022). Проблеми управління місцевими фінансами в умовах воєнного часу: проблеми та можливості для їх вирішення. *Економіка та суспільство*, (43). URL: <https://tinyurl.com/yzjdwk6d>.

*Дрогобицька міська рада. Офіційний сайт.* URL: <https://1l.innk/K7mM6>.

*Європейська хартія місцевого самоврядування* (1985). № 994\_036. Відомості Верховної Ради України (ВВР), № 452/97-ВР.

*Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад»* (2015) № 157-VIII. Відомості Верховної Ради України (ВВР), № 13, ст. 91.

*Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні»* (1997). № 280/97-ВР. Відомості Верховної Ради України (ВВР), № 24, ст. 170.

Квасній, Л. Г., Квасній, З. В., & Грицко, О. М. (2022). Управління ефективністю стратегії цифрового бізнесу. *Публічне урядування*, 2 (30), 40-46. [https://doi.org/10.32689/2617-2224-2022-2\(30\)-5](https://doi.org/10.32689/2617-2224-2022-2(30)-5).

Квасній Л. Г., Шпук М. Р. (2018) Особливості бюджетної децентралізації в сільських місцевостях. *Становлення механізму публічного управління розвитком сільських територій як пріоритет державної політики децентралізації*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (4 грудня 2018 р., Житомир). Житомир: ЖНАЕУ, 156-159.

Кириленко, О., Малиняк, Б., Письменний, В., & Русін, В. (2015). *Планування та управління фінансовими ресурсами територіальної громади*. Асоціація міст України. Київ: ТОВ «Підприємство «ВІ ЕН ЕЙ».

*Конституція України* (1996). № 254к/96-ВР. Відомості Верховної Ради України (ВВР), № 30, ст. 141.

*Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні* (2014): Розпорядження Кабінету Міністрів України № 333

Kvasnii, L., Hrytsko, R., & Shulzhyk, Y. (2022). Modern approaches to the management of the financial objectives of the territorial community. *Středoevropský věstník Pro vědu a výzkum*, (10). URL: [http://czvestnic.info/ojs/index.php/cz\\_ojs/article/view/171](http://czvestnic.info/ojs/index.php/cz_ojs/article/view/171).



### **3.20. Financial technologies development and their role in improving of financial inclusion in the digital economy**

#### **Розвиток фінансових технологій та їх роль у поліпшенні фінансової інклюзії в умовах цифрової економіки**

На сучасному етапі фінансовий сектор перебуває в центрі цифрової трансформації, трендом якої стають фінансові технології. У сфері фінансових технологій відбуваються радикальні зміни, пов'язані з підвищенням рівня автоматизації, відкритості та орієнтованості на споживача. Значення даного інноваційного сектору вельми велике, оскільки відкриває величезний потенціал для підвищення фінансової інклюзії. Крім того, пандемія COVID-19 прискорила процес використання цифрових технологій та заклала міцний фундамент для процвітання цифрової економіки в усьому світі. Сьогодні в умовах глобальної турбулентності цифрові технології стають для фінансового ринку не тільки важливою конкурентною перевагою, а і гарантією майбутнього зростання.

Фінансові технології або фінтех (англ. мовою від «financial technology», скорочене «FinTech») являють собою порівняно нову галузь не тільки в Україні, але і у всьому світі. У економічній літературі, вважається, що термін «фінансові технології» виник на початку 1990-х рр., коли почала розвиватися мережа Інтернет. Зростання популярності фінтеха почалося у 2008 році, коли світова фінансова криза та її наслідки змусила фінансові компанії скорочувати витрати. У зв'язку з цим почали з'являтися стартапи і нові бізнес-моделі, здатні задовольнити запити вимогливих клієнтів.

Вивчення та аналіз наукової літератури свідчить, що на сучасному етапі єдиної думки щодо визначення сутності фінансових технологій не існує.

Патрік Шуфель під фінансовими технологіями розуміє нову фінансову галузь, яка застосовує технології для поліпшення фінансової діяльності (Schueffel, 2016). Аналогічної думки щодо визначення фінансові технології дотримуються вчений Поченчук (2017).

Група авторів, Семенов А. Ю., Кривич Я. М., Цирулик С. В. (2018), фінансові технології розглядають як послуги, що надаються технологічними компаніями за допомогою спеціального програмного забезпечення та зосереджені на фінансових потребах клієнтів.

Тарасюк М. В., Кощєєв О. О. (2017) та Дудинець Л. А. (2018) під фінансовими технологіями розуміють технології, які використовуються у фінансовій галузі.

Експерти PwC, британської міжнародної мережевої аудиторсько-консалтингової компанії, інтерпретують фінтех як «сегмент, що динамічно розвивається, на перетині секторів фінансових послуг і технологій, в якому технологічні стартапи і нові учасники ринку застосовують інноваційні підходи до продуктів і послуг (Global FinTech , 2016).

Інша британська аудиторсько-консалтингова компанія Ernst&Young визначає фінтех як організації, що поєднують інноваційні бізнес-моделі та технології для забезпечення, поліпшення та руйнування фінансових послуг (Global adoption index, 2019).

За визначенням деяких експертів, фінтех є «складною системою, що поєднує сектор нових технологій та фінансових послуг, стартапи та відповідну інфраструктуру» (Масленников та ін., 2017).

Інші фахівці відносять до фінтеху різноманітні проекти, які так чи інакше мають на увазі розробку та впровадження інноваційних технологій у фінансовій сфері (основна їх мета полягає у підвищенні ефективності діяльності банків та фінансової системи в цілому) (Ніконів та ін., 2018). Самі ці проекти можуть реалізовуватися як спеціально створеними для цього стартапами, так і традиційними фінансовими інститутами.

На основі аналізу поглядів різних авторів на сутність фінансових технологій можна зробити висновок про те, що у вітчизняній та зарубіжній літературі та практиці під поняттям «фінансові технології» мають на увазі: галузь, сферу, сегмент; технологію; організацію; складну систему; проєкт.

Однак, у кожному визначенні фінтех прослідковується ключова їх особливість, яка полягає в тому, що ці технології практично не можуть функціонувати без цифрових технологій. Цифрові технології, будучи ядром надання фінансових послуг, стимулюють проникнення інновацій у фінансовий сектор.

Таким чином, виходячи із узагальнення різноманітних поглядів на сутність фінансових технологій, можна уточнити визначення цієї категорії. Фінансові технології являють собою синтез цифрових технологій та інновацій у фінансовій сфері, що використовуються для надання, розширення і розповсюдження фінансових послуг технологічними компаніями (Рудич та ін., 2020).

На сучасному етапі фінтех розглядають як екосистему, яка поєднує всіх учасників фінансового ринку, зокрема, фінтех-стартапи, регуляторів, банки, міжнародні платіжні системи, асоціації банкірів та фінансистів, інкубаторів, акселераторів, постачальників (звіт Проекту USAID, 2018). Отже, фінтех являє собою складну систему, що об'єднує сектори нових технологій і фінансових послуг, стартапи та відповідну інфраструктуру.

Розвиток фінансових технологій, як свідчать дослідження, особливо помітний в останні вісім років. Як відомо, в основі існування будь-якого явища лежить комплекс умов (факторів). Основними факторами, які сприяли бурхливому розвитку фінтех у світі, як показує практика, є наступні:

1. Світова економічна криза, що почалася в 2008 р. та її наслідки. У цей період населення стало втрачати довіру до традиційних банківських фінансових продуктів та інструментів.

2. Зростання в усьому світі процесів цифровізації, що охопили практично всі сфери людського життя, включаючи і фінансовий сектор. Цифровізація підвищує задоволеність споживачів фінансових послуг; розширює можливості управління капіталом економічного суб'єкта; скорочує витрати всіх учасників фінансового ринку; прискорює фінансові операції; збільшує територіальне покриття фінансовими послугами; підвищує прозорість відносин на

фінансовому ринку. Розвиток технологій обробки інформації визначило розвиток таких сегментів фінтех, як блокчейн, P2P кредитування, онлайн-скоринг, алгоритмічна торгівля та ін.

3. Активне поширення мережі Інтернет (розширюється географія і зростає швидкість його роботи), що дає можливість людині перебувати в кіберпросторі цілодобово. Сприяє цьому процесу й прискорений розвиток ринку мобільних пристроїв.

4. Поширення швидкими темпами соціальних мереж та месенджерів. Зростання популярності соціальних мереж сприяло появі принципово нових видів фінансових послуг, заснованих на обміні інформацією між користувачами (краудфандинг, P2P перекази і фінансування, соціальні трейдинги та ін).

5. Прагнення до інновацій, підвищені вимоги до зручності користування послугами, якості та швидкості отримання інформації, властиві самому численному у світовій історії поколінню міллініалів (народилися у період з 1980 р. до початку 2000-х рр.). Це покоління вже залежить від автоматизованих, більш швидких і ефективних технологій і послуг. У результаті, попит на системи цифрових платежів буде рости швидкими темпами в цьому році і в подальшому.

6. Успіх технологічних компаній в інших секторах економіки (ритейл, індустрія розваг та ін). Поява успішних компаній, які значною мірою змінили свої ринки і запропонували більш конкурентні продукти і послуги, викликала інтерес підприємців, в тому числі, і до фінансового сектору.

7. Зростання обсягу електронної торгівлі стимулює зростання обсягу послуг в сегменті платежів і переказів, а також в сегменті фінансування. Збільшення оборотів онлайн-торгівлі є драйвером розвитку платіжних сервісів (включаючи електронні гарантії, внутрішні платежі з використанням додатків і миттєві платежі), а також послуг в сфері кредитування покупців (Мазаракі та ін., 2018; Калашнікова та ін, 2018).

8. Пандемія *COVID-19* та дистанційний режим роботи стали поштовхом до прискорення розвитку фінансових інноваційних технологій і зростання

інвестицій у цю сферу, що в свою чергу спонукали до подальшої глобальної цифровізації у світі.

Не зважаючи на загрозову рецесію та нестабільні оцінки, на глобальному ринку фінтех продовжує обертатися багато грошей, що підтримується кібербезпекою та регулярними технічними засобами. У 2022 році на глобальному ринку фінансових технологій було залучено 164,1 млрд дол США, порівняно з рекордними 238,9 млрд дол у 2021 році. Трьома основними сегментами світових інвестицій у 2022 році були платежі, за якими слідували криптовалюта та блокчейн, а також регуляторні технології (Pugh, 2023)

Найбільші інвестиції спостерігаються у найпотужніший сегмент – платежів / Payments (у 2022 р. залучено 53,1 млрд дол США), який включає не лише самі платежі, а й інші інструменти, які впливають на них (електронна комерція, платежі та перекази, необанки, кредити, відкритий банкінг, тощо). Близько 50% фінтех-інвестицій ідуть саме у Payments, тому цю галузь можна назвати драйвером розвитку фінтех-індустрії.

Платежі та перекази є ключовим сектором розвитку всієї фінтех-індустрії не тільки в Україні, але й в усьому світі, куди спрямовано 50% інвестицій. Пріоритет, що віддається фінтех-компаніями платіжним операціям і переказам, пов'язаний з тим, що в цій галузі не потрібні значні фінансові компетенції.

Що стосується електронної комерції E-commerce, то вона також є однією із домінуючих сфер індустрії фінансових технологій та впевнено зростає протягом останніх 5 років (у середньому на 17% в рік). Частка електронної комерції у глобальному ВВП сягнула 6,3% у 2021 році та у 2024 очікувано зросте до 9%. Електронна комерція в Україні слідує глобальним трендам – сегмент зростає на 16% щороку. Торік навіть попри повномасштабну війну суми транзакцій в E-commerce знаходились на рівні 2021 року. При цьому частка E-commerce у ВВП України у два рази перевищує цю частку у світі. З 2017 року частка зросла з 11% до 13% у 2021. Очікується, що у 2024 частка E-commerce у ВВП України складе 24%. Однак, це пов'язано не лише із зростанням галузі, а і з різким падінням ВВП України (Завальнюк, 2023).

Другий за розміром інвестицій сегмент FinTech – інвестиції в криптовалюту та блокчейн-технології. Після 2021 року вибухового зростання – 30 млрд. дол інвестицій у світі, загальні інвестиції в криптовалюту та блокчейн впали до 23,1 млрд дол у 2022 році. Однак, треба зазначити, що рівень інвестицій залишився високим порівняно з усіма роками до 2021 р. Це зниження було пов'язані виходом з ринку криптогігантів (крах Terra (Luna), банкрутство криптохеджової компанії Three Arrows Capital та початком банкрутства FTX), високою інфляцією, негативними очікуваннями інвесторів та посиленням регуляції. У зв'язку з тим, що споживчі пропозиції на криптовалютному ринку втрачають свою популярність, інвестори почали звертати увагу на широкий асортимент рішень та пропозицій на основі технологій блокчейну, зокрема програмне забезпечення для інституційного використання та для цілей управління, ризику та забезпечення відповідності законодавству (KPMG Pulse of Fintech, 2023).

В умовах геополітичних невизначеностей і макроекономічних проблем протягом 2022 року інвестиції у регуляторні технології/regtech показали неймовірну стійкість у порівнянні з іншим сегментами фінтеху. У 2022 році інвестори вклали в галузь майже 19 млрд дол, тоді як у 2021 – 12 млрд дол. Це зростання обумовлено тим, що компанії шукають технології, які допоможуть їм здійснювати управління своїми зобов'язаннями щодо дотримання нормативних вимог. RegTech дозволяють бізнесу забезпечувати відповідність регуляторним вимогам, які з кожним роком посилюються у світі. Регуляторні зміни для фінансових сервісів, криптовалют, пов'язані із приватністю даних і їх безпекою, а також ризиками на фоні загальної діджиталізації.

У епоху тотальної цифровізації стає актуальною проблема кібербезпеки, захисту персональних даних, ідентифікації і аутентифікації особистості в інформаційному просторі при здійсненні фінансових транзакцій. Кібербезпека є важливим, але як показала практика – недооціненим сегментом фінтех-ринку. Інвестиції у галузь за рік впали більш ніж удвічі – із 5,1 млрд дол у 2021 до 2,1 млрд дол у 2022 р. Згідно з даними Research and Markets, розмір ринку

кібербезпеки досягне 338,84 млрд дол до 2027 року при середньорічному темпі зростання 10,9% (Fintech Insider, 2023) Таким чином, можна стверджувати, що прогноз зростання витрат на кібербезпеку, пов'язаний зі зростанням загрози кібератак, сприятиме зростанню доходів ринку кібербезпеки протягом прогнозованого періоду.

Завдяки бурхливому розвитку фінтеху на основі проривних цифрових технологій, у сфері фінансів з'являються нові послуги, а традиційні стають більш швидкісними, зручними, ефективними та менш витратними та доступнішими. Фінтех не тільки формує нові бізнес-моделі, а й виконує важливу функцію – розширює доступ населення та фірм до фінансових послуг, що називається «фінансовою інклюзією».

В даний час поняття фінансової інклюзії приділяється значна увага серед політиків, дослідників, центральних банків та інших зацікавлених сторін, що зумовлено необхідністю вирішення проблем подолання бідності, зменшення обсягів тіньових фінансових потоків та забезпечення сталого зростання.

Поняття «фінансова інклюзія» вперше офіційно була визначена на конференції Глобального партнерства з фінансової інклюзії (Global Partnership for Financial Inclusion, GPFİ) п'ятьма ключовими інституціями з встановлення стандартів (standard-setting bodies: Базельським комітетом з банківського нагляду (BCBS), Комітетом з питань платіжних і розрахункових систем (CPSS), Міжнародною групою з питань фінансових дій (відмивання коштів) (FATF), Міжнародною асоціацією страховиків депозитів (IADI) та Міжнародною асоціацією страхового нагляду (IAIS). Фінансова інклюзія означає стан, коли дорослі особи працездатного віку мають ефективний доступ до кредитів, заощаджень, платежів і страхування від офіційних постачальників послуг (GPFİ, 2018).

Організація Об'єднаних Націй і Світовий банк визначають фінансову інклюзію як доступ до широкого кола фінансових продуктів та послуг, які є доступними або надаються за розумною ціною, корисні та здатні задовольнити

потреби домашніх господарств та підприємств, а також які надаються відповідально та стабільно (Word Bank, 2024).

Комплексний підхід Центру з фінансової інклюзії (Center for Financial Inclusion – CFI) визначає фінансову інклюзію як стан, за якого кожен, хто може використовувати фінансові послуги, має доступ до повного набору якісних фінансових послуг, наданих за доступними цінами, зручним способом, з повагою та гідністю (CFI, 2024)

Фінансова інклюзія оцінюється не лише масштабом доступу населення до фінансових послуг, а також їх якістю, зручністю, ефективністю, безпекою, а також ступенем впливу на зниження бідності та нерівності (у тому числі гендерної), добробутом та зайнятістю населення, споживчим ринком, економічним зростанням, стійким розвитком.

Зазвичай, основним постулатом у фінансовій інклюзії є рівний доступ та використання фінансових продуктів та послуг, які прийнятні за ціною, відповідають потребам домогосподарств та підприємств, доступні для всіх сегментів суспільства, незалежно від доходу та місця проживання, надаються представниками фінансового сектору відповідально та екологічно для всіх учасників процесу.

Запорука формування стійкої фінансової інклюзії в умовах цифровізації економіки лежить у трьох аспектах: доступність фінансових послуг, тобто можливість користувача дійсно скористатися послугою через контакт із фінансовим посередником; фінансова грамотність, тобто здатність споживача здійснити усвідомлений вибір фінансової послуги / продукту в ході цифровізації економіки, повністю розуміючи вигоди та ризики від користування нею; захист прав користувача – гарантія безпечного, прогнозованого і якісного надання фінансової послуги / продукту, забезпечена третьою стороною.

Дослідження свідчать, що високий рівень фінансової інклюзії позитивно впливає на економіку. Відповідно до звіту Глобального інституту McKinsey & Company, підвищення фінансової інклюзії за допомогою цифрових фінтех в країнах з ринковою економікою може збільшити світовий ВВП на 3,7 трлн дол



до 2025 року. (Sustainable Development Goals, 2024). У розвинених країнах рівень фінансової інклюзії у рази вище, ніж в бідних, тому що в цих країнах люди сильніше залучені до фінансової системи й активно нею користуються: використовують кредитні та дебетові картки, здійснюють цифрові платежі. Наприклад, Швейцарія при рівні фінансової інклюзії 98,4% має ВВП за паритетом купівельної спроможності на душу населення 59,3 тис дол, а в Туреччині при 68,6% ВВП за паритетом купівельної спроможності на душу населення – 25,4 тис. дол (Global Findex database, 2021). Наведені показники свідчать, що високий рівень фінансової інклюзії позитивно впливає на економіку. А це в свою чергу сприяє збільшенню швидкості грошового обігу, зменшує тіньову економіку, збільшує конкуренцію між банками і фінансовими компаніями, сприяючи розвитку фінансового сектора в цілому.

Роль фінансових технологій особливо яскраво виражена у слаборозвинених у фінансовому відношенні ринках. Дослідження свідчать про позитивний зв'язок між фінансовими технологіями та фінансовою доступністю у вибірці з шести країн Південної Азії. Так, звіт CB Insights показує, що клієнти на африканських ринках отримали вигоду від цифрового мікрофінансування, особливо за допомогою мобільних платежів, мікрокредитування та ощадних рахунків. Наприклад, система кредитних балів з підтримкою штучного інтелекту, яка відбувалась за підтримки АБР, допомогла понад 8000 малим та середнім підприємствам в субрегіоні Великого Меконгу отримати кредит в розмірі 50 000 дол кожному підприємцю у 2018 р. Хмарний банківський додаток на Філіппінах, за підтримки АБР та банківське обслуговування в Індонезії сприяли фінансової інтеграції в країнах-членах Асоціації держав Південно-Східної Азії. У даний час Азія є великим гравцем на світовій хвилі фінансових технологій. В кінці 2019 р. в цій країні розташувалися 34 з 100 провідних світових фінтех-інноваторів (Клименко, 2020).

Роль фінансових технологій в поліпшенні фінансової інклюзії виходить на перший план під час великих економічних потрясінь, таких як пандемія COVID-19. Дана криза створила можливості для подальшого розширення ролі

фінансових технологій у фінансовій інклюзії в країнах, що розвиваються. У країнах Азії, що розвиваються, фінтех-компанії пропонують інноваційні рішення для фінансування малих і середніх підприємств, які намагаються залишитися «на плаву» в умовах пандемії. Вони пропонують нові платформи для видачі кредитів і андеррайтингу, щоб банки і кредитори могли фінансувати малий бізнес. Ці платформи включають в себе оцінку ризиків і можливості страхування. Фінтех також пропонує інноваційні фінансові рішення, які корисні для груп з низькими доходами під час пандемій. Наприклад, індонезійська стартап Gojek пропонує платформу для зарахування та видачі готівки, фінансових послуг. Індійська Еко, платформа для фінансових транзакцій, намагається створити «людські банкомати» для будь-кого, у кого є мобільний телефон і трохи готівки. Навіть в країнах з розвинутою економікою, таких як США, надання фінансової допомоги безробітним і малим підприємствам стало основною проблемою під час коронакризи. Наприклад, 14 квітня 2020 року PayPal і інші фінтех-компанії в США були допущені до участі в державній програмі з надання кредитів малому бізнесу (Park, 2020).

В Україні рівень фінансової інклюзії характеризується низьким рівнем, що в першу чергу пов'язано із наявними проблемами щодо захисту прав споживачів і фінансової грамотності людей. Національний банк України, Міністерство фінансів України, Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку та Фонд гарантування вкладів фізичних осіб в серпні 2023 р. затвердили нову Стратегію розвитку фінансового сектору України (Стратегія розвитку фінансового сектору України, 2023). Попри війну, Стратегія констатує потребу в продовженні технологічного розвитку фінансових послуг, як необхідної передумови для подальшого розширення фінансової інклюзії та забезпечення кібербезпеки. Серед пріоритетних завдань у межах реалізації стратегії – заходи з відновлення фінансової інфраструктури на деокупованих територіях, забезпечення безбар'єрності та інклюзивності фінансового сектору.

Держава вживає заходів не тільки для підвищення доступності фінтех для населення, але і для бізнесу. Кабмін запустив держпрограму «Доступні кредити

5-7-9%», в рамках якої сума виданих кредитів бізнесу може досягти 30 млрд грн. Також Міністерство цифрової трансформації запустило платформу для бізнесменів «Дія. Бізнес». Крім того, НБУ щорічно проводить заходи щодо підвищення фінансової грамотності спільно з великими компаніями і організаціями, в тому числі з Mastercard, Visa і Агентством США з міжнародного розвитку (USAID). У 2023 р. НБУ запустив сайт із фінансової грамотності «Гаразд» для підвищення фінансової обізнаності та захисту прав клієнтів фінансових установ. Наша країна вже входить в топ-5 світових лідерів за кількістю NFC-платежів з Mastercard, а платіжна інфраструктура стабільно розвивається. Вважаємо, що процес підвищенням рівня фінансової інклюзії є довгостроковим та вимагає координації та взаємодії всіх гравців ринку і стейкхолдерів, які продемонструють переваги цифрових технологій та ведення бізнесу.

Таким чином, стрімкий розвиток у сфері фінансових технологій веде до трансформації фінансово-економічного ландшафту, що відкриває широкий спектр можливостей за рахунок підвищення фінансової інклюзії. В умовах глобальної турбулентності саме цифрові фінансові технології повинні стати для фінансового ринку запорукою стабільності, а головне – за їх допомогою цей сектор зможе уникнути технологічної деградації. У сучасному цифровізованому світі фінансова інклюзія є ефективним інструментом поліпшення доступу та використання якісних фінансових технологій, які відіграють важливу роль у забезпеченні сталого розвитку фінансового сектору, приватного сектору, покращенні підприємницького середовища та зростанню малого бізнесу, соціального захисту населення, розвитку людського капіталу та на цій основі підвищення рівня добробуту в країні. Фінтех відіграє вирішальну роль у розширенні доступу до фінансових послуг в Україні. Завдяки мобільним банківським додаткам та цифровим платіжним платформам навіть віддалені та недостатньо охоплені послугами громади тепер можуть брати участь у формальній економіці. Серед суттєвих передумов успішного розвитку фінтех-індустрії та фінансової інклюзії в нашій країні можна відзначити високий рівень

проникнення інтернету та фінансових послуг, їх доступність широким категоріям населення, зростаючу фінансову грамотність мешканців країни, а також створення цифрових екосистем та наявність ІТ-фахівців високого класу на ринку праці. Все це сприяє збільшенню масштабу фінансової інклюзії, підвищує попит, забезпечує стабільну прибутковість та привабливість фінтех-індустрії.

### **Література:**

Дудинець Л. А. (2018). Розвиток фінансових технологій як фактор модернізації фінансової системи. *Глобальні та національні проблеми економіки*, 22, 794-798.

Завальнюк, І. (2023). Які сегменти fintech зростають попри глобальний спад на ринках. Ua.News. URL: <https://tinyurl.com/2pbzh7et>.

*Звіт Проекту USAID* (2018). «Трансформація фінансового сектору» та інноваційного парку UNIT. City. ФінТех в Україні: тенденції, огляд ринку та каталог. URL: <https://tinyurl.com/3hsrke6m>.

Калашнікова, Т. В., & Самохіна, С. А. (2018), Розвиток ринку фінансових технологій в Україні як фактор сприяння фінансовій інклюзивності. *Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва*, 3, 201-210.

Клименко, А. (2020). Фінансова інклюзивність: як доступ до фінансових послуг сприяє розвитку економіки. *PaySpace Magazine*. URL: <https://tinyurl.com/3rubkxhe>.

Мазаракі, А., & Волосович, С. (2018), Fintech у системі суспільних трансформацій. *Вісник КНТЕУ*, 2, 5-16.

Масленников, В. В., Федотова, М. А., & Сорокін, О. М. (2017). Нові фінансові технології змінюють наш світ. *Вісник університету*, 2 (21), 6-11.

Ніконов, А. А., & Стельмашонок, Є. В. (2018). Аналіз впровадження сучасних цифрових технологій у фінансовій сфері. *Науково-технічні відомості*, 4, 111-119.

Поченчук, Г. М. (2017). Фінансові технології: розвиток і регулювання. *Економіка і суспільство*, 13, 1193-1200.

Рудич, Л. В., & Шевченко, О. М. (2020). Розвиток фінансових технологій в умовах цифровізації економіки України *Ефективна економіка*, 7. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8053>.

Семенов, А. Ю., Кривич, Я. М., & Цирулик, С. В. (2018). FinTech технології: суть, роль і значення для економіки країни. *Вісник Одеського національного університету імені І. І. Мечникова. Серія: Економіка*, 2 (67), 100-105.

*Стратегія розвитку фінансового сектору України* (2023). URL: <https://tinyurl.com/66w9jxzm>.

Тарасюк, М. В., & Коцєєв, О. О. (2017). Інновації в глобальній цифровій сфері: оцінка трансформацій. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*, 131, 94-110.

*Center for Financial Inclusion* (2024). Financial Inclusion. URL: <http://www.centerforfinancialinclusion.org>.

Donghyun, P., & Shu, T. (2020), Fintech is Emerging as a Driver of Innovative Financial Solutions During COVID-19. *Asian Development BlogStraight*. URL: <https://tinyurl.com/38jb4chx>.

*Fintech Insider* (2023) Фінтех-тренди в Україні та світі: що впливатиме на індустрію у 2024 році. URL: <https://tinyurl.com/yr9wpywj>.

*Global Findex database* (2021). URL: <https://globalfindex.worldbank.org/>

*Global FinTech* (2016). Report Blurred lines: How FinTech is shaping financial services: PwC Global FinTech Survey. URL: <https://tinyurl.com/4xkfj2wm>.

*Global adoption index* (2019). EY FinTech Australia. URL: [https://www.ey.com/en\\_gl/ey-global-fintech-adoption-index](https://www.ey.com/en_gl/ey-global-fintech-adoption-index).

Schueffel, P. (2016). Taming the Beast: A Scientific Definition of FinTech. *Journal of Innovation Management*, 4, 32-34.

*KPMG Pulse of Fintech* (2023) Analysis of investments in the fintech market – another focus for 2022. URL: <https://kpmg.com/ua/uk/home/media/press-releases/2023/03/kpmg-pulse-of-fintech-h2-2022.html>.

Pugh, A. (2023), Global fintech investment drops 31% in 2022 from record 2021 high *Fintex Futures*. URL: <https://tinyurl.com/mrxnw646>.

*Sustainable Development Goals* (2024) Financial Inclusion models can support overall economic growth. URL: <https://tinyurl.com/3exdhsch>.

*The Global Partnership for Financial Inclusion (GPFI) platform* (2018). First Annual GPFI Conference and Technical Meeting on Standard-Setting Bodies and Financial Inclusion Available at: <http://www.gpfi.org/featured/first-annual-gpfi-conference-and-technical-meeting-standard-settingbodies-andfinancial-inclusio>.

*World Bank* (2024) Financial Inclusion. URL: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org).

## **Part 4. INNOVATIVE APPROACHES IN DIGITAL HEALTHCARE AND REHABILITATION**

### **4.1. Using experience of physical therapy tools for rheumatoid arthritis**

#### **Досвід використання засобів фізичної терапії при ревматоїдному артриті**

Ревматоїдний артрит – це небезпечне захворювання, яке навіть на ранніх стадіях розвитку може призвести до втрати особою працездатності. Лікування артриту стає позитивною проблемою від початку захворювання і вагомим фактором зниження якості життя людини. Поширеність ревматоїдного артриту в Україні, згідно зі статистичними даними, становить 340 випадків на 100 тис. дорослого населення, у порівнянні з розвиненими країнами – 1 випадок на 100 осіб. При цьому захворювання найчастіше вражає саме жінок працездатного віку від 30 до 50 років. Пацієнти з даним захворюванням часто госпіталізуються, проходять довготривалу госпіталізацію, поступово втрачають працездатність, навіть, до інвалідизації.

Під *ревматоїдним артритом* розуміють хронічне системне захворювання сполучної тканини імунного генезу та невідомої етіології, яке характеризується неспецифічним симетричним артритом, позасуглобовими змінами та системними симптомами. Через автоімунний та прогресуючий характер захворювання найчастіше вражаються периферичні суглоби, в більшій мірі, дрібні суглоби верхніх та нижніх кінцівок. У процесі прогресування захворювання відбуваються руйнівні зміни в суглобовому хрящі і кістках, що утворюють суглоб, як результат, деформуються суглоби та порушуються їх функції (Григус & Ногас, 2023).

Автори Древіцька О. О., Бульда В. І. та спів. (2023) виділяють такі основні симптоми захворювання, як: ранкова скутість (може тривати від 20 до 60 хвилин), біль та набряк уражених суглобів, втома, лихоманка та втрата ваги. Також у хворих може спостерігатися підвищена температура шкіри над суглобами та власне ураження самої шкіри. Небезпечними для особи є ускладнення, що можуть виникати на тлі захворювання, серед яких: ушкодження кісток, хрящів суглобів, слабкість сухожиль і зв'язок, порушення у діяльності серцево-судинної системи.

Одним з провідних симптомів захворювання є хронічний больовий синдром, який турбує пацієнта. Біль виникає в результаті тривалого запального процесу, що відбувається в уражених суглобах, що як результат, призводить до формування атрофії м'язів, зниження м'язової сили в кінцівках, формування больових контрактур, деформацій, анкілозів, а також підвивихів суглобів кистей та стоп. Біль може турбувати у стані спокою, під час рухів у суглобі та, навіть, уві сні. Помітним є зниження фізичної функції вже на ранніх стадіях захворювання, яка з часом поглиблюється, через формування функціональної недостатності суглобів та порушення мобільності (Кононенко & Чікіткіна, 2022). Отже, застосування засобів фізичної терапії є надзвичайно важливим для осіб хворих на ревматоїдний артрит, у комплексному лікуванні для підвищення його ефективності.

Мета роботи полягає у висвітленні досвіду використання засобів фізичної терапії при ревматоїдному артриті.

Станом на сьогодні алгоритму повного подолання ревматоїдного артрити не існує. Ефективність лікування ревматоїдного артрити, з позицій цілісного, холіцистичного підходу, в наукових джерелах не доведена. Цілі лікування захворювання орієнтовані, в першу чергу, на уповільнення процесу руйнування суглобів та зменшення рівня больового синдрому.

У лікуванні ревматоїдного артрити перевага надається консервативному лікуванню: базисній та симптоматичній терапії. Основною метою їх застосування є усунення автоімунного запалення та зняття больового синдрому.



Широкої популярності набирає використання імунобіологічних препаратів. Ці фармацевтичні засоби індукують ремісію та сприяють запобіганню руйнування суглобів, разом з тим характеризуються низкою можливих побічних ефектів, серед яких: перитоніт, алергічні реакції, свербіж, інфекції, туберкульоз (Григус & Ногас, 2023). При хронізації артриту до терапії рекомендують додавати сульфасалазин та біологічну терапію (Древіцька et al., 2023). За відсутності адекватного консервативного лікування та належної реабілітації вже через 5-6 років може наступити інвалідизація особи.

Вагоме місце у консервативному лікуванні ревматоїдного артриту відводиться фізичній терапії. Найчастіше у закладах охорони здоров'я пацієнти з ревматоїдним артритом проходять курс реабілітації, що базується на рекомендаціях нормативного документу МОЗ України, в рамках якого пропонуються терапевтичні вправи, масаж та окремі засоби апаратної фізіотерапії. Виконувати терапевтичні вправи, особам хворим на ревматоїдний артрит, рекомендується після прийому анальгетиків і міорелаксантів, вживання яких дозволяє зменшити ранкову скутість та рівень болю (Кононенко Н. М., Чікіткіна В. В., 2022). Терапевтичні вправи вводять поступово до медикаментозного лікування, з адекватним збільшенням обсягу та інтенсивності їх виконання (Неханевич О. Б., Канюка Є. В., 2023).

А. О. Ногас (2023) зазначає, що особи з ревматоїдним артритом повинні проходити довготривалу реабілітацію в умовах стаціонару і поліклініки за індивідуально розробленими програмами реабілітації, що враховують період захворювання, функціональну недостатність суглоба.

Використання засобів фізичної терапії спрямовується на вирішення таких цілей втручання, як: зменшення запалення та болю в суглобах, максимальне покращення функції суглобів, запобігання руйнуванню та деформації суглобів. Втручання повинно передувати адекватне реабілітаційне обстеження стану пацієнта. Так, у своїй роботі І. М. Григус та А. О. Ногас (2023) для оцінки рівня больового синдрому та вираженості вранішньої скутості у осіб з ревматоїдним артритом пропонують використовувати візуально-аналогову шкалу Хаскісона

(ВАШ, 100 мм). Інтенсивність симптому в даній шкалі вимірюється показниками від 0 до 10 см, де 0 – відсутність болю (скутості та ускладнень), до 1-3 см – біль низької інтенсивності, до 4-6 см – біль середньої інтенсивності, до 7-9 балів – інтенсивний, а 10 максимальний біль. При плануванні втручання з фізичної терапії автори рекомендують враховувати вплив низки факторів на вираженість больового синдрому при ревматоїдному артриті, серед яких: рентгенологічна стадія захворювання, стать та вік особи, місце локалізації болю, супутні фактори та психологічний стан пацієнтів. Відмічається, що пацієнти більш молодого віку відчують менш виражений рівень болю ніж старші особи, а у жінок він більш виражений ніж у чоловіків.

При ураженні суглобів верхньої кінцівки проводиться оцінка сили м'язів згиначів кисті за допомогою кистьового динамометру з вихідного положення стоячи з відведеною прямою рукою у бік, інша вільна рука – опущена вниз та розслаблена. Вимірювання почергово проводяться обома руками у три спроби з подальшим обранням найкращого результату. Додатково до вказаного обстеження розраховується силовий індекс м'язів у відсотках (Ногас, 2023). Авторка зазначає, що пацієнтам з ревматоїдним артритом верхніх кінцівок потрібно проходити довготерміновий курс реабілітації, бажано не менше 6 місяців, за індивідуально розробленою для кожного окремо програмою фізичної терапії. До програм науковець рекомендує включати терапевтичні вправи, відбір і дозування яких ґрунтується на урахуванні періоду захворювання та функціональної недостатності суглоби. Серед рекомендованих терапевтичних вправ: статичні, пасивні та активні вправи з допомогою, без допомоги, з опором; вправи з предметами та спеціальні вправи, що дозволяють поліпшити амплітуду рухів в уражених суглобах та підвищити м'язову силу. Враховуючи тривалість курсу, автор рекомендує проводити самомасаж ураженої верхньої кінцівки.

О. Б. Неханевич і Є. В. Канюка (2023) розглядають лікувальний масаж як невід'ємну складову комплексної реабілітаційної програми. Вчені відмічають лікувальний ефект масажу на всіх етапах захворювання. Основними цілями

призначення лікувального масажу при вказаному захворюванні є поліпшення кровообігу в уражених суглобах, шкірі, м'язах; зниження рівня напруження в м'язах кінцівок, поліпшення їх трофіки, тону та сили; відновлення нормальної амплітуди рухів, сприяння розсмоктуванню ексудату, зменшення рівня болю та скутості. При цьому автори наголошують, що виконанню масажу повинна передувати оцінка характеру захворювання (гострий, підгострий, хронічний), ступеню його активності та наявності функціональної недостатності суглобів. В ході роботи фізичному терапевтові важливо детально дослідити функцію руху в кожному суглобі та виявити наявність у пацієнта контрактур, анкілозу, гіпотрофії, підвищеного тону м'язів та ін.

Науковці рекомендують лікувальний масаж поєднувати з лікуванням положенням. Уражені суглоби необхідно утримувати в лікувальному положенні, а суглобам розташованим поряд – частіше міняти положення.

Вправи на опір дозволяють не лише підвищити силу м'язів ураженої кінцівки, але й мають протизапальну дію. Зменшенню запалення сприяє модифікація імунної системи через міграційну здатність нейтрофілів та регуляцію запального потенціалу моноцитів / макрофагів. Тривале виконання вправ з опором та інші форми силового тренування дозволяють посилити здатність особи підтримувати кістки та хрящі, за рахунок покращення мускулатури, що підтримує рух навколо (Кононенко & Чікіткіна, 2022). Разом з тим, як зазначають автори, важливим є включення до програми фізичної терапії вправ на покращення рівня рівноваги та гнучкості у пацієнтів, що сприятиме зменшенню ризиків падінь і травматизації.

На доцільність використання терапевтичних вправ, які дозволяють підвищити м'язову силу, вказують Неханевич О. Б., Канюка Є. В. (2023), з огляду на те, що майже у 80% пацієнтів, які страждають на ревматоїдний артрит спостерігається слабкість м'язів.

О. О. Древіцька, В. І. Бульда та спів. (2023), вивчаючи переваги фізичної терапії в комплексному лікуванні жінок літнього віку, хворих на ревматоїдний артрит, вказують на важливості підвищення рівня фізичної активності таких

осіб. Саме фізична активність сприяє розщепленню жирів, посиленню регуляторних властивостей імунної системи, збільшенню вироблення інтерлейкіну в м'язах та має протизапальну дію. У цьому світлі необхідним є втручання саме зі зміни поведінки пацієнтів щодо організації та підвищення ними рівня власної фізичної активності. Враховуючи рекомендації ВООЗ, автори рекомендують особам старше 60 років, хворим на ревматоїдний артрит, щотижневе виконання анаеробних та силових вправ середньої та високої інтенсивності.

Н. М. Кононенко та В. В. Чікіткіна (2022) також рекомендують особам літнього віку зі стабільним ревматоїдним артритом протягом 10 тижнів займатися високоінтенсивною інтервальною ходьбою. Необхідно виконувати 3 сеанси ходьби по 30 хвилин протягом тижня. В процесі ходьби пацієнтам важливо робити по 10 прискорень високої інтенсивності протягом 60 секунд між інтервалами меншої інтенсивності.

Варто зазначити, що вправи аеробної спрямованості, які призначаються особам, хворим на ревматоїдний артрит, дозволяють збільшити максимальне споживання кисню, і відповідно, мають тренуючу дію на серцево-судинну систему, як результат, людина може виконувати більший об'єм роботи при меншому стомленні (Явтушенко & Горошко, 2022).

При ураженні ревматоїдним артритом суглобів стоп показане використання ортезів – зовнішнього ортопедичного пристосування. Їх використання дозволяє розвантажувати суглоби, зменшувати біль та запалення, створювати контрольований спокій, попереджати чи уповільнювати процес розвитку контрактур, девіацій та деформацій.

До хірургічного втручання як засобу лікування ревматоїдного артрити звертаються в останню чергу. На дрібних суглобах ендопротезування проводиться з метою зменшення рівня больового синдрому. При видаленні пошкодженого суглоба передбачена заміна його на металевий, пластиковий або керамічний протез (Древіцька et al., 2023).

Одним з напрямків підвищення якості життя населення є застосування засобів фізичної реабілітації у санаторно-курортних закладах (Nestorenko et al., 2017; Nestorenko et al., 2018), в тому числі і пацієнтів з ревматоїдним артритом. Дослідження доводять ефективність та економічну доцільність використання фізичних методів реабілітації в цілях поліпшення стану здоров'я хворих (Dubrovina et al., 2023). Тому необхідно наголосити на важливості і ефективності включення фізичних процедур у комплексну терапію ревматоїдного артриту, що сприятиме зниженню симптомів захворювання та підвищенню якості життя пацієнтів.

Отже, ревматоїдний артрит призводить до значних обмежень функцій опорно-рухового апарату, що обумовлено ураженням суглобового хряща та кістки. Важливими у комплексному лікуванні артриту є не лише медикаментозна терапія, але й вчасно та правильно організована фізична терапія, яка сприяє підвищенню рівня фізичної активності пацієнтів, і як результат, зменшенню запаленню, рівня болю, покращенню сили м'язів та амплітуди рухів. Доведено, що терапевтичні вправи є безпечними при ревматоїдному артриті і мають низку суттєвих переваг при їх тривалому використанні на фоні інших засобів лікування.

### **Література:**

Древіцька, О. О., Бульда, В. І., Буцька, Л. В., & Черняк, В. А. (2023). Фізична терапія в комплексному лікуванні жінок літнього віку, хворих на ревматоїдний артрит (огляд літератури). *Терапевтика*, 4 (1), 28-36.

Григус, І. М., & Ногас, А. О. (2023). Комплексний аналіз больового синдрому в пацієнтів з ревматоїдним артритом. *Клінічна медицина*, XXVIII, 149-152.

Кононенко, Н. М., & Чікіткіна, В. В. (2022). Основні методи фізичної терапії хворих на ревматоїдний артрит. *Український журнал медицини, біології та спорту*, 7, 4, 19-24.

Неханевич, О. Б., & Канюка, Є. В. (2023). Ревматоїдний артрит: сучасний погляд на проблему та особливості застосування реабілітаційних заходів. *Rehabilitation and Recreation*, 17, 116-122.

Ногас, А. О. (2023). Ефективність впливу реабілітаційних заходів на відновлення функції верхніх кінцівок у хворих на ревматоїдний артрит. *Public Health Journal*, 3, 88-94.

*Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при ревматоїдному артриті: Наказ Міністерства охорони здоров'я України. № 263 від 11. 04. 2014 р. URL: <https://shorter.me/a2LsX>.*

Явтушенко, П. В., & Горошко, В. І. (2022). Роль фізичних вправ у реабілітації хворих на ревматоїдний артрит. *Rehabilitation and Recreation*, 13, 86-91. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.13.11>.

Dubrovina, N., Filip, S., Nestorenko, T., Dubrovina, V., Guryanova, L., & Panasenko, O. (2023). Health economics: the discipline key problems. *Digital Transformations: Challenges and Benefits for the Economy and Society*. Editor Kalashnyk I, 92-96. <https://doi.org/10.54264/M023>.

Nestorenko, T., Tokarenko, O., & Nestorenko, O. (2017). Health-resort complex development as a part of preventive medicine in the context of providing well-being. *Ekonomia – Wroclaw Economic Review*, 239-249. <http://dx.doi.org/10.19195/2084-4093.23.4.19>.

Nestorenko, T., Tokarenko, O., & Nestorenko, O. (2018). Health-resort industry in Ukraine: The underlying causes of changes. *Ekonomia – Wroclaw Economic Review*, 24/4, 51-63. <http://dx.doi.org/10.19195/2084-4093.24.4.4>.

## **4.2. The correction of memory index of six-age children with a delay of mental development with the help of physical training**

### **Корекція показників пам'яті у дітей старшого дошкільного віку із затримкою психічного розвитку засобами фізичного виховання**

В останній час особливо актуальною постала проблема вивчення і корекції психічного розвитку дітей, які раніше не були охоплені державною системою цілеспрямованого навчання і виховання. До цієї категорії можна віднести і дітей із затримкою психічного розвитку.

Поняття затримки психічного розвитку (ЗПР) багатьма педагогами і психологами визначається як пограничний стан між нормою і патологією розвитку, який має тимчасовий характер відставання, відповідно до темпів біологічного дозрівання, і який може коригуватися при застосуванні адекватної системи педагогічних заходів.

Відомо, що у дітей з вадами психічного розвитку спостерігаються порушення функцій пізнавальної діяльності, у тому числі і пам'яті, що значно ускладнює процес навчання таких дітей.

У ряді досліджень вивчався вплив фізичних вправ різної спрямованості на розвиток рухових якостей і психічних функцій у дітей з інтелектуальними вадами. Так, особливості психічного розвитку дітей з нормальним психічним розвитком та його затримкою, обумовлені взаємодією генетичних і середових факторів вивчали Т. П. Висковатова, В. П. Гудонис, Е. Н. Tsai, соціальних факторів Н. А. Бастун, Т. В. Сак, Е. М. Мастюкова. Можливість подолати вади психофізичного розвитку при умові своєчасного проведення необхідних лікувально-корекційних заходів розглядали Т. Д. Ільяшенко, Н. А. Бастун, Т. В. Сак, Е. М. Мастюкова, Y. Vokat та інші. Разом з тим, у цих роботах недостатньо і фрагментарно висвітлена роль рухової діяльності в корекції показників пам'яті дітей старшого дошкільного віку із ЗПР.

Мета даної роботи – розробити та науково обґрунтувати методику проведення занять з фізичної культури, спрямовану на корекцію показників пам'яті у дітей старшого дошкільного віку із затримкою психічного розвитку.

У наших дослідженнях велика увага приділялась вивченню однієї з найважливіших психічних функцій у пізнавальній діяльності – пам'яті. Нами вивчались наступні її види: короткочасна, довгострокова, зорова і асоціативна пам'ять.

Короткочасна і довгострокова види пам'яті вивчались за допомогою методики «Запам'ятовування 10 слів» з наступним їх пред'явленням.

Нормально розвинуті діти успішно впоралися із завданням і змогли запам'ятати більше половини слів, які їм були запропоновані (Табл. 1, 2).

*Таблиця 1. Показники сформованості пам'яті у хлопчиків*

Найменування тесту	Нормально розвинуті діти n = 32	Діти із ЗПР n = 27	P
	X ± σ	X ± σ	
«Запам'ятовування 10 слів після I пред'явлення» (к-ть слів)	5,81 ± 0,6	4,59 ± 0,5	< 0,05
«Запам'ятовування 10 слів після VI пред'явлення» (к-ть слів)	6,81 ± 0,6	4,67 ± 0,5	< 0,05
«Запам'ятовування геометричних фігур» (к-ть з 9 фігур)	7,06 ± 0,7	3,71 ± 0,5	< 0,05
«Запам'ятовування лінійних фігур» (к-ть з 9 фігур)	6,50 ± 0,5	3,49 ± 0,5	< 0,05
«Підбір асоціацій» (к-ть помилок з 10 карток)	1,17 ± 0,5	2,21 ± 0,6	< 0,05
«Відтворення за асоціаціями слів» (к-ть помилок)	1,09 ± 0,4	2,15 ± 0,7	< 0,05

На відміну від них, діти із затримкою психічного розвитку утримували в пам'яті менше слів, ніж їх нормально розвинуті однолітки. Різниця між хлопчиками обох груп після I пред'явлення склала 20%, після VI пред'явлення – 31,4% (p < 0,05), між дівчатками відповідно – 23% і 36% (p < 0,05).



Хоча у дітей із затримкою психічного розвитку об'єм короткочасної пам'яті був нижчим, ніж у їх нормально розвинутих однолітків, але не дивлячись на це, даний вид пам'яті був найбільш сформований поряд з іншими.

Зорова пам'ять у дітей вивчалась за допомогою методики «Запам'ятовування геометричних і лінійних фігур».

У дітей із затримкою психічного розвитку показники зорової пам'яті були знижені на відміну від нормально розвинутих дітей.

Різниця між хлопчиками складала 47,5% на геометричних фігурах і 46,3% на лінійних фігурах ( $p < 0,05$ ), між дівчатками відповідно 47,2% і 47,9% ( $p < 0,05$ ).

*Таблиця 2. Показники сформованості пам'яті у дівчаток*

Найменування тесту	Нормально розвинуті діти n = 32	Діти із ЗПР n = 25	P
	X ± σ	X ± σ	
«Запам'ятовування 10 слів після I пред'явлення» (к-ть слів)	5,87 ± 0,6	4,52 ± 0,5	< 0,05
«Запам'ятовування 10 слів після VI пред'явлення» (к-ть слів)	6,94 ± 0,6	4,44 ± 0,5	< 0,05
«Запам'ятовування геометричних фігур» (к-ть з 9 фігур)	7,12 ± 0,6	3,76 ± 0,7	< 0,05
«Запам'ятовування лінійних фігур» (к-ть з 9 фігур)	6,50 ± 0,7	3,39 ± 0,5	< 0,05
«Підбір асоціацій» (к-ть помилок з 10 карток)	1,15 ± 0,4	2,25 ± 0,5	< 0,05
«Відтворення за асоціаціями слів» (к-ть помилок)	0,97 ± 0,5	2,14 ± 0,5	< 0,05

Досліджуючи асоціативну пам'ять, ми встановили, що нормально розвинуті діти робили в середньому 1 помилку при виборі асоціації і наступному відтворенні за ними слів. У дітей із затримкою психічного розвитку кількість помилок при виборі асоціацій і наступному відтворенні слів перевищувала рівень їх нормально розвинутих однолітків. Різниця між хлопчиками складала 88,9% у виборі асоціацій і 97,3% ( $p < 0,05$ ) у наступному їх відтворенні, між дівчатками спостерігалась подібна тенденція.

У результаті дослідження кількості помилок при виборі асоціацій і відтворенню за ними слів було виявлено, що у дітей із затримкою психічного розвитку виникали труднощі у відібранні асоціацій за словами, які вони запам'ятали, ніж їх відтворення. Це можливо пов'язано з недоліками сформованості процесів мислення.

На основі отриманих результатів дослідження була розроблена методика проведення занять з фізичної культури, спрямована на корекцію показників пам'яті у дітей старшого дошкільного віку із затримкою психічного розвитку.

Фізичне виховання, стосовно до системи спеціальних корекційних дошкільних закладів, ми розуміли як навчально-педагогічний процес, спрямований на навчання руховим діям, керування розвитком фізичних якостей і на корекцію рухових порушень та психічних функцій, які мають діти старшого дошкільного віку із ЗПР.

У фізичному вихованні дітей із ЗПР ми використовували загальнодидактичні принципи (свідомість і активність, індивідуалізація, доступність, наочність, послідовність і систематичність, варіативність навантаження), враховуючи особливості психофізичного розвитку даної категорії дітей.

Методика корекційних занять з фізичної культури, крім загальнодидактичних принципів, передбачала використання відомих положень, які були засновані видатними педагогами і психологами (Л. С. Виготський, Д. Б. Ельконін, В. І. Лубовський, Т. А. Власова, М. С. Певзнер та інші):

- положення про те, що чим раніше буде надана дитині із ЗПР корекційно-педагогічна допомога (цілеспрямована, з розумінням сутності і психологічної структури дефекту), тим ефективніше вона буде діяти, оскільки менше виникатиме нашарувань, дефектів вторинного, третинного та інших порядків, які ускладнюють психічний розвиток дитини. Тому нами досліджувались діти дошкільного віку;

- положення про співвідношення первинних і вторинних порушень, яке доводить, що багато проявів у розвитку аномальної дитини визначаються не

тільки основним порушенням, але й такими, що виникають внаслідок неправильного підходу до виховання і навчання. Вторинні порушення взагалі можуть не виникнути, якщо виховання дитини спрямовано на їх попередження, або можуть бути вчасно скориговані педагогічними методами. Тому ми враховували дане положення на своїх заняттях з фізичної культури, підбираючи адекватні методи і засоби для корекції порушень психофізичного розвитку у дітей із ЗПР;

- положення про те, що корекційно-розвиваючий характер навчання повинен враховувати як особливості вікового фактору, так і особливості структури дефекту. Навчання буде мати розвивальний характер тільки тоді, коли буде враховуватись зона найближчого розвитку дитини. Тому ми вивчали ті рухові дії, які дитина із ЗПР поки що не сприймала самостійно, але могла засвоїти під керівництвом дорослого. Організація навчання базувалася на основі єдності всіх сторін навчально-виховного процесу, враховуючи інтереси дитини;

- положення про діяльнісний підхід у розвитку психічних процесів і особистості дитини. Цей принцип реалізувався внаслідок формування у дитини із ЗПР за допомогою фізичних вправ таких психічних процесів, як сприйняття, мислення, розвитку практичного орієнтування в предметному середовищі. Це було основою для взаємопов'язаного становлення всіх видів дитячої діяльності на заняттях з фізичної культури (предметної, ігрової, конструктивної, образотворчої, елементарно-трудової);

- положення про єдність діагностики і корекції розвитку дитини. Корекція порушень розвитку можлива тільки при врахуванні результатів діагностики і аналізу соціальної ситуації розвитку дитини. Тому, у корекційній роботі з дітьми із ЗПР на заняттях з фізичної культури нами враховувалися не тільки особливості їх психофізичного розвитку, але й аналіз соціального середовища, в якому вони виховувалися;

- положення про те, що корекційна робота повинна спиратися на функції дитини, що збереглися. Тому ефективність використання засобів і методів у

корекції психофізичного розвитку нами була нерозривно пов'язана з вірою в активні сили самої дитини.

Ефективність корекційної роботи базувалась на правильному підборі методичних прийомів з усунення існуючих недоліків у психічному розвитку дітей із ЗПР (Рис. 1).

<b>Використання на заняттях вправ та ігор, які мали свою цікаву і зрозумілу для дітей назву</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• сприяло більш чіткому усвідомленню та швидкому їх засвоєнню і запам'ятовуванню, розвитку уяви, асоціативного мислення</li></ul>
<b>Виконання дітьми вправ за описом і назвою</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• сприяло розвитку пам'яті та мислення у дітей із ЗПР</li></ul>
<b>Використання попереднього вербального супроводу рухової дії, яка буде виконуватись</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• сприяло кращому усвідомленню вправи</li></ul>
<b>Застосування різних аналізаторних систем при виконанні вправи (за сигналом, музичним супроводом, наочним орієнтиром, тактильним відчуттям, за допомогою відповідних предметів тощо)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• сприяло швидкому засвоєнню вправи та розвитку просторово-часової орієнтації</li></ul>
<b>Широке використання різних вихідних положень, різноманітного інвентарю при виконанні вправи як в статичному, так і динамічному положенні</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• сприяло розвитку координації рухів та придбанню незамінного рухового досвіду</li></ul>
<b>Застосування розповіді самими дітьми про виконані дії, що досягалося шляхом відповідних запитань педагога до дітей</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• сприяло кращому їх запам'ятовуванню та розвитку пізнавальних процесів, а також подоланню мовленнєвих порушень</li></ul>

*Рис. 1. Методичні прийоми корекційної роботи на заняттях з фізичної культури з дітьми старшого дошкільного віку із ЗПР*

Відомо, що заняття фізичними вправами для людини, яка не має рухових недоліків, є умовою активного загального розвитку, то для дітей із ЗПР фізичне виховання є невід'ємною частиною корекційної роботи по усуненню недоліків у їх психофізичному розвитку.

Корекційна робота з дітьми із ЗПР на заняттях з фізичної культури складалася з трьох напрямків (Рис. 2), кожен з яких виконував свою специфічну роль.

1. Основний напрямок корекційної роботи з дітьми із ЗПР був спрямований на розвиток необхідних рухових вмінь і навичок в основних рухах. Сюди увійшли різновиди ходьби, бігу, стрибків, метання, ловів, кидання, повзання, лазіння та інші.

2. Загальнорозвиваючий напрямок був спрямований на підвищення рівня фізичного розвитку та фізичної підготовленості. До нього увійшли комплекси загальнорозвиваючих вправ для різних частин тулуба (вправи для м'язів шиї, плечового поясу, тулуба, ніг).



*Рис. 2. Етапи проведення корекційної роботи на заняттях з фізичної культури з дітьми старшого дошкільного віку із ЗПР*

Заняття з фізичної культури за розробленою нами методикою проходили на високому емоційному рівні, під час них забезпечувалась зміна видів

діяльності дитини, раціонально сполучались мовні, наочні та практичні методи, індивідуальні, групові та фронтальні форми роботи, вони проходили у формі цікавої для дітей діяльності – гри.

Нами було розроблено спеціальні комплекси вправ коригуючої спрямованості, рухи з різними орієнтирами, які ми застосовували у підготовчій частині занять; блоки ігор та естафет, які ми використовували у основній частині та спеціальні відновні вправи та заспокійливі ігри наприкінці занять, що сприяло розвитку процесів гальмування нервової системи, координації рухів, пам'яті, просторової уяви, зосередженості та інших.

Навчальний рік у дітей старшого дошкільного віку із ЗПР, за тривалістю окремих структурних частин занять з фізичної культури та набором засобів, умовно поділявся на чотири етапи, які представлені на Рис. 2.

У нашій корекційній роботі з дітьми із ЗПР заняття проводиться за допомогою музичних творів. Музика допомагала цим дітям розвивати емоційність, увагу, підвищувала працездатність, формувала вміння диференціювати просторові та часові параметри рухів.

З метою обґрунтування впливу розробленої нами методики на показники пам'яті, на початку і в кінці експериментального року були протестовані діти із затримкою психічного розвитку контрольної групи, які займались за загальноприйнятою програмою виховання і навчання дітей дошкільного віку «Я у Світі» і експериментальної групи, які займались за розробленою нами методикою.

Проведені дослідження показали покращення показників пам'яті у дітей експериментальної групи на відміну від контрольної (Табл. 3, 4). Так, показники короткочасної і довгострокової видів пам'яті в контрольній групі покращились на 18,1% та 19,3% у хлопчиків і 43% та 43% у дівчаток, а в експериментальній групі на 60,2% та 65,6% у хлопчиків і 54,6% та 62,2% у дівчаток ( $p < 0,05$ ).

Подібна тенденція спостерігалась і в показниках зорової пам'яті. Так, у тестах «запам'ятовування геометричних і лінійних фігур» контрольна група

дітей підвищила свої результати на 55,2% та 47,8% у хлопчиків і 46,9% та 26,6% у дівчаток, коли в експериментальній групі – на 86,5% та 47,8% у хлопчиків і 77,9% та 52,5% у дівчаток ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 3. Зміни показників пам'яті у хлопчиків

Найменування тесту		Експериментальна група n = 14	Контрольна група n = 13	P
		X ± σ	X ± σ	
«Запам'ятовування 10 слів після I пред'явлення» (к-ть слів)	до експерименту	4,5 ± 0,5	4,69 ± 0,5	> 0,05
	після експерименту	7,21 ± 0,4	5,54 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		60,2	18,1	
P		< 0,05	< 0,05	
«Запам'ятовування 10 слів після IV пред'явлення» (к-ть слів)	до експерименту	4,57 ± 0,5	4,77 ± 0,4	> 0,05
	після експерименту	7,57 ± 0,5	5,69 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		65,6	19,3	
P		< 0,05	< 0,05	
«Запам'ятовування геометричних фігур» (к-ть)	до експерименту	3,64 ± 0,5	3,77 ± 0,4	> 0,05
	після експерименту	6,79 ± 0,6	5,85 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		86,5	55,2	
P		< 0,05	< 0,05	
«Запам'ятовування лінійних фігур» (к-ть)	до експерименту	3,43 ± 0,5	3,54 ± 0,5	> 0,05
	після експерименту	5,07 ± 0,5	4,46 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		47,8	26	
P		< 0,05	< 0,05	
«Підбір асоціацій» (к-ть помилок)	до експерименту	2,14 ± 0,5	2,27 ± 0,4	> 0,05
	після експерименту	1,13 ± 0,5	2,12 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		47,2	6,6	
P		< 0,05	> 0,05	
«Відтворення за асоціаціями слів» (к-ть помилок)	до експерименту	2,07 ± 0,5	2,23 ± 0,6	> 0,05
	після експерименту	0,91 ± 0,5	1,94 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		56	30,9	
P		< 0,05	> 0,05	

Не менш суттєво вплинула експериментальна методика і на показники асоціативної пам'яті. Так у тестах «підбір асоціацій і відтворення за ними слів» експериментальна група підвищила свої результати на 47,2% ( $p < 0,05$ ) та

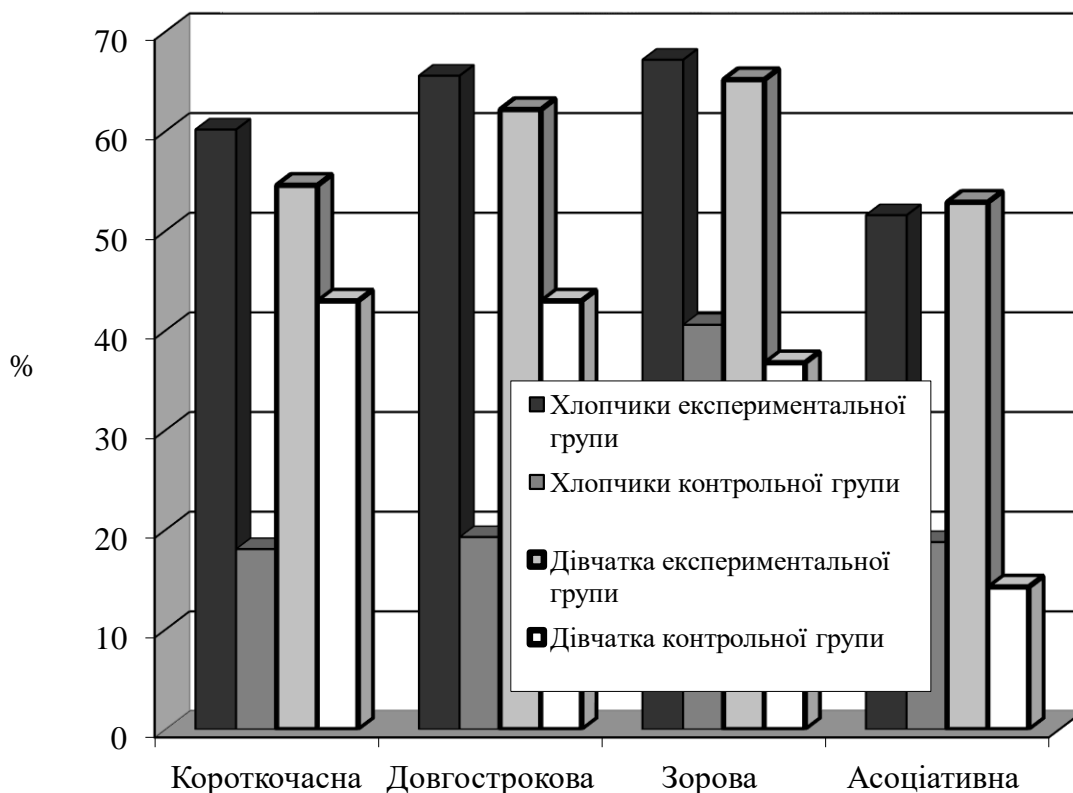
56% ( $p < 0,05$ ) у хлопчиків і 50,4% та 55,3% ( $p < 0,05$ ) у дівчаток, коли в контрольній групі достовірних змін не спостерігалось.

Таблиця 4. Зміни показників пам'яті у дівчаток

Найменування тесту		Експериментальна група n = 12	Контрольна група n = 13	P
		X ± σ	X ± σ	
«Запам'ятовування 10 слів після I пред'явлення» (к-ть слів)	до експерименту	4,58 ± 0,5	4,46 ± 0,5	> 0,05
	після експерименту	7,08 ± 0,5	6,38 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		54,6	43	
P		< 0,05	< 0,05	
«Запам'ятовування 10 слів після IV пред'явлення» (к-ть слів)	до експерименту	4,42 ± 0,5	4,46 ± 0,5	> 0,05
	після експерименту	7,17 ± 0,4	6,38 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		62,2	43	
P		< 0,05	< 0,05	
«Запам'ятовування геометричних фігур» (к-ть)	до експерименту	3,75 ± 0,4	3,77 ± 0,8	> 0,05
	після експерименту	6,67 ± 0,5	5,54 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		77,9	46,9	
P		< 0,05	< 0,05	
«Запам'ятовування лінійних фігур» (к-ть)	до експерименту	3,33 ± 0,5	3,46 ± 0,5	> 0,05
	після експерименту	5,08 ± 0,5	4,38 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		52,5	26,6	
P		< 0,05	< 0,05	
«Підбір асоціацій» (к-ть помилок)	до експерименту	2,28 ± 0,5	2,21 ± 0,5	> 0,05
	після експерименту	1,13 ± 0,6	1,99 ± 0,6	< 0,05
Різниця, %		50,4	10	
P		< 0,05	> 0,05	
«Відтворення за асоціаціями слів» (к-ть помилок)	до експерименту	2,17 ± 0,4	2,31 ± 0,5	> 0,05
	після експерименту	0,97 ± 0,5	1,88 ± 0,5	< 0,05
Різниця, %		55,3	18,6	
P		< 0,05	<.0,05	

Отже, запропонована авторська методика корекційних занять з фізичної культури позитивно вплинула на всі види пам'яті у дітей експериментальної групи, які нами досліджувалися (Рис. 3).





*Рис. 3. Відносний приріст показників сформованості пам'яті у дітей контрольної і експериментальної груп*

#### Висновки:

1. Корекційні заняття за запропонованою нами методикою дозволили підвищити рівень сформованості пам'яті у дітей із ЗПР. В експериментальній групі приріст склав 60,5% ( $p < 0,05$ ) у хлопчиків і 58,8% ( $p < 0,05$ ) у дівчаток, коли у дітей контрольної групи – 26% ( $p < 0,05$ ) у хлопчиків і 31,6% ( $p < 0,05$ ) у дівчаток.

2. Покращення показників сформованості пам'яті у дітей експериментальної групи дозволило 65% з них досягти рівня нормально розвинутих однолітків, що в свою чергу дозволило їм піти до загальноосвітньої школи разом із нормально розвинутими дітьми.

Перспективу подальшого дослідження ми вбачаємо у пошуках та вдосконаленні методів фізичного виховання, вивчення психолого-педагогічних умов діяльності дітей із затримкою психічного розвитку на більш ранніх вікових етапах.

## Література:

- Коцур, Н. І. (2010). *Основи педіатрії і гігієни дітей раннього та дошкільного віку* : навчальний посібник. Чернівці.
- Круцевич, Т. Ю., Воробйов, М. І., & Безверхня, Г. В. (2011). *Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді*: навчальний посібник. Київ: Олімп. л-ра.
- Лист МОН від № 1/9-456 «Щодо організації фізкультурно-оздоровчої роботи у дошкільних навчальних закладах» (2016).
- Маценко, В. Ф. (2008). *Психологія пізнавальних процесів*: навч. посіб. Київ: Главник.
- Миронова, С., & Бахмат, Н. (2020). Особливості монологічного мовлення молодших школярів із інтелектуальними порушеннями. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 5-6, 3-12.
- Пасічник, В. (2017). Специфічні принципи фізичного виховання дітей дошкільного віку в умовах інклюзивної освіти. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*, 4, 203-208.
- Пилюк, Н. В. (2009). Оздоровча робота у спеціалізованому дошкільному закладі як засіб соціальної адаптації дітей з особливими потребами. *Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами*, 6 (8), 17-18.
- Подолянчук, І. С., Осіпчук, І. О., Ригун, М. Г., & Павлюк, Т. Т. (2019). Фізична реабілітація дітей із затримкою психічного розвитку. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)»*: зб. наук. праць. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 3 (111), 141-148.
- Трикоз, С. В., & Блеч, Г. О. (2018). *Дитина з порушеннями інтелектуального розвитку*. Харків: Вид-во «Ранок», ВГ «Кенгуру».
- Tsai, E. H., & Fung, L. (2009). *Parents experiences and decisions on inclusive sport participation of their children with intellectual disabilities. Adapt. Phys. Activ. Q.* 26 (2), 151-71. <https://doi.org/10.1123/apaq.26.2.151>.

### **4.3. The path to digitalization in medical applications: analysis, problems and perspectives**

#### **Шлях до диджиталізації в медичних застосунках: аналіз, проблеми та перспективи**

Глобальна система охорони здоров'я переживає період складних змін через глобальні зміни в технології та методах лікування. Існує нагальна потреба у забезпеченні доступності та безпеки використання медичних інновацій з урахуванням соціальних детермінант здоров'я населення, що потребують значних фінансових витрат та нових політичних рішень. Одні лише фінансові вливання не можуть вирішити проблему. Статистичні дані за останнє десятиліття показують, що витрати на охорону здоров'я неухильно зростають майже в кожній країні. Зараз це сягає 5-10% ВВП залежно від рівня економічного розвитку країни. Усвідомлення того, що вся система дає збій у всіх напрямках, незважаючи на зростання фінансових інвестицій у охорону здоров'я, є безпрецедентним проявом виходу ситуації по збереженню здоров'я населення планети в цілому та вимагає термінового багатопрофільного втручання з боку працівників галузі охорони здоров'я та політичних діячів. Занепокоєння щодо поточного та майбутнього стану громадського здоров'я зростає не лише в Україні, а й практично в кожній країні. Очікування щодо вирішення багатьох проблем закріплюються в першому процесі конвергенції цифрової та геномної революції в охороні здоров'я. Очікується, що це покращить здоров'я громадян, зменшить витрати на медичне обслуговування та зробить лікування більш персоналізованим. Водночас наявний досвід і практика застосування всіх цих інновацій показує, що існують ризики, які необхідно враховувати разом із результатами, коли ми говоримо про майбутнє здоров'я всього населення планети.

## Цифрова медицина

У 2018 році Всесвітня асамблея охорони здоров'я закликала ВООЗ розробити глобальну цифрову стратегію охорони здоров'я до 2020 року для підтримки національних зусиль щодо загального охоплення медичними сучасними послугами. На сьогоднішній день для кращої координації цієї діяльності ВООЗ розробила онлайн-платформу глобальної інвентаризації технологій під назвою Digital Health Atlas. Темпи технологічних змін, пов'язані з цифровою революцією, швидше, ніж будь-коли. Нещодавно була розроблена концепція e-health, і перед лікарями було поставлено завдання навчитися обробляти записи пацієнтів в електронному вигляді. З появою поняття «цифрове здоров'я» необхідно буде використовувати математичні методи обробки даних на основі штучного інтелекту (ШІ). Наразі цифрове здоров'я (digital health) розуміється як набір областей, включаючи телемедицину (mHealth), електронний документообіг та математичні методи обробки медичних даних (North et al., 2020). Для компаній це означає, що цифрове медичне обслуговування швидко розширюється на нові ринки, оскільки воно стає прибутковим бізнесом як локально, так і глобально. Однак цифрове здоров'я – це складна дисципліна, а розробка програмного забезпечення, науки про дані та кібербезпеку є важливими її елементами. Це підкреслює сфери, які потребують особливих зусиль, наприклад управління даними, конфіденційність пацієнтів та навчання співробітників. Усі організації, які займаються цією сферою, повинні бути в змозі реагувати на ці зміни, щоб забезпечити наявність робочої сили з необхідними навичками в даний час і у майбутньому.

Наразі існує великий розрив між наданням навичок на різних рівнях системи освіти та вимогами цифрового здоров'я. Щоб готувати фахівців із цифрового здоров'я, державі потрібно надавати знання, пов'язані як з медициною, так і з інформатики. Враховуючи різні ролі, необхідні для певної роботи в секторі, багато установ навчають соціальних працівників, менеджерів охорони здоров'я та спеціалістів загального профілю з різними типами цифрових навичок, необхідних для загального підвищення рівня кібербезпеки.

Змішана реальність, штучний інтелект і квантові комп'ютери є ключовими технологіями у впровадженні поточних інноваційних стратегій. Однак досвід країн, що набирають обертів за останнє десятиліття, також показує ризики, які така медицина несе пацієнтам. Виявляється, що збій комп'ютерних програм часто призводить до незворотних помилок, коли намагаються повністю виключити живу комунікацію між лікарями та пацієнтами за допомогою електронних медичних карт, доступних у будь-який час і в будь-якому місці.

Багато експертів закликають звернути увагу на медичні бази даних. Для ефективного аналізу медична інформація має бути перевірена, щоб отримати справжні, а не квазідані. Згідно з дослідженнями, хакерство та надсилання даних фальшивим одержувачам є найпоширенішими загрозами безпеки в галузі, а більшість порушень кібербезпеки скоюються у клініках, які не мають інвестицій для найму висококваліфікованого персоналу та через помилку співробітника в організації. Кіберзлочинці розглядають цю ситуацію як можливість покращити свій фінансовий статок шляхом крадіжки особистих даних про здоров'я пацієнтів, посилення атак зловмисного програмного забезпечення. Тільки в третьому кварталі 2018 року в США було порушено рекорд у 4,4 мільйона пацієнтів, про Україну таких статистичних даних не знайдено, оскільки сам електронний документообіг було запроваджено тільки у 2018 році. Сьогодні великі світові компанії серйозно ставляться до підвищення надійності, і розвиток технології блокчейн привертає увагу. Aetna, Anthem, Health Care Service Corporation, IBM і PNC Bank разом працюють над розробкою та розробкою мережі блокчейн для безпечного обміну особистою інформацією про здоров'я. Однак, щоб такі мережі були надійними та ефективними, потрібні великі зусилля для подолання існуючих бар'єрів. Наприклад, технологія блокчейн не відповідає законам про конфіденційність, оскільки механізм приховування транзакцій ще не розроблений. Загалом, за словами експертів Blockchain Biomedical Research Center, ця технологія ще знаходиться в процесі розбудови інфраструктури. Провідні світові компанії прагнуть до лідерства на ринку та поспішають активно інвестувати в

незахищені й недостатньо розвинені пристрої та технології. Це стає серйозною проблемою не лише для фінансової безпеки медичних закладів, а й подекуди загрозою для здоров'я пацієнтів. Призупинення обслуговування через збої в системах може призводити до загрози життю пацієнтів. Проблеми, що виникають, вимагають своєчасного вирішення. Оскільки використання штучного інтелекту в медичній допомозі зростає, нормативні акти необхідно враховувати одночасно з унікальністю цих технологій, щоб забезпечити достатню жорсткість для захисту пацієнтів. Виробники інноваційної продукції завжди шукають обхідні шляхи, а такі документи будуть прагнути блокувати як небажані перешкоди для їх діяльності. Виходячи з розуміння необхідності глобальної гармонізації регуляторної діяльності для забезпечення безпеки медичних виробів, Глобальне товариство сприяння безпечному впровадженню технологічних інновацій було створено у 2011 році міжнародним форумом. У нього ввійшли США, Канада, Китай, Японія, Австралія, Сінгапур, Південна Корея, ЄС (Yip et al., 2019).

Digital змінює концепцію охорони здоров'я. Тисячі технологічних компаній у всьому світі працюють над програмами дистанційної діагностики та консультування пацієнтів, створюють онлайн-лікарні та розробляють технологію для проведення дистанційних операцій. Цифрове здоров'я є найпопулярнішою сферою для венчурних фондів та інкубаторів. Телемедицина стала можливою насамперед завдяки поширенню гаджетів, які можуть вимірювати та передавати життєві показники людського організму. Розумні годинники, фітнес-трекери та смарт-кілця дозволяють пацієнтам цілодобово стежити за своїм станом і негайно звертатися за медичною допомогою, якщо воно погіршується. Крім того, програма контролює використання ліків і спосіб життя, щоб уникнути погіршення захворювання та госпіталізації. Наразі дві третини стартапів у сфері охорони здоров'я розробляють рішення за допомогою медичних гаджетів. Згідно з прогнозами консалтингової компанії Gartner, світовий ринок носимої електроніки в 2025 році зросте на 47%, а розумного

одягу – в 2,5 рази. Це означає, що ще більше людей можуть використовувати цифрове здоров'я у своєму повсякденному житті.

Загалом, аналіз отриманих даних показує, що як медичне співтовариство, так і більшість громадян позитивно усвідомлюють незворотність процесу широкого впровадження інтегрованих цифрових технологій. У той же час необхідно пропагувати інноваційні медичні технології, беручи до уваги як соціально-економічні бар'єри, так і проблеми, пов'язані з вищезгаданими етичними традиціями, а також психологічну потребу пацієнтів у безпосередньому спілкуванні зі своїми лікарями.

### Шляхи подолання бар'єрів

Головним моментом змін із впровадженням біоінформаційних технологій є глибока трансформація стосунків лікар-пацієнт. Ринкові закони розповсюджуючись у цей простір та медичні послуги починають надаватися за стандартами ціни та якості, а пацієнти стають клієнтами. Існує багато проблем, пов'язаних із зростаючою тенденцією як медичного співтовариства, так і пацієнтів, у яких замінили живе спілкування різними видами технологій. Це означає втрату окремих послуг, які традиційно з ними асоціюються. Мета полягає не в тому, щоб все більше і більше пацієнтів долали технічні бар'єри та скористалися перевагами широкого спектру пропонованих інновацій, а в тому, щоб люди розуміли, навчалися та діяли відповідно до своїх уявлень про безпеку та користь для здоров'я. Хоча з'явилося нове «цифрове покоління», технічно готове до такої трансформації, є багато питань, пов'язаних із необхідністю забезпечення якості та безпеки технологій, які замінюють попередні методи лікування (El Khatib et al., 2022).

Мобільні пристрої, особливо смартфони, зробили революцію в житті людей. Глобальне дослідження, проведене в Сполучених Штатах, показало, що з 2011 по 2015 рік використання смартфонів подвоїлося (з 35% до 64% відповідно), причому 82% власників смартфонів використовували свої смартфони для пошуку медичної інформації (Tadas S., Coyle D., 2020). Це особливо поширене серед молодих людей, у 2015 році приблизно три чверті

власників смартфонів у віці від 18 до 29 років використовували свої смартфони для отримання інформації про здоров'я. За оцінками експертів, до 2020 року у світі буде 6,1 мільярда користувачів смартфонів. Приблизно 80% населення планети. Термін «програма» визначається як окрема програма або програмне забезпечення, призначене для виконання певної мети та зазвичай оптимізоване для роботи на мобільному пристрої. Мобільні програми охорони здоров'я (mHealth) – це різноманітна група програм, спрямованих на покращення здоров'я пацієнтів. Згідно зі звітом MHealth Developer Economy, глобальної програми дослідження ринку додатків, яка проаналізувала звіти з 91 країни, наразі ринок медичних мобільних додатків налічує понад 250 000 розробників (Fekete et al., 2021); США (47%), в країнах Азіатсько-Тихоокеанського регіону (36%) і лише невелика частка в Південній Америці (11%) та Африці. Наразі в усьому світі існує понад 318 000 різних програм, спрямованих на покращення здоров'я, причому щодня з'являється понад 200 нових програм. Хоча більшість – це додатки для фітнесу, частка додатків, пов'язаних із лікуванням пацієнтів або конкретних захворювань, продовжує зростати, досягаючи 40% ринку. На даний момент створено кілька високопрофільних додатків (тобто додатків із високим рейтингом, частими оновленнями та багатообіцяючими клінічними результатами) для кожного етапу лікування, від профілактики до лікування (Nabutovsky et al, 2020). Понад 570 досліджень було опубліковано щодо мобільних додатків, що надає велику кількість доказів щодо їх якості та ефективності (Wongvibulsin et al., 2021). Наразі багатьом програмам дуже важко досягти значного охоплення споживачів мобільними програмами охорони здоров'я. Менше 4% розробників mHealth отримують більше 1 мільйона завантажень на рік для свого портфоліо програм. Пропоновані програми в основному зосереджені на бігу, фізичних вправах, лікуванні діабету, жіночому здоров'ї та схудненні. Є також менші компанії (15%), які завантажують від 50 000 до 250 000 програм на рік. Додатки з найвищим рейтингом у цій категорії зосереджені на лікуванні хронічних захворювань і дотриманні режиму лікування (Jones et al., 2020). Медичні мобільні додатки



надають користувачам у всьому світі недорогий цілодобовий доступ до високоякісної інформації про здоров'я, що базується на фактичних даних, яка може покращити дотримання протоколів лікування шляхом зміни поведінки (Adans-Dester et al., 2020). Вплив медичних мобільних додатків може серйозно вплинути на багато сфер охорони здоров'я, включаючи лікування хронічних захворювань, психічне здоров'я, освіту та розширення можливостей пацієнтів.

Найбільші перспективи медичних мобільних додатків полягають у покращенні критичного трикутника охорони здоров'я: якості, зниження витрат та підвищення доступності (Biebl et al., 2021; van der Ham et al., 2020). У цьому дослідженні аналізуються найпопулярніші медичні мобільні додатки, розділені на кілька груп (Yumashev et al., 2020).

#### Мобільні додатки для лікування захворювань

Значна кількість мобільних додатків спрямована на лікування хронічних захворювань, таких як діабет, бронхіальна астма та психічні розлади. Діабет є найбільш вивченою сферою застосування мобільних програм (Wurhofer et al., 2022). Існує ряд додатків, які пропонують різноманітні функції, такі як відстеження рівня глюкози в крові, відстеження прийому пероральних гіпоглікемічних препаратів та інсуліну, нагадування про дозу інсуліну та калькулятори, а також інтерактивне спілкування між пацієнтами та лікарями. Кілька систематичних оглядів, які вивчають ефективність програм лікування діабету, погоджуються з тим, що програми можуть бути ефективними в управлінні захворюванням, але потрібні деякі покращення. Зокрема, більшість клінічних досліджень, на основі яких було розроблено додаток, мали низьку або помірну якість доказів через методологічні помилки. С. Sun et al. (2016) провели мета-аналіз досліджень, присвячених використанню мобільних додатків, спрямованих на покращення контролю глікемії у пацієнтів з діабетом 1 типу. Пошук літератури виявив 3462 дослідження, з яких 14 відповідали критеріям для включення в аналіз (9 оцінювали автономні програми та 5 оцінювали використання програм у поєднанні з SMS-спілкуванням з лікарями). Три дослідження продемонстрували статистично значущі покращення рівня

глікозильованого гемоглобіну (HbA1c): 0,5% ( $p < 0,05$ ), 0,57% ( $p < 0,05$ ) і 0,58% ( $p = 0,02$ ), відповідно. 3 – підвищення прихильності до глікемічного контролю, 1 – зниження частоти гіпоглікемій (рівень цукру в крові  $< 3,0$  ммоль/л) у 6 із 10 учасників, які завершили дослідження. Крім того, п'ять досліджень вивчали поєднання мобільних додатків і систем зворотного зв'язку за текстовими повідомленнями. Більшість найпопулярніших мобільних додатків записують показники, пов'язані з лікуванням діабету, що дозволяє проводити графічний аналіз і встановлювати нагадування.

Автори оцінили ефективність мобільних додатків для оптимізації результатів при цукровому діабеті 1 типу, визначили групи пацієнтів, які могли б отримати найбільшу користь від цих інструментів, а також визначили мобільні додатки та системи текстового зворотного зв'язку. Програми підкреслюють простоту використання («легкість використання»), так зване «юзабіліті». Тому результати систематичного огляду, проведеного Н. Fu et al. (2018) показали, що проблемами зручності використання є багатоетапні процеси, обмежена функціональність і складна навігація системою. Враховуючи, що основними користувачами додатків для лікування діабету є літні люди, простота використання стає дуже важливим аспектом. Мобільні програми, розроблені для лікування інших хронічних захворювань, таких як бронхіальна астма, посттравматичний стресовий розлад, тривога та розлади настрою, також страждають від багатьох методологічних помилок, розглянутих вище (Porovici et al., 2023).

#### Додатки для самодіагностики

Зростає тенденція використання додатків для самодіагностики без консультації лікаря (Rosburg et al., 2023). Ці програми особливо корисні в екстрених ситуаціях. Наприклад, програма WebMD дозволяє користувачам вибрати симптом і попросити їх відповісти на низку запитань. Якщо пацієнт вводить інформацію про наявність загрозливих для життя симптомів (наприклад, біль у грудній клітці), програма дає рекомендації про необхідність

термінового звернення за допомогою. Алгоритм діагностики генерує можливі стани, що відповідають симптомам відповідно до відповідей на запитання.

Дослідженням під керівництвом Н. Semigran (2015) було доведено, що існуючі програми самодіагностики не повністю гарантують діагностичну точність. Також було зазначено, що розробники прагнуть дотримуватися заходів безпеки та закликають користувачів звертатися за медичною допомогою, навіть якщо немає небезпечних симптомів. Перспективними є програми візуальної діагностики з використанням нейронних мереж. Наприклад, програмна платформа DeepGestalt, реалізована в додатку Face2Gene, дозволяє діагностувати генетичні захворювання шляхом аналізу характерних фенотипових особливостей завантажених фотографій. За даними J. Wolf et al (2013), діагностична точність додатків для смартфонів при оцінці ризику меланоми дуже різна. Таким чином, три з чотирьох проаналізованих додатків для смартфонів недооцінюють меланому більш ніж на 30%. Використання цих програм замість медичної консультації може затримати ранню діагностику меланоми та завдати шкоди користувачеві.

#### Мобільні додатки у реабілітації

У сфері реабілітації мобільні додатки можуть надавати інструменти для моніторингу результатів домашніх вправ, збору даних про поставу та механіку тіла, а також надавати навчальні матеріали та мотиваційні повідомлення (Thornton et al., 2021; Turesson et al., 2022).

За даними R. Widmer (2016), пацієнти, які проходили кардіологічну реабілітацію та використовували мобільний додаток для щоденного вимірювання маси тіла та артеріального тиску, частіше потрапляли до лікарні, ніж пацієнти, які проходили лише кардіологічну реабілітацію. Крім того, було показано, що планшетний додаток може забезпечити спосіб відновлення ізолюваних рухів пальців і рук після інсульту.

Метою мета-аналізу, проведеного L. Xu et al. (2019), була оцінка впливу мобільних додатків як методу втручання для підвищення прихильності до програм реабілітації серця (Li et al., 2019). Мета-аналіз, що оцінює вплив

мобільних додатків для здоров'я на завершення серцевої реабілітації, включав чотири рандомізовані контрольовані дослідження та загалом 185 пацієнтів. Прихильність до реабілітаційних програм у пацієнтів, які користувалися мобільним додатком, була в 1,4 раза вищою, ніж у контрольній групі (коефіцієнт ризику 1,38, 95% ДІ 1,16-1,65;  $p = 0,0003$ ).

X. Zhou et al. (2018) оцінили ефективність мобільних додатків у постінсультній реабілітації та дійшли висновку, що програми реабілітації з використанням мобільних додатків характеризуються такими перевагами, як доступність, зручність і низька вартість. При цьому ефективність застосування залежить від тривалості використання пацієнтами та їхніми родинами.

#### Програми нагадування про прийом ліків

Багато досліджень показали, що дотримання рекомендацій є найнижчим серед людей із тривалими хронічними неінфекційними захворюваннями. Згідно зі звітом ВООЗ, лише 28% хворих на цукровий діабет досягли поставлених цілей глікемічного контролю, 25% пацієнтів з артеріальною гіпертензією досягли оптимального рівня артеріального тиску, а рівень прихильності пацієнтів з астмою знизився від 30 до 70%. Пацієнти називають забудькуватість основною причиною поганої прихильності, тому додатки, які нагадують людям прийняти ліки, такі популярні. Використання додатків для нагадування покращує прихильність до прийому ліків, але не всі додатки пропонують додаткові функції (гнучкі розклади, історія прийому ліків, відкладення, візуальні посібники). Систематичний огляд Y. Peng et al. (2020) продемонстрував, що використання мобільних додатків було пов'язане зі значним покращенням прихильності пацієнтів до лікування (0,4, 95% ДІ 0,27-0,52;  $p < 0,001$ ). Автори дійшли висновку, що мобільні додатки ефективні для покращення прихильності до лікування порівняно з традиційними підходами до лікування дорослих пацієнтів із хронічними захворюваннями.

#### Мобільні додатки «Електронний пацієнт»

Провідні компанії з електронних медичних записів розробили мобільні рішення як для пацієнтів, так і для лікарів. Ці програми або портали охорони

здоров'я дозволяють пацієнтам отримувати доступ до медичних записів, таких як результати тестів, медичні висновки, ліки та майбутні візити до лікаря. Мобільний додаток може служити інструментом двосторонньої комунікації, дозволяючи пацієнтам повідомляти лікарям про нові симптоми захворювання або вимагати рецептів на ліки, а лікарі можуть відповідати на запитання та обговорювати майбутні процедури та аналізи (Morimoto et al., 2022). Систематичний огляд C. Kruse et al. (2023) виявив, що портали здоров'я пацієнтів значно покращили якість лікування хронічно хворих пацієнтів. Найбільш оціненим позитивним елементом був зв'язок між пацієнтом і лікарем, який згадувався в 37% випадків лікар-пацієнт. До негативних моментів можна віднести незручність використання порталу з обох сторін процесу (41%) та високу вартість впровадження та обслуговування системи (11%). Переваги постійного спілкування з пацієнтами можуть подолати високі бар'єри вартості. Інше дослідження, проведене в Сполучених Штатах, виявило відмінності у використанні порталу на основі раси, етнічної приналежності та віку, що додатково підкреслює необхідність враховувати ці фактори при розробці мобільних додатків.

Електронні медичні записи містять величезну кількість інформації про пацієнта та діагностичні дані, більшість з яких вважається конфіденційною медичною інформацією, і їх впровадження потребує багатьох організаційних та законодавчих заходів. З розвитком технологій посилилася поява сучасних кіберзагроз, які перешкоджають забезпеченню конфіденційності та безпеки інформаційних систем. Одним з рішень є трансляція медичної карти пацієнта без відображення будь-якої ідентифікаційної інформації та отримання даних лише під час сеансу з порталом. Поєднання різних форм, які можуть захистити операційну систему від хакерських атак і криптографічні методи виявилися найбільш перспективним і успішним у забезпеченні конфіденційності та безпеки.

Висновок. 1. Використання медичних мобільних додатків являється перспективним методом, особливо у сфері профілактичної медицини.

2. Конкурентні аспекти, розважальні функції чи функції візуалізації можуть зробити програму ефективнішою у використанні. 3. Потрібні подальші дослідження зв'язку між такими функціями медичних мобільних додатків, як психологічна підтримка медичних працівників, автоматичний зворотний зв'язок, моніторинг дотримання лікарських засобів, нагадування та призначення фізичних вправ. 4. Подальші розробки повинні бути зосереджені на зміцненні доказової бази та впровадженні в країнах, що розвиваються.

### **Література:**

Adans-Dester, C., Hankov, N., O'Brien, A., Vergara-Diaz, G., Black-Schaffer, R., Zafonte, R., ... & Bonato, P. (2020). Enabling precision rehabilitation interventions using wearable sensors and machine learning to track motor recovery. *NPJ digital medicine*, 3 (1), 121.

Awad, A. et al. (2021). Connected Healthcare: Improving Patient Care using Digital Health Technologies. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 113958. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2021.113958>.

Beresford, L., & Norwood, T. (2021). Prompt Access, Outreach and Engagement: Key Drivers of Clinically Meaningful Outcomes and Satisfaction with Digital Physical Therapy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102, no. 10, e91. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.07.742>.

Biebl, J. T., Rykala, M., Strobel, M., Kaur Bollinger, P., Ulm, B., Kraft, E., ... & Lorenz, A. (2021). App-based feedback for rehabilitation exercise correction in patients with knee or hip osteoarthritis: prospective cohort study. *Journal of Medical Internet Research*, 23 (7), e26658.

El Khatib, M., Hamidi, S., Al Ameer, I., Al Zaabi, H., & Al Marqab, R. (2022). Digital Disruption and Big Data in Healthcare – Opportunities and Challenges. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*, 14, 563-574. <https://doi.org/10.2147/CEOR.S369553>.

Del Rio, C. L., Ma, W., Irving, T., Roof, S., Tolley, J., Duvall, M., Hawryluk, N., Russell, A., Semigran, M., & Evanchik, M. (2023). Abstract 15822: Cardiac

Effects of EDG-7500, a Novel Cardiac Sarcomere Regulator: In vitro and in vivo Evidence for Slowing Isovolumic Contraction and Improved Ventricular Compliance. *Circulation*, 148 (Suppl\_1). [https://doi.org/10.1161/circ.148.suppl\\_1.15822](https://doi.org/10.1161/circ.148.suppl_1.15822).

Fekete, M., Fazekas-Pongor, V., Balazs, P., Tarantini, S., Nemeth, A. N., & Varga, J. T. (2021). Role of new digital technologies and telemedicine in pulmonary rehabilitation: Smart devices in the treatment of chronic respiratory diseases. *Wiener klinische Wochenschrift*, 133 (21-22), 1201-1207.

Hassett, L. et al. (2020). Digitally enabled aged care and neurological rehabilitation to enhance outcomes with Activity and MObility UsiNg Technology (AMOUNT) in Australia: A randomised controlled trial. *PLOS Medicine*, 17, no. 2, e1003029. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003029>.

Heitner, S. B., Jacoby, D., Lester, S. J., Owens, A., Wang, A., Zhang, D., Lambing, J., Lee, J., Semigran, M., & Sehnert, A. J. (2019). Mavacamten Treatment for Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy. *Annals of Internal Medicine*, 170 (11), 741. <https://doi.org/10.7326/m18-3016>.

Jones, M., DeRuyter, F., & Morris, J. (2020). The digital health revolution and people with disabilities: perspective from the United States. *International journal of environmental research and public health*, 17 (2), 381.

Kannan, A., Fries, J. A., Kramer, E., Chen, J. J., Shah, N., & Amatriain, X. (2020). The accuracy vs. coverage trade-off in patient-facing diagnosis models. *AMIA Summits on Translational Science Proceedings*, 298.

Li, J., Lusher, A. L., Rotchell, J. M., Deudero, S., Turra, A., Bråte, I. L. N., ... & Shi, H. (2019). Using mussel as a global bioindicator of coastal microplastic pollution. *Environmental pollution*, 244, 522-533.

Morimoto, T., Kobayashi, T., Hirata, H., Otani, K., Sugimoto, M., Tsukamoto, M., ... & Mawatari, M. (2022). XR (extended reality: virtual reality, augmented reality, mixed reality) technology in spine medicine: status quo and quo vadis. *Journal of Clinical Medicine*, 11 (2), 470.

Nabutovsky, I., Nachshon, A., Klempfner, R., Shapiro, Y., & Tesler R. (2020). Digital Cardiac Rehabilitation Programs: The Future of Patient-Centered Medicine. *Telemedicine and e-Health*. 26 (1), 34-41. <https://doi.org/10.1089/tmj.2018.0302>.

North, M., Bourne, S., Green, B., Chauhan, A. J., Brown, T., Winter, J., ... & Wilkinson, T. M. (2020). A randomised controlled feasibility trial of E-health application supported care vs usual care after exacerbation of COPD: the RESCUE trial. *NPJ digital medicine*, 3 (1), 145.

Popovici, M., Ursoniu, S., Feier, H., Mocan, M., Tomulescu, O. M. G., Kundnani, N. R., ... & Dragan, S. R. (2023). Benefits of Using Smartphones and Other Digital Methods in Achieving Better Cardiac Rehabilitation Goals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 29, e939132-1.

Rosburg, T., Deuring, G., Ebner, G., Hauch, V., Pflueger, M. O., Stieglitz, R. D., ... & Mager, R. (2023). Digitally Assisted Standard Diagnostics in Insurance Medicine (DASDIM): psychometric data in psychiatric work disability evaluations. *Disability and Rehabilitation*, 45 (26), 4457-4470.

Semigran, H. L., Linder, J. A., Gidengil, C., & Mehrotra, A. (2015). Evaluation of symptom checkers for selfdiagnosis and triage: audit study. *BMJ*, h3480. <https://doi.org/10.1136/bmj.h3480>.

Semigran, H. L., Levine, D. M., Nundy, S., & Mehrotra, A. (2016). Comparison of Physician and Computer Diagnostic Accuracy. *JAMA Internal Medicine*, 176 (12), 1860. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.6001>.

Tadas, S., & Coyle, D. (2020). Barriers to and Facilitators of Technology in Cardiac Rehabilitation and Self-Management: Systematic Qualitative Grounded Theory Review. *Journal of Medical Internet Research*. 22, no. 11, e18025. <https://doi.org/10.2196/18025>.

Thornton, M., Harris, J., Breithaupt, K., Dyks, T., Finestone, H., & MacKay-Lyons, M. (2021). Development of a digital learning program for physiotherapists to enhance clinical implementation of aerobic exercise in stroke rehabilitation. *Archives of Physiotherapy*, 11 (1), 17.

Truong, Q. A., Bhatia, H. S., Szymonifka, J., Zhou, Q., Lavender, Z., Waxman, A. B., Semigran, M. J., & Malhotra, R. (2018). A four-tier classification system of pulmonary artery metrics on computed tomography for the diagnosis and



prognosis of pulmonary hypertension. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, 12 (1), 60-66. <https://doi.org/10.1016/j.jcct.2017.12.001>.

Turesson, C., Liedberg, G., Vixner, L., Lofgren, M., & Björk, M. (2022). Evidence-based digital support during 1 year after an interdisciplinary pain rehabilitation programme for persons with chronic musculoskeletal pain to facilitate a sustainable return to work: a study protocol for a registry-based multicentre randomised controlled trial. *BMJ open*, 12 (4), e060452.

Vachiéry, J. L., Adir, Y., Barberà, J. A., Champion, H., Coghlan, J. G., Cottin, V., ... & Seeger, W. (2013). Pulmonary hypertension due to left heart diseases. *Journal of the American College of Cardiology*, 62 (25S), D100-D108.

van der Ham, I. J., van der Vaart, R., Miedema, A., Visser-Meily, J. M., & van der Kuil, M. N. (2020). Healthcare professionals' acceptance of digital cognitive rehabilitation. *Frontiers in psychology*, 11, 617886.

Wongvibulsin, S., Habeos, E. E., Huynh, P. P., Xun, H., Shan, R., Porosnicu Rodriguez, K. A., ... & Martin, S. S. (2021). Digital health interventions for cardiac rehabilitation: systematic literature review. *Journal of medical Internet research*, 23 (2), e18773.

Wurhofer, D., Strumegger, E. M., Hussein, R., Stainer-Hochgatterer, A., Niebauer, J., & Kulnik, S. T. (2022). *The development of a digital tool for planning physical exercise training during cardiac rehabilitation*. In MEDINFO 2021: One World, One Health—Global Partnership for Digital Innovation (pp. 1098-1099). IOS Press.

Yip, W., Fu, H., Chen, A. T., Zhai, T., Jian, W., Xu, R., ... & Chen, W. (2019). 10 years of health-care reform in China: progress and gaps in Universal Health Coverage. *The Lancet*, 394 (10204), 1192-1204.

Yumashev, A. V., Mikhailova, M. V., Fomin, I. V., Li, J., & Yang, B. (2020). A new concept for the treatment and rehabilitation of patients with pathologic comorbidities using cutting-edge digital technologies in dental orthopaedics. *European Journal of Dentistry*, 14 (04), 533-538.

#### **4.4. Development of an instrument for assessment of activities of day living / instrumental activities of day living (IADL / ADL) for visually impaired and blind persons**

##### **Розробка інструмента з оцінювання activities of day living / instrumental activities of day living (IADL / ADL) для слабозорих та незрячих осіб**

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, у світі налічується близько 2,2 млрд людей з порушеннями зору і понад 1 млрд змушені жити з хворобами, яким можна запобігти або вилікувати, бо вони не можуть отримати необхідну допомогу.

За наявною інформацією, в Україні до повномасштабного вторгнення росії налічувалось понад 50 тисяч осіб із порушеннями зору і понад 10 тисяч – це діти. Проте точних даних про кількість людей з порушенням зору в Україні не повідомляє жодне міністерство. За оцінками експертів, кількість таких осіб може сягати до 100 тисяч.

Щороку в Україні людьми з інвалідністю внаслідок травм, хвороб, вроджених порушень зорового аналізатора визнавалось понад 3 тисячі осіб. На сьогодні до цієї групи додається велика кількість військових і цивільних осіб, які отримали травми та поранення органів зору внаслідок війни.

Порушення зору суттєво впливають на якість життя людини, проте їх можливо пом'якшити завдяки своєчасному доступу до якісної офтальмологічної допомоги та комплексної реабілітації.

Члени Громадської спілки «Всеукраїнська ліга організацій осіб з інвалідністю по зору «Сучасний погляд» починаючи з 2019 року працюють з ветеранами, які отримали поранення органів зорового аналізатора, і як наслідок – тотальну сліпоту.

Втративши зір у молодому та дорослому віці людини, яка нещодавно була фізично здоровою та захищала свою Батьківщину від військової інтервенції

країни-терориста, формується відчуття безпомічності та залежності у побуті від найближчих родичів (дружина, мати, сестра) та оточуючого середовища.

Мультидисциплінарна команда при роботі з військовими включає в себе наступний штат: тифлопедагоги; психологи, зокрема військові; фізичні терапевти; ерготерапевт; фахівці з просторового орієнтування; тренер зі скандинавської ходи; інструктор з рекреаційних занять; фахівець з невізуальної доступності, сенсорних пристроїв, супутникової навігації, використання спеціалізованого програмного забезпечення; медичний працівник; юрист; ментор з числа ветеранів, які вже пройшли реабілітацію раніше (Перепеченко, 2023).

При роботі мультидисциплінарної команди з ветераном ми орієнтуємося на індивідуальні потреби мо можливості учасників програми. Неможливо програму з однаковим наповненням її компонентів застосовувати для кожного, хто втратив зір. Аби зрозуміти реальні потреби та складнощі у побуті ветерана, який втратив зір, було розроблено інструмент оцінювання повсякденної активності – Activities of Day Living/Instrumental Activities of Day Living (ADL / IADL) профіль людини з порушеннями зору. Аналіз попередніх літературних джерел з питання надання реабілітаційних послуг та їх пацієнтоцентричності спрямованості показав недостатність розробленості даного питання. Тому, працюючи з незрячими та слабозорими пацієнтами, було реалізовано ідею з розробки власного інструменту ADL / IADL дослідження.

Інструмент не є стандартизованим, проте є чутливим до змін, які відбуваються у процесі проходження реабілітації.

Минулого року було подано заявку на оформлення охоронних документів та 2 березня 2023 р. отримано свідоцтво на реєстрацію авторського права на літературний письмовий твір наукового характеру «Activities of Day Living / Instrumental Activities of Day Living (ADL / IADL) профіль людини з порушеннями зору» № 116665 (Рис. 1).

В інструменті увага дослідників концентрується на наступних 6 блоках, що стосуються побутових завдань: «їжа», «особиста гігієна», «робота по дому»,

«соціальна складова», «здоров'я», «фінанси». Кожен блок має по 7 питань, на кожне питання є по 4 варіанти відповідей: «здійснюю без сторонньої допомоги», «є складнощі, але справляюся самостійно», «справляюся із невеликою допомогою сторонніх», «не здійснюю без сторонньої допомоги». По кожному питанню можна отримати оцінку від 0 до 3 балів включно – ціна кожного бала корелюється від ступеня самостійності виконання побутових завдань. Так, якщо діяльності здійснюється повністю самостійно та є напрацьований шлях виконання – то ставиться оцінка 3 бала. Якщо завдання викликає труднощі, для подолання яких потребується більше затратів часового ресурсу або якість виконання завдання знижується – ставиться 2 бала. Якщо виконання завдання потребує невеликої допомоги оточуючих (члени сім'ї, перехожі) – ставиться 1 бал. При неможливості виконання самостійно поставлених завдань ставиться 0 балів.

Усі питання, поставлені в інструменті, мають оцінюватися від 1 до 3 в тому випадку, якщо даний пункт виконується або виконувався на практиці *реально*, а не гіпотетично. Якщо у попередньо набутому досвіді, не було потреби або змоги, ставиться оцінка 0.

Далі детальніше зупинимося на кожному блоці та зазначимо інтервенції, які були запроваджені задля покращення результатів.

Блок «їжа» включає в себе пункти по заготівлі продуктів харчування, приготуванні напоїв та їжі, сервіруванні столу, вживанні їжі та рідких напоїв, включаючи гарячі, а також вживання їжі поза межами власної кухні – в кафе, в гостях, вулична їжа тощо.

На заняттях із незрячими ветеранами було розглянуто можливості застосування звуко-вібраційного таймеру для приготування їжі та напоїв (Копитіна, 2020).

Для приготування більш складних полікомпонентних страв (суп, плов, голубці тощо) проводилися навчання із користування мультиварками (Копитіна, 2020).



*Рис. 1. Охоронний документ на Activities of Day Living / Instrumental Activities of Day Living (ADL / IADL) профіль людини з порушеннями зору*

Задля профілактики опіків при роботі на кухні з рідинами, було застосовано «сторож молока», який доцільно застосовувати при кип'яченні води на чай, компот, суп тощо (Рис. 2) (Копитіна, 2020).

Процес приготування чаю та кави передбачає точне наливання гарячої води у чашку до країв, що без контролю зорового аналізатора зробити важко.

Для уникнення переливання води через край та внаслідок цього опіку, на заняттях було навчено використовувати датчик рівня води (Рис. 3), який за допомогою звукового сигналу повідомляє про наближення рівня води до краю чашки.



*Рис. 2. «Сторож молока»*

Даний датчик доцільно використовувати й для наливання холодних напоїв, оскільки легше обережно налити у чашку рідину, ніж потім навпомацки витирати її розливу на меблях та на підлозі (Копитіна, 2020).



*Рис. 3. Звуко-вібраційний датчик рівня рідини.*

Для попередження помилкового вибору продуктів під час приготування їжі було навчено застосовувати цифровий маркер-диктофон «Touch Memo», що дозволяє систематизувати та маркерувати ємкості з продуктами або будь-які інші речі, які важко ідентифікувати на тодик (Рис. 4) (Копитіна, 2020).

Блок «особиста гігієна» включає в себе наступні пункти: «прийом ванни/душу», «користування туалетом вдома», «користування громадськими

туалетами», «гігієна ротової порожнини», «гігієна нігтів», «здійснення одягання/роздягання» та «змога вибору одягу/взуття». Відсутність зорового аналізатора створює складнощі в орієнтуванні у просторі, тому навіть миття у душі може потребувати допомоги через дезорієнтацію у просторі (знайти потрібний смеситель, або де лежить мило), а також складнощі у виборі потрібного засобу гігієни (шампунь, гель для душу). Відзначаються випадки неспроможності самостійно підстригти нігті через боязнь порізати палець або травмувати нігтьову пластину; частим є скагри на складнощі в виборі потрібного одягу, визначенні його знаходження у межах кімнати та шафи. Відсутність зорового аналізатора ускладнює вибір відповідного кольору шкарпеток, аби вони не відрізнялись; виявлення візуальних забруднень на одязу чи взутті та відповідно вчасна їх зміна.



*Рис. 4. Маркер-диктофон «Touch Memo»*

Блок «робота по дому» включає в себе наступні питання: «сухе прибирання», «вологе прибирання», «користування механічними побутовими засобами (щітка, віник, ганчірка, губка, совок тощо)», «користування автоматизованою домашньою технікою (пральна машина, посудомийна машина, праска, пилосос тощо)», «робота у саду/городі», «догляд за іншими членами родини (діти, особи похилого віку)», «догляд за свійськими тваринами».

Поранення очей провокують складнощі у контролі якості прибирання поверхонь, виборі потрібного режиму роботи електроприладів, які не мають кнопок зі звуковим супроводом. Особливі складнощі викликають побутові прилади із сенсорними кнопками, без звукового супроводу, які не виступають над поверхнею корпусу прилада. Такі кнопки важко ідентифікувати подушечками пальців при натисненні та прорахувати кількість натискань їх.

У багатьох ветеранів є неповнолітні діти та/або батьки похилого віку, які потребують догляду та допомоги. Втрата зору у дорослому віці потребує часу для адаптації пораненого у побуті, а діти потребують уваги і догляду тут і зараз.

Вважаємо за доцільне детальніше зупинитися на пункті «догляд за свійськими тваринами». Під час опитування ветеранів, вони часто задаються питанням: «Чому ми розпитуємо про свійський тварин, але не питаємо про домашніх тварин?». Відповідь полягає у наступному: значна кількість наших реабілітантів проживає у сільській місцевості, де потрібно працювати на землі та з господарством. У деяких випадках, дана робота є основною для того регіону, де проживає сім'я і надає можливість отримати домашні продукти харчування для власного споживання та товари на продаж. До того ж, людські затрати фізичні й часові є більшими по відношенню до свійських тварин у порівнянні з хатними тваринками.

Блок «соціальна складова» вміщує в себе наступні складові: «прийом / відвідування гостей», «відвідування релігійних установ та участь у релігійних ритуалах», «участь у громадських зборах», «участь у культурних заходах», «здійснення подорожей у своєму населеному пункті», «здійснення подорожей у інші міста» та «користування телефоном».

Окремою складністю, що озвучують ветерани, є неможливість пересуватися й рідним населеним пунктом за умови відсутності будь-яких орієнтирів. І дійсно, при виїзді мобільної бригади нашої мультидисциплінарної команди до незрячого ветерана додому, тренером з орієнтування було відзначено низьку якість ґрунтових доріг у селі, де проживає ветеран, відсутність бордюрних каменів, тактильної плитки (Рис. 5) тощо.





*Рис. 5. Навігація за допомогою тактильної плитки (м. Львів)*

Одним з варіантів навчання орієнтуванню у просторі є використання мнемосхем (Рис. 6).

Особи з порушеннями зору можуть використовувати комп'ютери, телефони та інші електронні пристрої так само, як і зрячі люди. Однак особи з порушеннями зору мають різні способи доступу до цих пристроїв. Для взаємодії з високотехнологічними продуктами особи з порушеннями зору використовують так звані допоміжні технології, зокрема програми зчитування екрана, оновлюванні дисплеї Брайля, цифрове збільшення екрана (Перепеченко, 2023).

Саме через це ознайомлення з можливостями сучасних комп'ютерів або розширення та поглиблення наявних знань набувають важливого значення в процесі комплексної реабілітації осіб з інвалідністю по зору (Перепеченко, 2023).

Практичний досвід показує, що втративши зір у дорослому віці, самостійно розбираються у техніках навігації телефоном не так вже й багато користувачів, і

то на рівні виконання елементарних задач, як то набрати номер, написати голосове чи коротке текстове повідомлення. У переважній більшості ветеранам потрібні фахівці, які зможуть пояснити, навчити та підібрати саме ті програми та додатки, у яких є індивідуальна потреба і які можуть бути гарно озвучені такою програмою, як то VoiceOver (для iPhone) TalkBack (для android).



*Рис. 6. Робота з мнемосхемою місцевості.*

З урахуванням попереднього досвіду та рівня користування комп'ютером формувались індивідуальні програми для кожного учасника. Від користування простим текстовим редактором до специфічних інструментів просування товарів, послуг, реклами в окремих соціальних мережах.

На заняттях з використання мобільних пристроїв особлива увага зверталась на ті додаткові спеціальні можливості, які такі пристрої надають саме незрячим користувачам.

По-перше, це додатковий інструмент набуття індивідуальної мобільності та самостійності, який поряд із тактильною тростиною допомагає особам з порушеннями зору дослідити навколишню місцевість, прокласти зручний маршрут, визначити своє місцезнаходження та зорієнтуватися з напрямком руху. У зв'язку з цим вивчаються програми, які найбільш успішно вирішують зазначені завдання та є максимально доступними для незрячих осіб (Перепеченко, 2023).

По-друге, смартфон надає можливість зафіксувати, розпізнати та озвучити власнику різноманітні тексти. Це є дуже зручним у ситуації, коли поруч відсутня людина, яка б могла допомогти, або інформація є достатньо конфіденційною.

По-третє, сучасні мобільні пристрої надають можливість розпізнавання грошових купюр, кольору предметів, пошуку втрачених речей.

По-четверте, смартфон може практично повністю замінити персональний комп'ютер у ситуації, коли останнього немає під рукою або його використання з різних причин є неможливим.

По-п'яте, смартфон може допомагати забезпечувати безпеку здоров'я, зазначаючи час прийому ліків, проведення інших медичних процедур, а у співпраці, наприклад, зі смарт-годинником вимірювати пульс, рівень кисню в крові та тиск, відстежувати фази сну тощо.

Всі завдання виконуються за допомогою низки програм, але лише деякі з них є доступними для незрячих користувачів, і ці програмні продукти мають свої особливості під час роботи та налаштування.

Для допомоги у розпізнаванні предметів та збільшення тексту для читання було тестовано мобільний додаток «Envision», що може бути завантажений з «PlayMarket» та «App Store».

У випадках, коли необхідно звернутися за допомогою до зрячої людини, було рекомендовано для встановлення мобільний додаток «Be My Eyes», що дозволяє зв'язатися із волонтером, який може надати візуальну допомогу.

Додаток є безкоштовним для скачування через PlayMarket та App Store. Доступний для Android та iOS (Копитіна, 2020).

Додаток MCT Money Reader розроблений для розпізнавання валют різних країн. Доступний для Android та iOS. Є одним із найкращих серед додатків із подібним функціоналом, проте необхідна щомісячна платна підписка для користування, або покупка необмеженої версії.

Додаток «TalkBack» у телефонах, які працюють на операційній системі Android, починаючи зі 2 її версії, дозволяє озвучувати екран – інтерфейс смартфона за допомогою жестової навігації. Він також є безкоштовним для завантаження з PlayMarket, та в більшості випадків встановлений за замовчуванням, має оцінку користувачів 4,3 бала.

Додаток «VoiceOver» – елемент, що вбудований в операційні системи продукції компанії Apple, такі, як iOS, WatchOs, iPadOs, TiviOs. Встановлений за замовчуванням на всіх смартфонах, планшетах, смарт годинниках, ТБ приставках, не може бути видалений. Дозволяє озвучувати екран, інтерфейс за допомогою жестової навігації (Копитіна, 2020).

Для переміщення містом допомагає додаток супутникової навігації «Lazarillo GPS for Blind». Програма містить наступні вкладки: «Транспорт», «Банки та банкомати», «Здоров'я», «Їжа», «Магазини», «Мистецтво та розваги», «Громадські будівлі», «Освіта», «Бари та клуби», «Жилі будинки».

Додаток розпізнавання візуальних об'єктів «Envision». Може бути завантажений з «PlayMarket» та «App Store». Даний додаток здатен здійснювати тифлокоментар картинки або фотографії, завдяки чому стає зрозумілим хто або що зображено на знімку; розпізнати колір предмета (у налаштуваннях є варіант Standard – 40 кольорів та Descriptive – 140 кольорів). «Envision» уміє синтезувати текст у мовлення, автоматично визначає мову, на якій написаний текст. Уміє розпізнавати та читати охайно записаний рукописний текст або нотатки.

Функція сканування штрих-коду за допомогою звукового сигналу, який змінює свою частоту, допомагає розпізнати продукти, які мають штрих-коди (Копитіна, 2020).

Блок «здоров'я» включав в себе наступні складові: «слідкування за власним здоров'ям», «користуватися домашніми засобами контролю здоров'я», «ознайомлення із інструкціями щодо застосування ліків», «прийом необхідних ліків у потрібних разових та добових дозах», «здійснення візитів до потрібного лікаря», «здійснення планового лікування», «відвідування спортивних залів, клубів, секцій».

Блок «фінанси» передбачає наступні тематики роботи: «розрахунок готівкою», «розрахунок через термінал», «розрахунок через телефон», «розрахунок через годинник», «користування мобільними додатками банків», «контроль за платіжними квитанціями по комунальних витратах (паперовий чи електронний формат)», «користування послугами банків». Тотальна сліпота може і викликає труднощі у розпізнаванні наміналу банкнот і монет, не дозволяє побачити суму, яка висвічується на дисплеї терміналу, утруднюється процес сплати комунальних платежів, здійснення куплі-продажу валюти тощо.

Нижче подан власне бланк розробленого інструмента з оцінки ADL / IADL слабоворої та незрячої людини. При роботі з таким контингентом реабілітантів варто не забувати, що ветерани можуть мати політравми, контузії, ампутації на різних рівнях, уламки, тому складність чи неможливість виконання певної діяльності / участі може обмежуватися не фактом наявності сліпоти, а іншими, супутніми патологіями та ускладнюючими факторами внаслідок поранень.

У ході бесіди нами визначаються можливі складнощі, які не винесені окремо у вищезазначену форму опитувальника, розкриваємо особистісні фактори та фактори середовища, про які нам, як мультидисциплінарній команді, варто знати та брати до уваги під час роботи з конкретним ветераном.

Розробка та запровадження індивідуальних програм реабілітації ветеранів після поранень органів зору включає наступні показники: соціальний статус людини; психометричні параметри; причини втрати зору; темпи настання

сліпоти або пониження зору; тривалість втрати зору; наявність залишкового зору; діагноз; супутні порушення; збереження полісенсорної сфери; перспективи медичної реабілітації; сімейний стан, склад родини; особливості проживання (місто, село); наявність освіти, професії, попереднього досвіду роботи.

*Activities of Day Living / Instrumental Activities of Day Living (ADL / IADL)*

*профіль людини з порушеннями зору*

н/п	Види діяльності	Варіанти відповідей			
		здійснюю без сторонньої допомоги (3 бала)	є складнощі, але справляюся самостійно (2 бала)	справляюся із невеликою допомогою сторонніх (1 бал)	не здійснюю без сторонньої допомоги (0 балів)
1	<b>Їжа:</b>				
	1. Заготовка продуктів харчування				
	2. Приготування напоїв				
	3. Приготування їжі				
	4. Сервірування столу				
	5. Вживання рідкої їжі				
	6. Вживання твердої їжі				
	7. Вживання їжі «на винос»; поза межами власного житла.				
2	<b>Особиста гігієна:</b>				
	1. Прийом ванни/душу				
	2. Користування туалетом вдома				
	3. Користування громадськими туалетами				
	4. Гігієна ротової порожнини				
	5. Гігієна нігтів				
	6. Здійснення одягання/роздягання				
	7. Змога вибору одягу/взуття				
3	<b>Робота по дому:</b>				
	1. Сухе прибирання				
	2. Вологе прибирання				
	3. Користування механічними побутовими засобами (щітка, віник, ганчірка, губка, совок тощо)				
	4. Користування автоматизованою домашньою технікою (пральна машина, посудомийна машина, праска, пилосос тощо)				

	5. Робота у саду/городі				
	6. Догляд за іншими членами родини (діти, особи похилого віку)				
	7. Догляд за свійськими тваринами				
4	<b>Соціальна складова:</b>				
	1. Прийом/відвідування гостей				
	2. Відвідування релігійних установ та участь у релігійних ритуалах				
	3. Участь у громадських зборах				
	4. Участь у культурних заходах				
	5. Здійснення подорожей у своєму населеному пункті				
	6. Здійснення подорожей у інші міста				
	7. Користування телефоном				
5	<b>Здоров'я:</b>				
	1. Слідкування за власним здоров'ям				
	2. Користуватися домашніми засобами контролю здоров'я (термометри, тонометри, глюкометри, ваги)				
	3. Ознайомлення із інструкціями щодо застосування ліків.				
	4. Прийом необхідних ліків у потрібних разових та добових дозах				
	5. Здійснення візитів до потрібного лікаря				
	6. Здійснення планового лікування				
	7. Відвідування спортивних залів, клубів, секцій				
6	<b>Фінанси:</b>				
	1. Розрахунок готівкою				
	2. Розрахунок через термінал				
	3. Розрахунок через телефон				
	4. Розрахунок через годинник				
	5. Користування мобільними додатками банків				
	6. Контроль за платіжними квитанціями по комунальних витратах (паперовий чи електронний формат)				
	7. Користування послугами банків				

Їжа \_\_\_\_/21 бала  
Особиста гігієна \_\_\_\_/21 бала  
Робота по дому \_\_\_\_/21 бала  
Соціальна складова \_\_\_\_/21 бала  
Здоров'я \_\_\_\_/21 бала  
Фінанси \_\_\_\_/21 бала

Інші складнощі: \_\_\_\_\_  
Особистісні фактори \_\_\_\_\_  
Фактори середовища: \_\_\_\_\_  
SMART цілі: \_\_\_\_\_

Все це допомагає визначити ціль у SMART форматі, щоб процес реабілітації відбувся не заради того, аби відбутися, а заради ветерана, який віддав своє здоров'я заради нас.

Вся актуальна інформація щодо надання реабілітаційних послуг нашою громадською спільнотою розміщується на офіційному сайті: <https://gssp.org.ua/>.

### **Література:**

Копитіна, Я. (2020). Особливості застосування електронних засобів комунікації у системі ерготерапії слабоворих та незрячих осіб. *Україна. Здоров'я нації*, (61) (3/1), 112-118.

Перепеченко, О., Дубов, М., Копитіна, Я., & Костенко, Т. (2023). 1. Організація і проведення таборів реабілітації та реадаптації військових і цивільних із втратою зору після поранень та травм: методичні рекомендації.



#### **4.5. Methodological principles of forming the information and digital culture of future specialists in the field of physical culture and sports**

##### **Методологічні принципи формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців сфери фізичної культури і спорту**

Дослідження методологічних аспектів фахової підготовки передбачає релевантний аналіз принципів організації педагогічного процесу, акцентованого на формування конкретної якості фахівця – у нашому випадку це формування інформаційно-цифрової культури (ІЦК) майбутніх фахівців фізичної культури і спорту (ФКіС) в умовах змішаного та дистанційного навчання. У філософському енциклопедичному словнику «методологія» – (грец. *μεθοδολογία*) трактується як сукупність підходів, способів, методів, прийомів та процедур, що застосовуються у процесі наукового пізнання та практичної діяльності для досягнення насамперед визначеної мети (Шинкарук, 2002). За словами С. Лазоренко, методологія – визначає, що і як вивчається за допомогою теорії. Наукова теорія узагальнює предметно-практичну діяльність науковців, створює систему елементів, де визначальному елементу субординаційно підпорядковані всі інші, що пояснюють виникнення, взаємозв'язок, сутність і закономірності розвитку об'єкту вивчення (Лазоренко, 2023). На думку О. Фурмана та А. Костюченко, основним завданням методології є накопичення і передача соціального досвіду за допомогою спеціальної формалізації принципів і приписів, прийомів й операцій, які містяться в самій діяльності. Інструментом реалізації методологічних принципів наукового аналізу педагогічних явищ і процесів є методологічний підхід, який науковці розглядають як «систему діяльності з отримання знань, що дозволяють обґрунтувати програми, логіку і методи оцінки якості соціально-наукових і педагогічних досліджень», «систему знань, що дозволяють визначити сутність і способи пізнавальної діяльності, встановити ефективні шляхи перетворення практики освітньої діяльності», «керівництво, орієнтир, методологічне знання, яке виступає як вчення про

структуру наукового знання і закономірності наукового пізнання». У навчально-методичному посібнику «Історія наукової думки у фізичній культурі» (Фурман, Костюченко, 2013). С. Лазоренко розглядає термін «принцип» – як головне вихідне положення наукової теорії, що виступає як перше і найабстрактніше визначення ідеї як початкової форми систематизації знань. Принцип не вичерпує всього змісту ідеї, якщо в основі теорії лежить завжди одна ідея, то принципів може бути декілька. Ідеї та принципи створюють закони науки (Лазоренко, 2020).

Академічність методологічних принципів полягає у тому, що на їх підставі визначається стратегія наукового вивчення (отримання емпіричної інформації) та перетворення педагогічної теорії на практичні знання. Саме методологія дозволяє найбільш досконало вивчити процес, факт або явище, тому теоретичні проблеми сучасної освіти тісно пов'язані з розробкою методології досліджень у дидактиці формування професійної підготовки майбутнього вчителя фізичної культури чи тренера з конкретного виду спорту. У сучасній педагогічній науці існує велика кількість методологічних принципів, що визначають різні напрями досліджень і відображають специфіку конкретної науково-дослідної діяльності в галузі професійної освіти.

Саме остання і намагається вирішити об'єктивні проблемні питання (дистанційне навчання в умовах пандемії та війни) шляхом використання інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) та формування інформаційно-цифрової культури як викладача так і учасників освітнього процесу. ІЦК фахівців ФКіС розглядається як інтегрований компонент загальної культури людства і тому її елементизація передбачає:

- формування змісту навчання з урахуванням ретроспективи розвитку спорту та особливостей розвитку фізичної і загальної культури, ретроспективи розвитку цифрових технологій і засобів та особливостей розвитку професійної і загальної культури;

- увиразнення причинно-наслідкових зв'язків, завдяки яким на формування ІЦК майбутніх фахівців ФКіС впливає рівень їхньої загальної культури та освіченість;

- цілісну єдність компонентів ІЦК майбутніх фахівців ФКіС в системі когнітивно-ціннісних координат, яка сприятиме вдосконаленню змісту, форм, методів і засобів навчання у їхній професійній підготовці;

- розглядати змішаний формат навчання як провідний серед способів входження майбутніх фахівців ФКіС у світ інформаційно-цифрової культури, соціалізації людини, трансляції зразків професійної діяльності (Лазоренко, 2020).

Інтенсивний і перманентний розвиток цифрових технологій і засобів обумовив діджиталізацію освітньої галузі, проте фінансові можливості національних освітніх установ не є достатніми, що відобразилося в ситуації, коли особа має можливість придбати портативний пристрій для опрацювання даних і виходу в мережу інтернет більш потужний, а ніж той, який пропонується або взагалі не пропонується освітньою установою. Тому, така ситуація зумовлює високу академічність освіти як у нас в країні, так і в усьому світі, з цією метою ми визначили оптимальні принципи активізації інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців сфери фізичної культури і спорту. Системний аналіз принципів, які підтвердили свою доцільність формування у фахівців професійної, інформаційної, конфліктологічної та інших видів культур, дозволив нам виокремити важливі загальні дидактичні та специфічні принципи формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців фізичної культури і спорту в умовах змішаного та дистанційного навчання.

Принципи проблемності, активності і свідомості навчання виходять з того, що позитивний результат будь-якої діяльності характеризується активністю людини, яка і визначає процеси активізації навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів освітнього процесу. Урахування цих принципів передбачає позитивне ставлення до навчання, впровадження проблемного навчання, диференціацію

навчального матеріалу тощо. Для формування ІЦК майбутніх фахівців ФКіС в умовах змішаного навчання згадані принципи впливають на формування тенденцій до самоосвіти та формування рефлексивного і стратегічного компоненту ІЦК.

Принципи систематичності і послідовності навчання виходять з того, що кожна наука має свою систему, яка досягається послідовним викладенням навчального матеріалу під час навчального процесу. Внаслідок цього студенти усвідомлюють логіку знань. Послідовність логічності алгоритму навчання враховують у процесі розробки навчальних програм, які передбачають засвоєння навчального матеріалу «від простого – до складного». Логічні зв'язки між структурними частинами характерні і для курсів фундаментальних дисциплін у фаховій підготовці майбутніх фахівців фізичної культури і спорту в умовах змішаного та дистанційного навчання. Тому при формуванні ІЦК майбутніх фахівців ФКіС принцип систематичності й послідовності забезпечується через вивчення цих курсів, які формують технологічні та пізнавальні компоненти сучасної освіти.

Принципи формування як алгоритмічних, так і евристичних прийомів інтелектуальної діяльності означає цілеспрямовану навчальну активність суб'єкта освіти, щодо формування узагальнених прийомів їх розумової діяльності. Прийоми алгоритмічного типу – це прийоми раціонального, адекватного та релевантного мислення, оволодіння ними забезпечує можливість розв'язання широкого спектру задач, на які ці прийоми розраховані. Саме на удосконалення раціонального мислення спрямоване застосування готових ЕОР у процесі розв'язування типових завдань. Прийоми евристичного типу стимулюють пошук відкриття і вирішення нових для суб'єкта знань проблем, тобто відповідають специфіці репродуктивного мислення. Створення власного електронного освітнього ресурсу (ЕОР) студентами та застосування готових ЕОР у процесі розв'язування нестандартних завдань обумовлює необхідність опори на цей принцип у нашому дослідженні.

Принципи систематичного розвитку основних видів мислення: наочно-дійового (розв'язування завдань пов'язаних з діяльністю безпосередньо), наочно-образного (розв'язування завдань пов'язаних з оперуванням образами, які порівнюються, аналізуються, узагальнюються для нового відображення дійсності) і абстрактного (вирішення завдань пов'язується з поняттями, які не мають чуттєвого підґрунтя). Для формування ІЦК майбутніх фахівців ФКіС важливими є усі види мислення, оскільки часто віртуальний контент має ознаки як абстрактні, так і чуттєві, а його аналіз важливий для розвитку в фаховій галузі.

Принципи індивідуалізації і диференціації важливі для урахування персональних компетентностей майбутніх фахівців ФКіС для диференціації подання навчального матеріалу, встановленні вимог до їхніх навчальних досягнень. Їх дотримання передбачає дозування навчального матеріалу для студентів зважаючи на їх загальний розвиток, намаганням кожного студента розвивати свої здібності. Формування ІЦК майбутніх фахівців ФКіС в умовах змішаного та дистанційного навчання має відбуватися з урахуванням потенціалу кожного індивідуума освітнього процесу.

Принцип перманентності вимагає забезпечення постійності і послідовності процесу формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців фізичної культури і спорту в умовах дистанційного навчання. Цей принцип реалізується поєднанням різних організаційних форм і методів навчання з самоосвітою та передбачає застосування ЕОР як засобів навчання у процесі вивчення фахових дисциплін протягом усіх етапів освіти. Зазначимо, що постійний розвиток інформаційного суспільства зумовлює потребу у навчанні протягом усього життя. У контексті підготовки фахівця ФКіС це означає, що вчителю або тренеру потрібно буде весь час моніторити появу нових ЕОР або їх оновлених версій, досліджувати аспекти залучення електронного освітнього ресурсу до розв'язання завдань, які знадобляться у подальшій професійній діяльності.

Принцип інтеграції знань передбачає прогнозування цілісного процесу навчання та реалізується завдяки актуалізації і постійному зверненню до міжпредметних зв'язків. Іншими словами – принцип інтеграції, передбачає поєднання спеціальних дисциплін (підсистем), які зумовлюють формування цілісної системи професійно важливих знань, навичок і умінь, та реалізується на базі міжпредметних зв'язків професійно орієнтованих дисциплін та спецкурсів і практичної підготовки студентів засобами ЕОР.

Тепер, сформулюємо специфічні принципи професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту, які сприятимуть формуванню ІЦК і до яких відносимо принцип гармонійного інтелектуального та фізичного розвитку, свідомого залучення студентської молоді до цінностей фізичної культури і спорту, орієнтації на застосування фахових електронних освітніх ресурсів, зв'язку навчання з життям, рефлексивного та стратегічного мислення, тощо.

Принцип гармонійного інтелектуального та фізичного розвитку особистості у сучасному освітньому контексті, трактується як процес тривалого аналізу інформаційного контенту щоб бути розвинутими інтелектуально для роботи з зазначеним контентом, а це призводить до зменшення рухової активності студента, що негативно впливає на показники їх індивідуального здоров'я. Фізична культура є одним із доступних засобів зміцнення здоров'я. У той же час у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту перевага надається вихованню кращих фізичних якостей, а на оптимізацію інтелектуальних якостей, на яких базується формування інформаційно-цифрової культури, більшою мірою застосовується залишковий принцип. Гармонія у такому ракурсі виступає як узагальнююче поняття, що вказує на поєднання, злагодженість, взаємну відповідність якостей особистості. Тому формування цілісної, гармонійної особистості є запорукою формування ІЦК майбутніх фахівців ФКіС.

Принцип свідомого залучення студентської молоді до цінностей фізичної культури і спорту є важливим через обраний фах і мету майбутньої професійної

діяльності Принцип узгоджується також і з прогностичними завданнями професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту в умовах дистанційного або ж змішаного навчання. Студенти мають усвідомлювати, що заняття фізичною культурою та спортом є значущим інструментом для гармонійного розвитку. Завдяки спорту розвиваються вміння працювати в команді, дисципліна, лідерство, толерантність і здорова конкуренція. Реалізації цього принципу в умовах дистанційної освіти сприяє організація неформальної освіти студентів.

Принцип орієнтації на застосування фахових ЕОР передбачає моделювання кожного виду навчальної діяльності з орієнтацією на залучення фахових ресурсів (мається на увазі ресурс, який сприяє фаховому зростанню майбутнього спеціаліста у своїй сфері чи галузі економіки). Реалізація цього принципу можлива не лише під час вивчення спортивних дисциплін. Його раціональність доцільна на першому та другому курсах під час вивчення інформатичних дисциплін, дисциплін мовного спрямування. Також він важливий для опанування фахових дисциплін, оскільки більша частина теоретичного навчального матеріалу подається саме через електронні ресурси. Водночас слід зазначити, що подальший розвиток фахівця буде відбуватися без спланованого інформаційно-освітнього середовища, але через електронні інтернет-ресурси науково-популярного, освітнього і фахового спрямування, тому навички використання такого контенту мають бути закладені ще під час професійної підготовки фахівців у закладах вищої освіти.

Принцип зв'язку навчання з життям у процесі професійної підготовки фахівців ФКіС демонструє свою ефективність через потужний вплив цифрових технологій і засобів на усі сфери життєдіяльності людства. Сфера фізичної культури і спорту, сьогодні «озброюється» досить досконалою комп'ютерною технікою та автоматизованими системами управління. Активно використовуються технології цифрового здоров'я (зокрема, персональні ідентифікатори фізичної активності (ІФА), які засновані на показниках частоти серцевих скорочень, інтенсивності повсякденної активності, багатомірній

усебічній оцінці персональних фізіологічних даних; засоби моніторингу рівня стресу; засоби відслідковування якості сну; крокоміри; засоби моніторингу пульсу, ваги; засоби відслідковування певного виду активності (каданс при їзді на велосипеді, ходьба, біг тощо). Згадані засоби сьогодні надзвичайно швидко поширюються і мають використовуватися фахівцями ФКіС у професійній діяльності, що вимагає їх попереднього опанування та усвідомлення напрямів застосування. Зазначимо, що згаданий принцип узгоджується з концепцією інформатизації освіти і передбачає у подальшому активне використання цифрових технологій і засобів у освітній і квазіпрофесійній діяльності.

Принцип рефлексивності обумовлює актуалізацію процесів самооцінки, самовизначення і саморозвитку майбутніх фахівців ФКіС у процесі вирішення конкретних прогностичних завдань. Його залучення передбачає усвідомлення студентами особистісних змін, які відбуваються у процесі засвоєння практичних способів професійної діяльності засобами електронного освітнього ресурсу. Внутрішні зміни особистості майбутнього фахівця сфери фізичної культури і спорту з їх накопиченням призводять до розширення професійного досвіду і оптимізують процеси переходу від теоретичного, через емпіричні результати, до методологічного рівня рефлексії у професійній діяльності.

Принцип історизму концентрує у собі найважливіші методологічні установки діалектики і означає підхід до дійсності як до примату, що змінюється у часі та діалектично розвивається. Це принцип матеріальних систем у їх становленні і розвитку, в органічному зв'язку з умовами, що їх генерують. Сутність принципу історизму розкривається через: аналіз змісту історичних процесів розвитку сфери фізичної культури і спорту, характеристику методів та інших пізнавальних маніпуляцій; з'ясування їх евристичного значення для діджиталізації сфери ФКіС. Дослідження діалектики розвитку, зазначеної сфери, як цілісної системи, ґрунтовно впливає на формування інформаційного мислення суб'єктів навчання, дає можливість усвідомити зв'язки між фактами у їх історичному розвитку, зробити відповідні



висновки, чим вплинути на рівень сформованості інформаційно-цифрової культури.

Для формування акцентованої інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС в умовах змішаного та дистанційного навчаннями пропонуємо інформативні принципи: квантування, повноти, наочності, навігації, керованості, адаптації, відкритості (Білецький, 2004).

Принцип квантування – розподіл матеріалу на розділи чи частини, мінімальних за об'ємом, але зациклених спільним змістом. Навчальний матеріал, у такому випадку, може дробитися на розділи, які у свою чергу, на частини з текстовою складовою та раціональною візуалізацією. Кожен розділ повинен складатися з теоретичного блоку, контрольних запитань з теорії, вправ і тестів, контекстної довідки тощо. Це дозволяє здійснити чітку деталізацію мети навчання, вирішити прогностичні завдання, персоналізацію освітнього простору, побудувати ефективну стратегію та логіку навчання. Особливо актуальним даний принцип є в умовах дистанційного навчання та застосування засобів цифрових освітніх ресурсів (ЦОР), коли тривале читання тексту з екрану спричиняє значну втому і як наслідок, зниження сприйняття та засвоєння матеріалу. Також квантування дозволяє утворити «невеликі порції» навчального матеріалу, який студентам слід опанувати самостійно в умовах змішаного або ж дистанційного навчання. Відповідно контрольна-оцінювальна діяльність викладача буде теж дозованою (квантовою) відповідно до цих частин матеріалу, що забезпечує більш якісний зворотній зв'язок.

Принцип повноти передбачає наявність низки компонентів електронного ресурсу, який забезпечує певну навчальну дисципліну. Можливості ЦОР щодо представлення текстової і візуально-ілюстративної інформації з аудіо- чи відео- супроводом загалом розширюють індивідуально-вибіркові функції самих цифрових освітніх ресурсів та якнайповніше забезпечують сприйняття навчального матеріалу у процесі самостійної освіти.

Принцип наочності – дозволяє краще засвоїти теоретичний матеріал через набір кадрів, малюнків, світлин, графіків, діаграм, тощо з мінімізацією

текстової інформації, що полегшує розуміння і запам'ятовування нових понять, тверджень, фактів, методів тощо. Перевагою наочного цифрового освітнього ресурсу є можливість широко використовувати різні кольори, що істотно збільшує його інформаційну вагу. ЦОР дозволяє виділяти окремі слова або фрази кольором, фоном чи іншим способом, що покращує наочність і допомагає акцентувати увагу на головному. Такі практики візуалізації можуть містити велику кількість ілюстративного матеріалу, що активізує когнітивну діяльність і забезпечує практичну наочність навчання. Використання відео-фрагментів або анімації створює можливість передавати необхідні процеси у динаміці. Ці компоненти визначають мультимедійний характер ЦОР. Застосування аудіо-фрагментів дає змогу не тільки наблизити його до звичних способів передавання інформації, а й поліпшити сприйняття нового матеріалу; при цьому у суб'єктів освітнього процесу активізуються як зорові, так і слухові центри головного мозку (за даними ЮНЕСКО, при аудіо-сприйнятті засвоюється тільки 12% інформації, при візуальному – 25%, а при аудіовізуальному – до 65%).

Принцип навігації – кожна частина має бути ідентифікована гіпертекстовими посиланнями з іншими модулями так, щоб у користувача був вибір переходу до будь-якого іншого інформаційного контенту. Такий принцип не виключає, а навіть припускає наявність рекомендованих переходів, що реалізують послідовне вивчення курсу.

Принцип керованості – студент самостійно керує цифровим освітнім ресурсом, він має можливість проектувати на екран будь-яку кількість прикладів та пояснень, а також перевіряє себе, відповідаючи на контрольні запитання і виконуючи контрольну роботу, заданого рівня складності.

Принцип адаптації передбачає можливість налаштування під потреби користувача (вибір рівня складності матеріалу, прикладної спрямованості, ілюстрованості, тощо).

Принцип відкритості передбачає можливість компонування і розширення електронного курсу додатковими темами, його періодичну модифікацію та видозміну.

У формуванні ІЦК майбутніх фахівців сфери фізичної культури і спорту доцільним є використання специфічних принципів змішаного та дистанційного навчання: принцип інтерактивного діалогу; принцип сугестії; принцип доцільного вибору форм і методів навчання; принцип «перспективного або розвивального» консультування.

Принцип інтерактивного діалогу обумовлений дискусійним форматом спілкування в умовах віртуального простору, а тому вимагає певних особливостей у своїй організації: суб'єкти навчання мають можливість будь-коли дізнатися про наступний вид навчальної роботи; інтерактивна взаємодія повинна бути психологічно комфортною для учасників освітнього процесу. Принцип полягає в реальних і водночас інтенсивних умовах сприйняття інформації майбутніми фахівцями на рівні з викладачем навчального курсу. В умовах інтерактивного діалогу студенти розвивають критичне, раціональне та стратегічне мислення, навички аналізу інформації, порівняння різних підходів, пропонують розв'язування складних проблем, ураховуючи альтернативні думки. Також завдяки дотриманню цього принципу формуються навички спілкування у мережі не тільки усного, а і письмового через електронне листування, участь у форумах, чатових діалогах тощо.

Принцип сугестії (англ. suggest – пропонувати, радити) передбачає можливість організації діалогу на вимогу студента. Зворотний зв'язок сугестії здійснює контроль і коригує дії студента, дає рекомендації з подальшої роботи, здійснює постійний доступ до довідкової і роз'яснювальної інформації. Під час контролю з діагностикою помилок зворотний зв'язок сугестії видає аналіз роботи з рекомендаціями з підвищення рівня знань. Така діяльність відповідає студентоцентрованому підходу до навчання, а також узгоджується з вимогами загальноєвропейських рекомендацій щодо гуманізації та демократизації навчального процесу.

Принцип доцільного вибору форм і методів навчання передбачає, що в умовах змішаного навчання не можна повсюдно використовувати однакові форми й методи навчання, оскільки їхня ефективність в умовах традиційного, дистанційного, неформального навчання різна. Зокрема, для очного навчання нами пропонуються традиційні лекції-візуалізації, практичні та лабораторні заняття, семінари, для дистанційного навчання – вебінари, платформи відео зв'язку для організації семінарів і лекцій. Неформальне навчання слід підтримувати тренінгами, майстер-класами, проведенням конференцій, куди залучати майбутніх фахівців ФКіС, тим самим розвиваючи у них навички опрацювання наукових джерел, фахового спілкування, тощо.

Принцип перспективного або розвивального консультування. Продуктивність професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах змішаного та дистанційного навчання забезпечується реалізацією інтеграції викладачів до активного консультування діяльності студентів в режимі онлайн та офлайн. Зазначений принцип раціоналізує зменшення контактної (викладацької) активності модератора освітнього процесу, та збільшує його консультативні і керівницькі дії, ефективність організації самостійної роботи і самостійних досліджень підлеглих. Серед особливостей роботи викладача в умовах змішаного та дистанційного навчання відзначимо: проведення тьюторіалів; організація інтернет-конференцій для групи; організація інтерактивного зворотного зв'язку через е-пошту, чат, інші канали комунікації; мотивування самонавчатися й розвиватися учнів у певному напрямку.

Отже, проблема формування ІЦК майбутніх фахівців ФКіС в умовах змішаного та дистанційного навчання розглядається нами на філософському рівні з позицій конструктивізму та конективізму як теорій, що характеризують ставлення до навчальної діяльності як активного процесу конструювання знань, а за викладачем визнає пріоритетність функції модератора цього процесу, а не ретранслятора навчальної інформації. Ця філософська основа має безпосередній вплив на розуміння та раціональне тлумачення прогресивних ідей

інформатизації та цифровізації, коли нові знання виникають у процесі активної діяльності суб'єктів освітнього процесу.

Підводячи підсумки написаного, хочеться зазначити, що аналіз релевантної науково-методичної літератури дозволив нам визначити ефективні принципи формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців сфери фізичної культури і спорту в умовах змішаного та дистанційного навчання, серед яких: загально дидактичні принципи – проблемності, активності, свідомості, систематичності і послідовності навчання, формування як алгоритмічних, так і евристичних прийомів інтелектуальної діяльності, систематичного розвитку основних видів мислення, індивідуалізації, диференціації, перманентності та інтеграції; специфічні – гармонійного інтелектуального та фізичного розвитку особистості, свідомого залучення студентської молоді до цінностей фізичної культури і спорту орієнтації на застосування фахових електронних освітніх ресурсів, зв'язку навчання з життям, рефлексивності, історизму; інформативні – квантування, повноти, наочності, навігації, керованості, адаптації, відкритості; вербальні – інтерактивного діалогу; принцип сугестії; принцип доцільного вибору форм і методів навчання; принцип «перспективного або розвивального» консультування.

Реалізація дидактичних принципів, на нашу думку повинна здійснюватись через інформаційні засоби професійної підготовки майбутніх фахівців сфери фізичної культури і спорту, які забезпечують їхнє формування інформаційно-цифрової культури в умовах змішаного та змішаного навчання: електронні (цифрові) освітні ресурси; інформаційно-освітнє середовище закладу вищої освіти; інтернет-ресурси; комунікаційні програми (Viber, Messenger, Telegram, тощо); системи управління навчанням (зокрема, платформа дистанційного навчання Moodle); відкриті освітні ресурси; засоби доповненої реальності; засоби цифрового здоров'я; вербальні; невербальні; ілюстративні; інформаційні.

## **Література:**

Білецький, В. (ред.). (2004). *Мала гірнича енциклопедія*. Донецьк: Донбас.

Лазоренко, С. (2023). *Історія наукової думки у фізичній культурі*. Суми: ФОП Цьома С. П.

Лазоренко, С. (2020). *Інформаційно-цифрова культура та особливості її формування у фахівців фізичної культури і спорту*. Суми: ФОП Цьома С. П.

Фурман, О., & Костюченко, А. (2013). Формування інформаційно-комунікаційної компетентності засобами ІКТ у професійній підготовці вчителів-предметників. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди»*. Вип. 28 (1), 298-303.

Шинкарук, В. (ред.). (2002). *Філософський енциклопедичний словник*. Київ: Абрис.

#### **4.6. Application of art therapy with the help of video information tools in the rehabilitation of post-stroke patients**

##### **Застосування арт-терапії за допомогою засобів відеоінформації в реабілітації постінсультних пацієнтів**

На сьогодні спостерігається тенденція щодо зростання неврологічних захворювань як нашої країні, так і в світі в цілому. У структурі неврологічної патології переважають судинні захворювання головного мозку, чільне місце серед яких займають гострі порушення мозкового кровообігу (ГПМК) – мозкові інсульти.

Як свідчать дані ВООЗ, у розвинутих країнах світу щорічно реєструють від 100 до 300 інсультів на кожні 100 тисяч населення. За статистичними даними в Україні показники захворюваності на інсульт у середньому становлять 110-125 тисяч випадків щорічно, а ГПМК найчастіше призводить до інвалідизації та смертності населення нашої країни (Головченко & Кадиков, 2002; Ковальчук, 2007; Білянський, 2008). Якщо порівнювати дані щодо рівня смертності від інсульту в Україні та в європейських країнах, то цей показник в нашій країні перевищує у 2,5 рази відповідні показники інших країн і має тенденцію до подальшого зростання (Білянський & Куц, 2007).

Вчасне раннє реабілітаційне втручання, пацієнтоцентрований та мультидисциплінарний підхід до надання реабілітаційної допомоги дозволяє нівелювати ускладнення захворювання, інтенсифікувати процес відновлення, досягти максимально можливої незалежності в повсякденному житті та покращити якість життя постінсультних пацієнтів. Зазначеній проблемі в галузі нейрореабілітації постінсультних пацієнтів присвячено дослідження таких вітчизняних науковців як Білянський (2008), Богдановська (2018), Голик (2011), Керестей (2019), Магулка (2016), Рокошевська (2010), Піонтківська, Самосюк (2012) та інші.

Водночас, доцільно зауважити, що зазначені дослідження лише частково вирішують проблему повернення пацієнтів цієї нозологічної групи до

побутового, соціального, трудового життя. Спільним в проаналізованих дослідженнях, що присвячені проблемі планування реабілітаційного втручання та підвищення якості надання реабілітаційної допомоги, є ґрунтовний аналіз системи реабілітації постінсультних пацієнтів, зокрема після перенесеного мозкового крововиливу, проте недостатньо висвітлено питання щодо можливості реалізації інтегрованого підходу, що передбачає усунення як неврологічних, так і психологічних проблем пацієнтів цієї нозології.

Фізична терапія пацієнтів, які перенесли інсульт, поєднується з ерготерапією, яка передбачає вирішення проблем пацієнтів в аспекті когнітивної та сенсорної реабілітації, терапії кисті і руки, соціально-побутової та професійної реабілітації, а також корекції психоемоційного стану таких пацієнтів. Одним із напрямів ерготерапії, що ефективно вирішує зазначені проблеми, зокрема корекцію та покращення психоемоційного стану постінсультних пацієнтів, є арт-терапія, або терапія мистецтвом.

Творча арт-терапія – це додаткова альтернативна терапія, яка використовується для надання допомоги пацієнтам із різними, насамперед, важкими захворюваннями для полегшення симптомів та адаптації до стресового життєвого досвіду, пов'язаного з діагнозом, що обмежує життєдіяльність (Iguina & Kashan, 2023).

За визначенням Американської асоціації арт-терапії (ААТА) (2018), арт-терапія, яку проводить професійний арт-терапевт, є терапевтичним методом, що використовується під час постійних сесій для покращення когнітивних та сенсомоторних функцій, підвищення самооцінки та самоусвідомлення, розвитку емоційної стійкості, сприяння розумінню, покращення соціальних навичок, зниження та розв'язання конфліктів і дистресу, а також для просування суспільних та екологічних змін (Iguina & Kashan, 2023).

Якщо розглядати арт-терапію як фактор впливу на психоемоційний стан пацієнтів різних нозологічних груп, то в першу чергу вона застосовується як психотерапевтичний та психо-корекційний інструмент. Також, доведено, що



арт-терапія здійснює позитивний вплив на такі системи організму людини, як нервову, рухову, серцево-судинну та дихальну.

Беручи до уваги дослідження В. М. Бехтерева, який наголошував на тому, що якщо пацієнт постійно перебуває в пригніченому стані, має страхи відносно того, що не одужує або повторно захворіє; це може спричинити блокування функцій кори головного мозку, яке призводить до втрати його орієнтування в оточуючому середовищі та гальмувати процес одужання (Литвиненко, 2023). Натомість, арт-терапія здатна викликати у пацієнтів позитивні емоції, здійснювати терапевтичний вплив на психосоматичні процеси, сприяти психоемоційному розвантаженню, запускати мобілізаційні та резервні процеси, обумовлюючи її відновлювальний вплив в усіх сферах життя в цілому.

Засновником, саме, терміну «арт-терапія» вважають Адріана Хілла, який описав його в 1938 році в своїй праці, що стосувалася лікування пацієнтів з туберкульозом. Поступово термін отримав широке розповсюдження. На сьогодні, він означає будь-які види занять мистецтвом, які можуть проводитися в лікарнях, реабілітаційних центрах тощо. Арт-терапія поступово розвивалася як психотерапевтична практика, наразі, увага фахівців, які її активно використовують, спрямована не тільки на символізм продуктів образотворчої діяльності, процеси перенесення і контрперенесення, але й на творчу комунікацію з пацієнтом (Литвиненко, 2023).

Якщо брати до уваги європейський досвід, то згадки про практичне застосування образотворчої діяльності відносять до початку ХХ століття та стосуються вони лікування пацієнтів з психічними розладами. У Великобританії питання арт-терапії займалися М. Ричардсон, Дж. Дебуффе, Е. Гутман та ін. Завдяки ідеям психоаналізу З. Фрейда, аналітичній психології К. Юнга, психодрамі Г. Морена, а також динамічній теорії терапевтичної допомоги через графічне самовираження психоемоційних станів американської педагогині М. Наумбург; арт-терапія передбачає лікування усвідомлюючого саморозкриття через різні види творчої діяльності. Саме, зображувальне мистецтво стало центральним ключовим форматом в арт-терапії завдяки ідеям

Р. Пікфорда, М. Мілнена, Д. Віннікотта К. Юнга щодо ролі художньої творчості в психотерапевтичній та психоаналітичній практиці (Strand, 1990; Литвиненко, 2023).

Відтак, на сьогодні арт-терапія продовжує проходити свій шлях відокремлення від терапії захопленістю різними заняттями до терапії саморозкриття у діяльності, в якій все більш підкреслюється значення творчого саморозкриття кожного пацієнта. Арт-терапія є сукупністю декількох галузей наукового знання, в першу чергу: мистецтва, медицини та психології, що поєднані сукупністю різноманітних методик, метою яких є застосування певних видів мистецтва в деякій символічній формі. Такі методики допомагають пацієнтам через творчу діяльність реалізовувати внутрішні творчі запити, стимулювати художньо-творчі можливості, корегувати психосоматичні порушення, психоемоційні проблеми та розвивати когнітивні навички.

Засоби арт-терапії різняться відповідно до видів мистецтва, які доречно використовувати в реабілітаційній практиці. Кожен з таких засобів має відповідну відновлюючу терапевтичну мету та специфіку. Отже, арт-терапія є ефективною формою психотерапії, яка бере за основу різні види мистецтва, найчастіше образотворче мистецтво та творчу діяльність.

Арт-терапія може використовуватися, щоб досліджувати:

- пізнавальні можливості в процесі лікування;
- емоційний стан;
- здібність до комунікації;
- соціальне функціонування;
- здібність до сумісної творчої діяльності.

Н. Кратохвін описує види арт-терапії, які поділяються на дійову, сублімаційну, проєктивну. Варто наголосити на тому, в основу такої класифікації покладено експресивний компонент та акцентуалізація на зовнішній характер. Класифікація арт-терапії з зарубіжної точки зору передбачає пасивну, активну та пасивно-активну форми. Різниця між ними полягає в тому, що пасивна форма арт-терапії має в основі використання в

якості терапії вже існуючих творів мистецтва шляхом їх аналізу й інтерпретації пацієнтом; натомість в активній арт-терапії акцент ставиться на спонуканні пацієнта до самостійної творчості, при цьому творчий акт розглядається як основний терапевтичний стимул стимул. Пасивно-активна форма арт-терапії поєднує в собі риси одночасного використання першого і другого видів (Литвиненко, 2023).

О. Хайкін, досліджував питання щодо акцентування ролі самого фахівця, що займається арт-терапією, естетичну складову та лікувальну, відновлювальну спрямованість творчості, відповідний рівень занурення людини в творчий процес:

1) соціально-особистісна орієнтація у творчому процесі: сутність якої полягає в неусвідомленій естетичній гармонізації середовища, інтегруючій складовій будь-якого естетичного і творчого потенціалу, який міститься в мистецтві;

2) особистісно-асоціативна орієнтація: включаються компенсаторні механізми внаслідок зменшення проявів тривоги, що досягаються за рахунок впливу естетичної дії;

3) асоціативно-комунікативна орієнтація: в арт-терапії акцент ставиться на активне залучення таких інтелектуальних процесів: проекція, обговорення результатів роботи, усвідомлення позитивного впливу на весь організм в цілому, через що досягається загальна терапевтична дія; на полегшення психотерапевтичної комунікації і доступу до таких переживань, що не потребують естетичного впливу, оскільки результат досягається при самих простих формах проективного зображення проблеми;

4) соціально-комунікативна орієнтація: в такому випадку арт-терапія використовується в спрощеному варіанті як заняттєва активність, організація і час проведення якої не має суттєвих відмінностей від попередніх аналогічних варіантів;

5) прикладна орієнтація: використовуються практичні можливості арт-терапії;

б) фізіологічна орієнтація: враховується фізіологічний, а також координаційно-кінетичний акцент, що спостерігається через пластичне зображення у творчості та його вплив на організм (Waller, 1997).

Отже, арт-терапія має фізичний і фізіологічний вплив на пацієнтів, сутність якого полягає в тому, що її дозоване використання сприяє покращенню координації, відновленню більш тонкому диференціюванню ідеомоторних актів. Окрім цього, під час заняттями арт-терапевтичною діяльністю відбувається позитивні зрушення, які проявляються в збільшенні швидкості кровообігу і сили м'язових скорочень: у своїх роботах Д. Фере відкрив безпосередню дію на організм людини кольору, ліній, форми тощо. В арт-терапії вельми важливим є наявність терапевтичного та корекційного впливу на пацієнта через реконструюванні певної його проблеми та закладення фундаменту для нових позитивних переживань за допомогою виявлення творчого потенціалу щодо творчої діяльності (Strand, 1990).

Враховуючи той факт, що постінсультні пацієнти отримують реабілітаційну допомогу в стаціонарі переважно протягом 14 днів (один курс), подальше втручання має продовжуватися й надалі, коли вони повертаються додому. Це є важливим особливо в післягострий період реабілітації, після виписки з реабілітаційного відділення лікарні. Адже, продовження реабілітаційного процесу в домашніх умовах є фундаментом для подальшого відновлення пацієнтів, а також скорочує період перебування таких пацієнтів в закладах охорони здоров'я, що забезпечує економічний ефект надання реабілітаційних послуг. Отже, консультування та навчання пацієнтів щодо самостійних занять в домашніх умовах, виконання ними терапевтичних вправ та завдань зі значущої заняттєвої активності, проведення арт-терапевтичних занять може здійснюватися завдяки використанню засобів відео-інформації, що забезпечує безперервність реабілітаційного втручання, відповідаючи їх запитам в різноманітних умовах. Зазначене особливо актуально в аспекті безперервності надання реабілітаційних послуг у нашій країні, зважаючи на сумні реалії

сьогодення та потребу у переведенні очної реабілітації у телереабілітаційний формат.

Реабілітаційні інтервенції все частіше використовують цифрові технології для покращення доступу до терапії та її прийнятності. Можливості, які цифрові технології потенційно створюють для арт-терапії, виходять за межі розширення доступу та включають нові можливості адаптації та розширення набору інструментів терапії. Цей спосіб покращення доступу до терапії важливий для тих пацієнтів, хто інакше не зможе отримати користь від лікування через те, що живе у віддалених місцях або має обмежені можливості чи проблеми з пересуванням, що не дозволяє їм відвідувати сеанси терапії особисто.

Зважаючи на те, що на сучасному етапі розвитку галузі охорони здоров'я в Україні відбувається активне впровадження інформаційних технологій та вдосконалення інформаційних систем надання медичних послуг, ефективність реабілітаційного процесу буде залежати від кадрового забезпечення кваліфікованими й ерудованими фахівцями, які мають необхідний творчий потенціал та навички володіння інформаційними технологіями. Тому, одним із напрямів удосконалення системи реабілітації в нашій країні є створення необхідних умов для формування творчої особистості кожного члена міждисциплінарної команди, здатного вирішувати складні завдання у різних нестандартних обставинах, допомагати пацієнтам реалізовувати себе у різних життєвих ситуаціях, а також забезпечувати якісне надання безперервної реабілітаційної допомоги. За таких умов існує необхідність орієнтації міждисциплінарної команди в роботі з постінсультними пацієнтами на творчий підхід.

У контексті удосконалення реабілітаційної допомоги актуальною є проблема підготовки ерготерапевтів до застосування засобів відеоінформації з метою формування особистості, які вміють мислити інноваційно, сучасно; засвоюють знання та реалізують їх на практиці за сумісною професійною траєкторією, відшуковують та ретельно аналізують наукову інформацію, застосовують творчий підхід у власній практичній діяльності. Дистанційна арт-

терапія відрізняється від звичайної терапії віч-на-віч на багатьох рівнях і вимагає адаптації як з боку арт-терапевтів, так і з боку пацієнтів. Відносно новий спосіб терапевтичної роботи потребує спочатку більше зусиль і часу (наприклад, для вивчення процедур і пристроїв), але має потенціал стати менш обтяжливим практично в довгостроковій перспективі (наприклад, позбавити від необхідності їздити на сеанси). Доцільно зазначити, що дистанційна арт-терапія вимагає вмілої та, можливо, більш активної допомоги від арт-терапевтів, щоб створити достатньо безпечне середовище для пацієнтів у віртуальному просторі (Zubala et al., 2021).

Якщо проаналізувати теорію та практику щодо застосування інформаційно-комунікативних технологій та технічних засобів навчання, то можна схарактеризувати педагогічні можливості засобів відеоінформації, сутність яких полягає, в першу чергу, в комунікативних можливостях для накопичення, трансформації і передачі будь-якої інформації та її подальшого використання для підвищення ефективності реабілітаційного процесу (Лисовченко, 2012).

Ефективність реалізації реабілітаційної програми значною мірою залежить від встановлення продуктивної взаємодії та формування позитивних психоемоційних відносин між членами міждисциплінарної команди, пацієнтом та його родиною, що має забезпечити психологічні та технічні умови для практичного впровадження засобів відео-інформації. Потрібно враховувати той факт, що численні порушення (рухові, когнітивні, мовленні, психологічні тощо), що часто супроводжують таких пацієнтів, а також особливості прояву цих порушень, можуть бути не лише неминучим наслідком хвороби, але й індивідуальною реакцією пацієнтів на патологію і середовище, з яким вони пов'язані і яке їх оточує.

Ефективна реалізація втручань фахівцями з реабілітації залежить від таких чинників: рівня знань кінезіології; розуміння патофізіологічних процесів, що викликають рухові, когнітивні, мовленнєві дисфункції; досконалого знання та володіння різними методиками; глибокого розуміння змісту, результатів,

ефекту втручання; вміння та здатності пояснювати результати реабілітаційного втручання.

З урахуванням таких базових принципів проведення реабілітації як пацієнтоцентричність (планування та проведення реабілітації з урахуванням потреб, проблем, можливостей та побажань пацієнта, а також реалізації та внесенні змін до індивідуального реабілітаційного плану); цілеспрямованість (орієнтація на досягнення визначених індивідуальних довго- та короткострокових цілей реабілітації); своєчасність (реабілітаційне втручання має розпочинатися під час гострого реабілітаційного періоду або одразу після стабілізації стану пацієнта); послідовність (кожний наступний етап процесу реабілітації має бути пов'язаний з попереднім етапом); безперервність (протягом всіх реабілітаційних періодів); функціональність (досягнення оптимального рівня функціонування та якості життя пацієнта у її середовищі), постінсультним пацієнтам було запропоновано після виписки з відділення реабілітації продовжити арт-терапевтичні заняття в режимі відео-конференцій.

Засоби відео-інформації впливають на формування вміння у пацієнтів спілкуватися з ерготерапевтом у новому інформаційному просторі, продовжувати виконувати довготривалі відновлювальні та корекційні завдання; що в свою чергу підсилює розвивальну функцію наочності. Отже, нові сучасні інформаційні засоби наочності, розроблені з навчальною метою і комплексне їх використання, сприяють оптимізації та підвищенню ефективності реабілітаційного процесу, особливо якщо він є довготривалим, для пацієнтів різних нозологічних груп, зокрема постінсультних пацієнтів.

Застосування засобів відео-інформації в реабілітаційному процесі може суттєво впливати на підвищення рівня комунікативного та когнітивного розвитку пацієнтів і, водночас, призводити до позитивних змін щодо співвідношення між образним і понятійним мисленням (Дробик, 2008). Варто відмітити, що під час таких змін не є актуальним зниження вербально-логічного рівня пізнання. Окрім цього, поетапне використання таких засобів сприяє злагодженій співпраці між ерготерапевтом, пацієнтом та його найближчим

оточенням (Швачич & Толстой, 2017). Використання засобів відео-інформації в реабілітації пацієнтів сприяє тому, що вони наочно можуть відтворити разом з ерготерапевтом ті чи інші необхідні творчі дії. При систематичному застосуванні таких засобів можлива реалізація таких компонентів принципу наочності: наступність (використовуючи таку наочність, потрібно враховувати, які засоби наочності було застосовувано на попередніх заняттях з арт-терапії), варіативність (слід використовувати наочність різних видів), зворотність (припускає наявність нестандартних або абсолютно нових творчих задач, які раніше не виконував пацієнт). Адже, будь-які методи візуалізації інформації будуть впливати на покращення когнітивних здібностей у постінсультних пацієнтів.

Водночас, застосування засобів відеоінформації, з одного боку, супроводжується активізацією арт-терапевтичної діяльності пацієнтів після перебування в умовах відділення реабілітації, а з іншого боку, посиленням навантаження на роботу їх зорових і слухових аналізаторів. Відповідно, щоб запобігти таким можливим негативним явищам, вкрай необхідним є оптимізація та підбір дозованого навантаження для постінсультних пацієнтів при використанні засобів відеоінформації за рахунок нормування обсягу технічних інструкцій, чіткості її подачі та пояснення, тривалості демонстрації арт-терапевтичних вправ.

Засоби арт-терапії, які найчастіше застосовувалися в роботі з постінсультними пацієнтами, були засоби терапії образотворчим мистецтвом. В першу чергу, в класичному розумінні творчості, терапія образотворчим мистецтвом є видом арт-терапії, який показаний пацієнтам з обмеженнями в руховій активності. Багато людей можуть пригадати той момент свого життя, коли процес одужання після тяжкої хвороби супроводжувався малюванням в ліжку.

В арт-терапевтичній практиці існують різні концепції терапії образотворчим мистецтвом. Однією з них є так звана концепція гуманістичної психології за К. Роджерсом, сутність якої полягає в тому, що людина (пацієнт) є



потенціальним «творцем», який через активну творчу діяльність розкриває внутрішній творчий потенціал та шляхи його подальшого самоусвідомлення та розкриття. В концепції відреагування та сублимації, яка в більшій мірі використовується для терапії фобій та страхів, основним меседжем є те, що малювання як форма сублимації, дозволяє проявляти, усвідомлювати, а також виражати різні чуттєві імпульси й емоційні стани через засоби образотворчої діяльності (Silverstone, 1997).

Якщо розглядати категорію МКФ d 240 – подолання стресу та інших психологічних навантажень у відновлювальній роботі з постінсультними пацієнтами, наразі активно реалізується інтервенція психологічної допомоги – 96181-00 арт-терапія, яка застосовується як психологами, так і ерготерапевтами в умовах відділень реабілітації, про що свідчать відповідні дослідження. Адже, науково доведено, що чим триваліші відновлювальні дії, тим більше можливостей для психологічної реакції з боку пацієнтів. Слід зазначити, що арт-терапевтичний підхід варто розглядати як альтернативу накопичення обсягу нових вмінь та творчих навичок у пацієнтів.

Реадаптація має за мету покращення функціональності пацієнта в можливих межах відповідно до умов навколишнього середовища. Відтак, для цього пацієнтам надавалися різноманітні арт-терапевтичні засоби, за допомогою яких вони розвивали свої когнітивні навички, уяву та координаційно-маніпуляційні функції рук. Як вже зазначалося, найчастіше з постінсультними пацієнтами проводилися заняття з терапії образотворчим мистецтвом. В якості художніх інструментів використовували папір та фарби (гуаш, акварель), пензлики, ватні палички, кришечки від пляшок, олівці, фломастери, пластилін, тісто; різноманітні види природнього матеріалу (шишки, жолуді, горіхи, гілочки, насіння, пір'я, мушлі, гербарій, камінці тощо).

Під час індивідуальних занять з терапії образотворчим мистецтвом пацієнти разом з ерготерапевтом малювали в різноманітних нетрадиційних техніках, ліпити за різними творчими методиками; складали пазли, мозаїки, гудзики, прищепки; маніпулювати дрібними предметами. Кожне таке заняття

мало тематичну назву та було пов'язано з порою року, святами, заходами на базі реабілітаційного відділення тощо. Тобто, для кожного пацієнта було презентоване творче завдання та потрібний алгоритм творчих дій. Як приклад, це могло бути завдання намалювати птаха, фрукт, тварину, ліс, море; зліпити равлика, кошик з овочами; викласти геометричну фігуру із дрібних предметів.

Наприкінці арт-терапевтичного заняття, щоб мотивувати та активно заохочувати пацієнтів до активності в реабілітаційному процесі, всі роботи підписувалися із зазначенням номеру палати, та проводилися художні виставки у відділенні реабілітації. Всі заняття з арт-терапії було проведено в доброзичливій та позитивній спокійній атмосфері. В деяких випадках в умовах реабілітаційного відділення пацієнти мали змогу бути включеними в творчу діяльність вдвох або втрох, що мало в свою чергу позитивний психотерапевтичний ефект, адже вони намагалися не тільки виконувати завдання самостійно, але й встигали допомагати іншим; обмінювалися цікавими коментарями, підтримували один одного. Кожне таке заняття з арт-терапії було представлено певними елементами з різних категорій образотворчого мистецтва та реалізувалося відповідно визначених цілей реабілітації: якщо метою була терапія кисті і руки, то підбиралися індивідуальні, відповідно до рухових та когнітивних можливостей пацієнта, різні види малювання або ліплення тощо.

Окрім того, що арт-терапевтична діяльність проводилася в індивідуальній або малогруповій формах, також враховувалися індивідуальні запити, вікові особливості, наявність когнітивних чи мовленнєвих порушень, специфічні потреби чи проблеми, стать, вікові особливості. Під час занять було враховано, що у більшості пацієнтів спостерігалася швидка втомлюваність. Відтак, методичним рішенням цього було надавати чіткий алгоритм дій, не перевантажувати їх зайвими інструкціями або критичними зауваженнями, сприяти психологічному розслабленню та активізації їх мовленнєвої активності під час занять.

Отже, арт-терапевтичні заняття були нетривалими, проводилися або зранку або після обіду, мали перерви. Перед складанням плану занять було враховували

додаткові фактори, що могли ускладнювати арт-терапевтичний процес, а саме слабкість зору і слуху, спастичність верхніх кінцівок, тугорухливість суглобів, проблеми з комунікацією, індивідуальні психологічні характеристики особистості тощо. Деякі такі особливості вирішувалися завдяки додатковому освітленню, індивідуальному підбору арт-терапевтичного приладдя (пензликів, олівців великого розміру; додаткових інструкцій завдяки голосу підвищеної висоти і сили тощо).

Якщо проаналізувати арт-терапевтичний вплив під час занять терапією образотворчою діяльністю за допомогою засобів відео-інформації, то варто зупинитися на тому, що по-перше відбувається: соціально прийнятний вихід негативних реакцій та можливої агресії через бажання швидко одужати, а це не завжди виходить так швидко, як хотілося б постінсультним пацієнтам (наприклад, під час роботи над малюнком). Адже, деяким пацієнтам через мовленнєві чи когнітивні порушення легше висловлюватися за допомогою зображення творчих графічних образів, ніж використовувати вербальну корекцію. Такі форми та способи невербального спілкування легше трансформуються в свідомості пацієнтів, що в цілому полегшує процес реабілітації.

По-друге, в терапії образотворчим мистецтвом позитивним є те, що можна отримати матеріал для інтерпретації та діагностичних висновків; після таких занять є продукти художньої творчості, які можна порівнювати з наступними та відповідно, мати динаміку змін, чого не можуть заперечувати пацієнти. Потретьє, зміст і якість творчих робіт дозволяють отримати додаткову інформацію про пацієнта, яка може допомагати в інтерпретації отриманих результатів; опрацьовувати думки і почуття, які пацієнт звик пригнічувати, так як в деяких випадках невербальні засоби є єдино прийнятними для вираження сильних переживань та емоцій, почуттів тощо.

Принципами терапії образотворчим мистецтвом (художньої діяльності), якими ми керувалися під час застосування арт-терапевтичних занять за допомогою засобів відео-інформації були: ампліфікація (культурне збагачення)

сенсорно-почуттєвого досвіду; організація тематичного простору (інформаційного поля), що є основою для реалізації образних уявлень; естетизація предметно-творчого середовища й діяльності в цілому; ампліфікація сутності творчої діяльності відповідно до запитів, побажань, творчих викликів пацієнта; активна взаємодія продуктивної творчої діяльності з різними видами заняттєвої активності; інтеграція різних способів виконання творчих завдань та окремих видів художньої діяльності; естетична орієнтація на базові творчі цінності; творча співпраця з пацієнтом, який малює або ліпить те, що відчуває (відкрито висловлює власні емоції та почуття) (Литвиненко, 2023).

Отже, активна діяльність пацієнта в образотворчій діяльності вирішує завдання щодо налагодження процесів взаємного прийняття проблеми, що існує та яку треба вирішувати, формування почуття внутрішнього контролю; концентрацію уваги на відчуттях і почуттях; розвиток художніх здібностей, підвищення самооцінки тощо. В терапії образотворчим мистецтвом за допомогою засобів відео-інформації додатковим позитивним відновлювальним моментом є не тільки відчуття катарсису (очищення, звільнення від негативних думок), а й задоволення від результатів власної творчої діяльності, що супроводжує пацієнта на завершальні стадії заняття або після його завершення. Якщо мова йде саме про творчу роботу пацієнта над малюнками, то вона передбачає упорядкування кольору і форм, створення широких можливостей для експериментування з кінестетичними і зоровими відчуттями та розвитку їх здібностей щодо їх сприйняття.

Таким чином, в результаті систематичної арт-терапевтичної діяльності з постінсультними пацієнтами із застосуванням засобів відео-інформації, знижується можливість внутрішніх проявів та переживань в соціально небажаних формах у вигляді негативізму, відмови від занять, критичних зауважень, які могли спостерігатися в умовах стаціонару. Адже, для постінсультних пацієнтів є вкрай важливим психологічний особистісний захист, «делікатне» розкриття своїх внутрішніх конфліктів, одним з варіантів вирішення якої є малювання або ліплення пацієнтами сюжетів проєктивного

характеру, подальше обговорення та їх інтерпретація в режимі відеоконференції.

### **Література:**

Білянський, О. Ю., & Куц, О. С. (2007). *Методика реабілітації хворих після перенесеного мозкового інсульту*. Львів: ППК Глобус.

Дробик, О. В. (2008). *Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах*. К.: Наукова думка.

Лисовченко, С. В. (2012). *Ком'ютерні технології в освіті*. К.: «Київський університет».

Литвиненко, В. А. (2023). *Основи арт-терапії*. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка.

Швачич, Г. Г., & Толстой, В. В. (2017). *Сучасні інформаційно-комунікаційні технології*. Дніпро: НМетАУ.

Iguina, M. M., & Kashan, S. (2023). Art Therapy. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31747178/>.

Silverstone, L. (1997). *Art therapy: the person-centered way*. London: Jessica Kingsley Publishers.

Strand, S. (1990). Counteracting Isolation. *Group Art Therapy for People with Learning Difficulties*. *Group Analysis*, 23(3), 255-263.

Waller, D. (1997). *Art Psychotherapy at CEIS. Treatment of Addiction. Current Issues for Art Therapies*. London: Routledge.

Zubala, A., Kennell, N., & Hackett, S. (2021). Art Therapy in the Digital World: An Integrative Review of Current Practice and Future Directions. *Frontiers in Psychology*, 12, 595536. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.600070>.

#### **4.7. Features of physical therapy for people with post-traumatic gonarthrosis in the post-acute period of rehabilitation**

##### **Особливості фізичної терапії осіб з посттравматичним гонартрозом у післягострий період реабілітації**

Для кожної країни утримання осіб з функціональними порушеннями та дегенеративно-дистрофічними захворюваннями опорно-рухового апарату є обтяжливими для національної економіки. Одним з таких найбільш поширених захворювань є остеоартроз. Він асоціюється з больовим синдромом, функціональними обмеженнями, зниженням якості життя, і як результат, значними економічними витратами на охорону здоров'я (Гуменюк, 2018). Згідно представлених даних близько 11% осіб із дегенеративно-дистрофічними захворюваннями суглобів залишаються інвалідами. Слід відміти, що такі ураження суглобів найчастіше діагностують саме у осіб працездатного віку (більше 60% серед усіх випадків). Маніфест захворювання припадає на осіб віком старше 40 років. Другим за розповсюдженістю після коксартрозу є ураження колінного суглоба (так званий гонартроз) (Афанасьєв & Майкова, 2017).

Аналіз наукових джерел з питання лікування гонартрозу дозволяє констатувати, що питання є доволі вивченим і актуальним на сьогодні. Лікувальний ефект різних засобів апаратної фізіотерапії при гонартрозі вивчали Л. В. Жигиль, Т. В. Сахно (2006); Р. Б. Банникова, О. В. Біденко (2006); вплив диференційованих програм фармакотерапії – С. Р. Гусак (2010); значення ізометричних вправ у комплексній реабілітації – О. Андрійчук (2011); удосконалення діагностики та лікування остеоартрозу колінних суглобів шляхом встановлення циркадіанних ритмів продукції мелатоніну та галектину-3 (Гуменюк, 2018).

Аналізуючи етіологію розвитку гонартрозу, однією з найбільш частих причин його розвитку, вважається травматичне ураження. Сьогодні кількість

осіб з такими ураженнями значно збільшилася, що пов'язано з наслідками збройної агресії РФ проти України. Так, з доповіді омбудсмана України «Про стан додержання та захисту прав і свобод людини і громадянина в Україні у 2022 році» стає зрозумілим, що значно зросла кількість постраждалих військових та цивільних осіб. За даними Моніторингової місії ООН з прав людини, станом на 10 січня 2023 року було зафіксовано поранення різної спрямованості у 11 144 мирних осіб. Актуальним питанням залишаються організація лікування та реабілітації українських військовослужбовців, колишніх військовополонених, які повертаються з полону зі значною кількістю травм та їх наслідками. При цьому слід пам'ятати, що кількість осіб з наслідками травматичного ураження колінного суглоба серед мирного населення, теж є доволі вагомою. Для розуміння ситуації варто зазначити, що в Україні у довоєнний період щорічно реєструвалося понад 350 тисяч випадків первинних захворювань суглобів (Афанасьєв & Майкова, 2017), а поширеність гонартрозу становила 2200,6 на 100 тис. населення (Гуменюк, 2018).

Гонартроз представляє собою поліетіологічне дегенеративно-дистрофічне захворювання, що характеризується ураженням суглобового хряща, субхондрального і метафізарного шару кістки, а також синовіальної оболонки, зв'язок, капсули, м'язів, і супроводжується формуванням кістково-хрящових розростань, як результат, виникають та з часом посилюються біль і обмеження рухів у колінному суглобі (анкілоз). У літературних джерелах термін «гонартроз» може бути представлений в різних інтерпретаціях, серед яких найбільш вживаними є деформуючий артроз, остеоартроз, остеоартрит, дегенеративний артрит або гіпертрофічний артрит.

Виокремлюють системні, локальні та зовнішні фактори ризику розвитку гонартрозу. Системними вважаються вік, стать, раса, гормональний статус, генетичні фактори та мінеральна щільність кісткової тканини. До локальних відносять травми, слабкість м'язів, порушення осі суглоба, аномалії розвитку кістково-м'язової системи. Говорячи про зовнішні фактори, мають на увазі ожиріння, специфічне спортивне навантаження та власне вплив професії.

Проте найбільш вагомим і незалежним фактором розвитку вказаного захворювання є саме вік особи. Пік захворюваності припадає переважно на вік від 40 до 66 років. При цьому поширеність гонартрозу серед жінок після 45 років є вищою, ніж серед чоловіків.

Науковець Бакалюк Т. Г. (2017) вказує на те, що гонартроз часто поєднується з іншими скелетно-м'язовими захворюваннями, що патогенетично взаємопов'язані між собою та/або збігаються у часі. Гуменюк О. В. (2018) зазначає, що поєднання цього захворювання з іншими патологічними станами, спричиняє акселерацію його прогресування, зниження ефективності лікування та суттєво погіршує комплаєнс за ревматологічним профілем.

Одним з негативних наслідків лікування захворювання може бути розвиток посттравматичного гонартрозу. Під останнім розуміють наслідки, як хронічної травматизації колінного суглоба, так і перенесеного механічного пошкодження. У середньому посттравматичний гонартроз проявляється через 3-5 років після травмування. Раніше, а саме в перші два-три місяці після травми, він може проявлятися після переломів або вивихів коліна (Каракай & Кукса, 2019).

Поряд з традиційним медикаментозним лікуванням посттравматичного гонартрозу, важливим є значення фізичної терапії. Рання реабілітація дозволяє покращити метаболізм сполучної тканини; сприяє відновленню кісткоутворення, підвищенню еластичності, щільності та міцності кістки, суттєвому зниженню ступеня остеопенії. Тривалий час пріоритетними завданнями реабілітаційного втручання залишаються біомеханічна корекція патологічно зміненого рухового стереотипу, витягання суглобів та хребта, покращення стану м'язів та зв'язково-сухожилкового комплексу суглобів, виконання індивідуально підібраних комплексів терапевтичних вправ.

Фізична терапія пацієнтів з посттравматичним гонартрозом може тривати протягом гострого, післягострого та довготривалого періодів реабілітації, залежно від складності випадку та тяжкості рухових порушень. Кожен період реабілітації будується відповідно до вимог принципів послідовності та безперервності. Перехід пацієнтів у наступний реабілітаційний період



відбувається за результатами заключного реабілітаційного обстеження. Пацієнти можуть проходити реабілітацію в умовах стаціонару, амбулаторії, домашню реабілітацію або реабілітацію в територіальній громаді.

Якщо пацієнт з посттравматичним гонартрозом отримує реабілітаційну допомогу в умовах стаціонару, реабілітація для нього буде обов'язково розпочинатися з проведення первинного реабілітаційного обстеження. Його проводить лікар фізичної та реабілітаційної медицини (далі лікар ФРМ), спільно з іншими фахівцями з реабілітації – членами мультидисциплінарної реабілітаційної команди.

Для встановлення реабілітаційного діагнозу та планування програми втручання лікар фізичної та реабілітаційної медицини отримує від лікуючого лікаря повний обсяг медичної інформації про пацієнта. На підставі зазначеної інформації лікар ФРМ визначає медичні обмеження та застереження щодо надання реабілітаційної допомоги кожному конкретному пацієнтові та інформує про них інших членів мультидисциплінарної реабілітаційної команди. Якщо у лікаря ФРМ виникають певні сумніви, він самостійно призначає пацієнтові додаткові діагностичні обстеження.

Маючи повну інформацію про пацієнта та результати проведеного первинного реабілітаційного обстеження на кожному етапі реабілітації складається відповідний розділ індивідуального реабілітаційного плану. Розроблений план включає опис загальної мети та завдань втручання в умовах стаціонару. Кожне завдання, внесене в план, має чітко окреслені строки їх досягнення та перелік необхідних реабілітаційних заходів. Завданнями визначається і потреба у кількості фахівців з реабілітації та/або реабілітаційному та іншому обладнанні.

Після затвердження індивідуального реабілітаційного плану кожен фахівець з реабілітації, залучений до надання реабілітаційної допомоги особі, яка потребує реабілітації, в рамках своїх професійних компетентностей за результатами реабілітаційного обстеження самостійно складає програму реабілітаційної терапії відповідно до професії, реалізує та оцінює досягнення

особою реабілітаційних завдань, зазначених в індивідуальному реабілітаційному плані. Одночасно визначається потреба у допоміжних засобах реабілітації, медичних виробках (Постанова КМУ «Питання організації реабілітації у сфері охорони здоров'я», 2021).

Перед закінченням етапу реабілітаційної допомоги в стаціонарних умовах члени мультидисциплінарної реабілітаційної команди проводять заключне реабілітаційне обстеження особи з посттравматичним гонартрозом з визначенням змін стану її функціонування, стану досягнення завдань, визначених під час первинного реабілітаційного обстеження, поточного реабілітаційного прогнозу та планування подальших циклів реабілітаційної допомоги (Lucas, 2021).

Для розуміння основ планування втручання з фізичної терапії для осіб з посттравматичним гонартрозом слід звернутися до наукових джерел, що розкривають практичні аспекти реабілітації вказаної категорії осіб.

На думку Афанасьєва С. М., Майкової Т. В. (2017), сучасна фізична терапія при гонартрозі в більшій мірі орієнтована на модифікацію симптомів захворювання. Втручання спрямовуються на подолання або зменшення рівня больового синдрому та запобігання втрати функцій суглобів. Якість життя пацієнтів після втручання підвищується, але поряд з тим, спрямовуючи фізичну терапію на симптоми захворювання та подолання його наслідків, без уваги залишається патогенез, тобто зміни в структурі кісткової тканини, її кровообігу та біомеханіці. Науковці вказують на те, що вплив засобів фізичної терапії власне на метаболічну активність кісткової тканини залишається сьогодні недостатньо вивченим.

Працюючи з 42 пацієнтами, хворими на посттравматичний гонартроз з I-II рентгенологічними стадіями за Kellgren-Lowrence, переважно чоловічої статі, Афанасьєв С. М., Майкова Т. В. (2017) враховували показники метаболізму сполучної тканини, кісткового ремоделювання та рівень порушення мінералізації кісткової тканини у них. Була розроблена та апробована програма фізичної терапії. Загальна тривалість реалізації програми

склала 9 місяців, перевірку її ефективності проводили через 12 місяців. Програма фізичної терапії складалася з теоретичної та практичної частин. В межах теоретичної частини пацієнти були ознайомлені з причинами розвитку і прогнозів захворювання, механізмами його прогресування та впливом засобів фізичної терапії. Окрема увага була приділена розгляду терапевтичних вправ і техніці їх виконання, включення яких було заплановано до практичної частини програми. Активно застосовувалися: статичний, динамічний, активний та проприоцептивний нервово-м'язовий стретчинг (з переважанням вправ з дозованим обтяженням та використанням пружних стрічок); вправи на рівновагу, ходьба з підведенням коліна, боком, назад тощо. Як додатковий засіб втручання протягом двох місяців з перервою у 2 тижні використовувався сегментарний масаж зі шведською технікою (комбінуванням класичних масажних прийомів з рухом суглоба). Основними критеріями ефективності впровадження програми фізичної терапії були визначені показники нормалізації структурно-функціонального стану та метаболічної активності кісткової тканини. Їх комплексний аналіз показав позитивний ефект у всіх пацієнтів.

Науковець Бакалюк Т. Г. (2017), розробляючи нові стратегії медичної реабілітації пацієнтів з гонартрозом у санаторних умовах, пропонує алгоритм призначення їм програм відновного лікування залежно від клініко-патогенетичних варіантів перебігу захворювання. Впровадженню програм фізичної терапії передувала комплексна оцінка функціонального стану пацієнтів, безпосередньо, ураженого суглоба. Для визначення рівня толерантності фізичного навантаження пацієнтів до початку впровадження програм проводилася проба з фізичними навантаженням (VELOERGOМЕТРИЧНА – тест Наваккі). Основний акцент відводився використанню кінезіотерапії у щадному режимі з метою розвантаження суглобів. Для цього диференційовано впливали на ослаблені м'язи, чергуючи активні рухи з ізометричним скороченням м'язів та навчаючи пацієнтів техніці їх розслаблення. До комплексу включали динамічні та дихальні терапевтичні вправи, переважно з вихідних положень сидячи та лежачи; силові вправи для колінних суглобів з

використанням еластичних стрічок, вправи з еспандером, лікувальну ходьбу тощо. Автор окремо акцентує увагу на значенні пневмопресингової терапії на нижні кінцівки, горизонтальній підводній тракції колінних суглобів у сіркводневій воді, вертикальній підводній тракції в прісній воді зі статичною тягою та постізометричній релаксації у комплексній реабілітації пацієнтів з гонартрозом. Аналіз Бакалюк Т. Г. кількісних і якісних показників безпосередніх та віддалених наслідків реабілітації підтвердив ефективність диференційованого призначення реабілітаційних програм пацієнтам з гонартрозом.

Автори Lucas Ogura Dantas, Tania de Fátima Salvini, and Timothy E. McAlindon (2021) в своїй роботі зазначають, що для пацієнтів з посттравматичним гонартрозом, в першу чергу, важливими є: навчання їх методиці розвантаження колінного суглоба та контролю навантаження на нього, застосування дозованих терапевтичних вправ та зменшення маси тіла (для пацієнтів із надмірною вагою або ожирінням). Дотримання навіть цих простих рекомендацій дозволяє значною мірою покращити рухливість суглоба, стабілізувати його та зменшити рівень больового синдрому. За необхідності пацієнтові додатково може бути показане використання тибіофemorальних наколінників, тростин або ходунків, ортопедичного взуття та інших допоміжних засобів.

Відповідно до настанови, що базується на засадах доказової медицини, розробленої Duodecim Medical Publications, Ltd. (2017) ефективним засобом лікування гонартрозу, в першу чергу, є терапевтичні вправи. Важливо, щоб ці вправи виконувалися пацієнтом самостійно і в домашніх умовах. До програми фізичної терапії необхідно включати загальнорозвиваючі вправи та вправи для покращення м'язової сили і рухливості в колінному суглобі. Слід уникати виконання сильних поштовхів або надмірних стискаючих/обертальних рухів, спрямованих на суглоб. При підвищенні рівня больового синдрому рекомендують використовувати ізометричні вправи з поступовим посилення опору, в тому числі в комплексі з термотерапією. Достовірність і переваги

використання як засобів лікування при гонартрозі ультразвуку (рівень доказовості C), поверхневого тепла і холоду (рівень доказовості C), електромагнітного поля (рівень доказовості C) не доведені та не спростовані. Достовірно не відомо, як інтенсивність тренування впливає на результати лікування. В настанові підкреслюють, що устілки або фіксатори суттєво не впливають на біль і скутість у суглобі, його функцію чи якість життя пацієнта. При цьому кращими засобами полегшення симптомів та покращення функціональних можливостей суглоба слугують палиця, милиці, ходунки-рамки на колесах тощо.

Цікавими є рекомендації різних світових спільнот щодо показаних особам посттравматичним гонартрозом терапевтичних вправ. Так, National Institute for Health and Care Excellence (NICE) рекомендує до програми фізичної терапії включати загальнорозвиваючі вправи та вправи аеробної спрямованості; Osteoarthritis Research Society International (OARSI) – загальнорозвиваючі та/або кардіотренування та / або тренування балансу/нервово-м'язові вправи або вправи з систем Тай-Чі або Йоги; American College of Rheumatology (ACR) – аеробні вправи, терапевтичні вправи у воді та / або вправи з опором.

Андрійчук О. (2011), аналізуючи значення ізометричних вправ у комплексній реабілітації гонартроза, зазначає, що особливе місце повинно відводитися вправам, спрямованим на зміцнення чотириголового м'яза стегна. Саме цей м'яз здійснює згинання та розгинання колінного суглоба та стабілізує його. Включення цих вправ до програми фізичної терапії створює сприятливі умови для зменшення рівня больового синдрому. На думку автора, якщо перед виконання цих вправ виконувати вправи для м'язів-антагоністів можна досягнути значно більшого ефекту. Для попередження розвитку контрактур м'язів-згиначів коліна показані вправи на розтягування ахіллесового сухожилля.

Науковець вказує на те, що ізометричні вправи при гонартрозі важливо комбінувати з ізотонічними. Перші сприяють збільшенню м'язової сили, другі – амплітуди рухів.

Важливо звернути увагу на рекомендації надані в уніфікованому клінічному протоколі первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) допомоги та медичної реабілітації при остеоартрозі, згідно яких:

- немедикаментозне лікування повинно включати регулярну профілактичну освіту, використання терапевтичних вправ та спеціальних засобів (палиць, милиць, супінаторів тощо), а при наявності ожиріння або надлишкової ваги обов'язкове зниження маси тіла;

- варто уникати певних видів вправ, що несуть небезпеку і збільшують навантаження на суглоб, серед них – сидіння навпочіпки, присідання, тривале стояння на ногах, часті підйоми сходами;

- для розвантаження суглоба показане використання допоміжних засобів та ортопедичного взуття з амортизацією.

Підсумовуючи аналіз наукових праць, зміст настанов і протоколів можна зробити висновки, що реабілітація осіб з посттравматичним гонартрозом повинна включати інформування і навчання основам збереження та розвантаження колінного суглоба, застосування терапевтичних вправ для підвищення рівня м'язової сили і рухливості в суглобі, за необхідності – використання допоміжних засобів та ортопедичного взуття з амортизацією.

### **Література:**

Андрійчук, О. (2011). Ізометричні вправи у фізичній реабілітації гонартрозу. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я в сучасному суспільстві*, 2 (14), 75-79.

Афанасьєв, С. М., & Майкова, Т. В. (2017) Вплив комплексної програми фізичної реабілітації на структурно-функціональний стан та метаболічну активність кісткової тканини у хворих на посттравматичний гонартроз. *Вісник Запорізького національного університету*, 2, 20-29.

Бакалюк, Т. Г. (2017). *Оптимізація відновного лікування хворих на первинний гонартроз під час санаторно-курортного етапу реабілітації*: автореф. дис....д-ра мед. наук. Київ.

Гуменюк, О. В. (2018). *Циркадіанні ритми продукції мелатоніну і галектину-3 у хворих на остеоартроз: зв'язок з перебігом захворювання та ефективністю лікування*: автореф. дис....канд. мед. наук, Вінниця.

*Доповідь про стан дотримання та захисту прав і свобод людини і громадянина в Україні у 2022 році*: Щорічна доповідь Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини від 05. 04. 2023 р. URL: <https://ombudsman.gov.ua/report-2022>.

Каракай, О. О., & Кукса, Н. В. (2019). Фізична терапія військовослужбовців з посттравматичним гонартрозом. *Проблеми здоров'я людини та фізичної реабілітації*: матеріали V Всеукраїнської дистанційної науково-практичної інтернет-конференції. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 63-75.

*Настанова 00396. Остеоартроз. Jukka Pekka Jousimaa* (2017). URL: <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3259>.

*Постанова Кабінетів Міністрів України «Питання організації реабілітації у сфері охорони здоров'я»* від 3 листопада 2021 р. № 1268. Київ. URL: [https://zakononline.com.ua/documents/show/502435\\_\\_\\_762746](https://zakononline.com.ua/documents/show/502435___762746).

*Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги та медичної реабілітації при ревматоїдному артриті* (2014). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0263282-14#Text>.

Lucas, O. D., Tania de F. S., & Timothy E. McAl. (2021). Knee osteoarthritis: key treatments and implications for physical therapy. *Braz J Phys Ther*, 25 (2), 135-146.

#### **4.8. Segmental and reflex massage in the physical rehabilitation of patients with cervical osteochondrosis**

##### **Сегментарно-рефлекторний масаж у фізичній реабілітації пацієнтів із шийним остеохондрозом**

Остеохондроз є прогресуючим захворюванням, при якому внаслідок дегенеративно-дистрофічних змін у міжхребцевих дисках із реактивними змінами тіл суміжних хребців порушується гармонійне співвідношення між механічними факторами, що впливають, й можливостями організму до протидії їм (МОЗ України, 2010). Причинами виникнення остеохондрозу хребта можуть бути ендогенні (внутрішні) та екзогенні (зовнішні) фактори. До ендогенних факторів відносять вродженні аномалії розвитку, генетична спадковість, гормональні порушення, які викликають дегенерацію хребта, порушення обміну речовин в організмі. Серед екзогенних факторів – це надмірні фізичні навантаження, піднімання великої ваги, статичне навантаження або несиметричні навантаження на хребет, різноманітні травми та викривлення хребта, малорухомий спосіб життя, переохолодження, вікові зміни організму.

В Україні хвороби опорно-рухового апарату (радикулопатії, остеохондрози, артрити, артрози) займають друге місце серед професійних захворювань і становлять 25,1% (Душко, 2020). Епідеміологічні дослідження вказують, що 75-90% хворих на остеохондроз є людьми працездатного віку (від 20 до 60 років).

Розвиток остеохондрозу хребта можна описати таким чином. Найчастіше вражаються міжхребцеві диски, які мають найбільше навантаження, нижньопоперекові та нижньошийні. Все починається з пульпозного ядра міжхребцевого диска, воно втрачає вологу та своє центральне положення, зморщується та розпадається на окремі сегменти. Фіброзна кільце міжхребцевого диска втрачає форму, блиск та пружність. Воно жовтіє, стає нееластичним, сухим, в ньому з'являються тріщини та розриви. При наростанні



дистрофічних змін у міжхребцевому диску змінюється його висота. Внаслідок втрати пружності та еластичності під впливом фізичного навантаження відмічається звуження щілини між двома хребцями. Це є однією з основних ознак остеохондрозу. На початкових етапах остеохондроз хребта проявляється швидкою втомлюваністю м'язів спини, болем при тривалому статичному навантаженні. Розвиток захворювання супроводжують наростаючий місцевий біль в ураженому міжхребцевому диску, невралгічні розлади, захисний механізм напруження м'язів, що обмежують рухливість хребта.

Фактори, такі як малорухомий спосіб життя (гіподинамія), тривале перебування у незручній статичній позі, тривале статичне навантаження на шийний відділ хребта, хронічна втома та перенапруження, часто є причинами розвитку шийного остеохондрозу (Зарічнюк, 2022). При ураженні шийного відділу хребта у хворих може виникнути ниючий, стискуючий, пекучий біль у задній і боковій ділянці шиї, потилиці та плечей. Біль поширюється на руку і може викликати біль у серці, що за відчуттями схоже на стенокардію, і дуже часто хворі, турбуючись за своє серце, перш за все йдуть до кардіолога (Мухін, 2009).

Біль у шиї при остеохондрозі входить до п'ятірки хронічних болісних станів за поширеністю та є четвертою за значимістю причиною інвалідності, з річним рівнем поширеності шийного остеохондрозу у світі понад 30% (Cohen, 2017).

Актуальність цієї серйозної проблеми в багатьох країнах світу обумовлена поширеністю серед осіб працездатного віку, високим рівнем інвалідизуючих наслідків, поліморфністю клінічних проявів та пов'язаними з цим значними економічними витратами на лікування. Тому важливо, щоб фізична реабілітація сприяла поверненню людини з остеохондрозом хребта, зокрема шийного відділу, до повноцінного життя та її включенню до трудового процесу.

Серед різних відділів хребта найбільш рухливим є шийний відділ. Проте протягом останнього століття рухова активність людей значно зменшилася. Недостатність м'язових навантажень та заміна динамічних м'язових зусиль

статичними у тих ділянках хребта, які природжено рухливі, особливо у поперековому та шийному відділах, призвела до послаблення м'язового корсету хребта (Очкало, 2012). Хоча на поперековий відділ припадає більше осьового навантаження, анатомічні особливості шийного відділу, порівняно з іншими, визначають його велику рухливість, що стає причиною додаткових навантажень та зношування (Неведомська, 2023). Шийний відділ складається з 7 хребців, які розташовані ближче один до одного, ніж у інших відділах. За функціональністю шийний відділ поділяється на верхній, середній та нижній шийні відділи. У верхньому шийному відділі остеохондроз виключений, оскільки він складається всього з двох хребців (атланта та епістрофея), у яких відсутні міжхребцеві диски та унковертебральні зчленування. У нижньошийному відділі розташовані три хребтово-рухових сегменти, які частіше за все стають об'єктом остеохондрозу (Коваленко, 2020). Серед основних клінічних проявів остеохондрозу шийного відділу виділяють біль, який локалізується у шиї, головний біль, запаморочення, парестезії, болісні відчуття при пальпації, анталгічні пози, напруження м'язів, обмеженість рухів, відчуття натягу, порушення зору і слуху, неврити, нейропатії. Наслідками шийного остеохондрозу можуть бути викривлення хребта, протрузії міжхребцевих дисків, ризику виникнення інсульту, порушення рухової координації. У процесі прогресування ураження цей процес може охоплювати сегменти хребта, а нерідко й у цілому той чи інший відділ, що веде до розвитку інших захворювань і загострення стану організму.

Зі спинного мозку виходить 31 пара змішаних нервів, які розподіляються на 31 сегмент (8 шийних, 12 грудних, 5 поперекових, 5 крижових, 1 куприковий) (Маруненко, 2023). Кожному сегменту спинного мозку відповідає конкретна область тіла, з якою пов'язана рухова та чутлива іннервація відповідного сегменту. З урахуванням функціональної взаємодії усіх органів та систем в організмі людини будь-які патологічні порушення призводять до змін у тканинах, які рефлекторно пов'язані з ураженою ділянкою.

Аналіз наукових джерел вказує на значне збільшення уваги, що приділяється етапному лікуванню та фізичній реабілітації пацієнтів із шийним остеохондрозом. Протягом останніх років особливу роль відіграє масаж, який є важливою складовою реабілітаційних заходів на різних етапах лікування. Лікувальні властивості масажу, спрямовані на зміцнення здоров'я та підвищення життєвого тону, відомі людству протягом багатьох віків. Масаж (від франц. *massage*, *masser* – розтирати, від араб. *mass* – доторкатися) – лікувальний метод, що полягає в дозованому механічному і рефлекторному впливі на органи й тканини організму, здійснюваному рукою масажиста або спеціальним апаратом (Степаненко, 2021). Основним механізмом впливу масажу на пацієнтів із остеохондрозом є нервово-рефлекторний механізм. Масаж, збуджуючи тканини, викликає подразнення механорецепторів, які перетворюють механічне подразнення в активацію нервової системи. Це сприяє передачі аферентних імпульсів до центральної нервової системи, де відбувається синтез та аналіз отриманої інформації, що призводить до різноманітних функціональних змін у людському організмі (Гирина, 2017).

У шийному відділі виокремлено 8 сегментів спинного мозку (C1-C8). Застосовуючи техніки сегментарно-рефлекторного масажу на конкретні ділянки (метамери), здійснюється вплив не безпосередньо на уражений орган, але на сегмент спинного мозку, який іннервує цю зону. Діє принцип сегментарної специфічності: симптоми виникають у сегментах, що іннервують уражену область (Гирина, 2017).

Лікувальний ефект сегментарно-рефлекторного масажу ґрунтується на рефлекторних взаємодіях нервової системи, які можуть перервати рефлекторну дугу, що підтримує захворювання. Показання для проведення сегментарно-рефлекторного масажу збігаються з тими, що визначені для класичного масажу, але потребують дотримання окремих правил: усі прийоми повинні бути плавними та ритмічними, без різких рухів, і тривалість масажу не повинна бути менше 20 хвилин. Під час процедури не використовуються креми, мазі або олії, оскільки вони можуть зменшити чутливість тканин. Основною метою цього

масажу є вивільнення напруги у поверхневих шарах тканин. Поступовий перехід до глибинних шарів тканин має бути послідовним, з плавним поглибленням у рефлекторно змінені тканини. За відповідної методики сегментарно-рефлекторного масажу може виникнути підвищення шкірного кровообігу, відчуття тепла та легкості, а також зменшення болю. Покращення венозного кровообігу призводить до поліпшення живлення всіх органів та фізіологічних систем, полегшення роботи серцевого м'язу і удосконалення трофіки тканин (Гирина, 2017).

Ми провели експериментальне дослідження, що націлене на вивчення ефективності сегментарно-рефлекторного масажу в пацієнтів з остеохондрозом шийного відділу хребта (Нутріхіна, Неведомська, 2023). Експеримент відбувався в Центрі оздоровлення хребта та суглобів (м. Кривий Ріг). Клінічний експеримент був проведений серед пацієнтів у віці від 29 до 62 років із діагнозом остеохондрозу шийного відділу хребта без загострення або на етапі ремісії. Загалом, у дослідженні взяли участь 20 осіб, серед яких було 14 жінок (70%) і 6 чоловіків (30%). Усі пацієнти мали діагноз остеохондрозу шийного відділу хребта. Групи були розподілені на експериментальну (ЕГ) та контрольну (КГ). Критеріями відбору були стать, вік та аналогічні клінічні прояви у пацієнтів. Середній вік пацієнтів у експериментальній групі склав ( $M \pm \sigma$ ) 45,4 (95% довірчий інтервал: 7,35) років. У контрольній групі середній вік становив ( $M \pm \sigma$ ) 46,5 (95% довірчий інтервал: 6,22) років.

Нами використано такі методи дослідження: методи оцінки рівня больових відчуттів у області шийного відділу хребта та впливу болю на повсякденне життя пацієнтів за україномовною версією Neck Disability Index, методи оцінки рухливості хребта та локальні зміни хребта.

Під час перевірки ефективності застосування сегментарно-рефлекторного масажу було проведено порівняння результатів експерименту між обома групами (ЕГ і КГ), а також проведений статистичний аналіз отриманих даних. Результати опитування пацієнтів та аналіз діагностичних висновків

підтвердили, що на етапі загострення усі пацієнти отримували схожий комплекс медичних послуг, включаючи медикаментозне та фізіотерапевтичне лікування за стандартними протоколами.

Пацієнтам експериментальної групи (ЕГ) з діагнозом остеохондроз шийного відділу хребта було запропоновано розроблену нами програму фізичної реабілітації, яка включала сегментарно-рефлекторний масаж у комплексі з терапевтичними вправами та заняттями з механотерапії на багатофункціональних тренажерах Бубновського, а пацієнти контрольної групи (КГ) проходили аналогічний курс реабілітації, але без застосування курсу сегментарно-рефлекторного масажу.

Курс сегментарно-рефлекторного масажу в ЕГ становив 10 сеансів, які проводились тричі на тиждень. Тривалість сеансу становила в середньому 20 хвилин. Положення хворого лежачи на животі, руки вздовж тіла.

Розкриємо методику сегментарно-рефлекторного масажу в експериментальному дослідженні.

Всі прийоми масажу відзначалися плавністю та ритмічністю, без використання різких рухів. Засоби для змащування шкіри не використовувалися, оскільки вони могли знизити чутливість тканин та заважати правильному захопленню. Слід зазначити, що рефлекторно-сегментарний масаж шийно-грудного відділу хребта проводився послідовно, включаючи нижню зону грудного відділу хребта, сегменти вище цієї ділянки, підлопаткову та навколлопаткову зони, надпліччя, верхній край трапеції, надостьові та підостьові м'язи, а також шию та голову.

У вступній частині сегментарно-рефлекторного масажу використовувалися такі прийоми:

1) *погладження*: площинне поверхнєве, охоплювальне погладження бічних поверхонь трапецієподібного м'яза та граблеподібне погладження міжреберних проміжків (кількість повторень по 5-6 рухів);

2) *розтирання*: вздовж хребта проводиться основою кисті, область надпліччя – ребром долоні, щипцеподібне розтирання трапецієподібних м'язів;

3) *розминання*: щипцеподібне розминання великими або чотирма іншими пальцями руки м'язів грудного та шийного відділу хребта; гребенеподібне розминання ромбоподібних та паравертебральних м'язів спини; зміщення у фронтальній та сагітальній площині м'яких тканин черепа. Після кожного прийому застосовувалися погладжування площинне та обхоплювальне (Нутріхіна, 2023).

Прийоми, які ми використовували в основній частині масажу під час експерименту, включають:

1) *прийом «свердління»*: хребетний стовп розташовується між великим та іншими пальцями; вказівним, середнім та підмізинним пальцем з опорою на великий палець здійснюються колові, гвинтоподібні рухи зі зміщенням тканин;

2) *прийом «розпилювання»*: розтирання валика, утвореного шкірою, здійснюється за допомогою рухів, схожих на пиляння, виконуються широко розставленими великим та вказівним пальцями; після цього виконуються розпилювальні рухи обома руками у протилежному напрямку; пальці мають зсувати шкіру, а не ковзати по ній;

3) *прийом «виделка»*: здійснюється вплив на тканини подушечками вказівного та середнього пальця; відбувається чергування рухів: прямолінійні рухи у напрямку до сьомого шийного хребця, штрихувальні рухи, колоподібні рухи знизу вгору;

4) *пропрацьовування міжостистих відростків хребта*: прийом виконується подушечками вказівного та середнього (або вказівного та великого) пальців обох рук; виконуються колові рухи у протилежних напрямках спочатку нижче від остистого відростка, а потім вище; масажні рухи проводяться знизу вгору вздовж хребетного стовпа в напрямку до основи черепа;

5) *зсув від себе та до себе*: долоні розташовуються праворуч та ліворуч від хребетного стовпа; між великим та чотирма іншими пальцями має утворитися складка, яка переміщується знизу догори, а потім обома руками одночасно здійснюється зсув у протилежні боки;

б) *розтягування*: м'яз треба захопити обома руками на відстані близько 3 см одна від одної; виконуються розтягувальні рухи у протилежні боки;

7) *натискання*: виконуються ритмічні натискання подушечками великих пальців або кулаком кисті, яка розташовується вздовж хребта; натискання посилюються від верхніх шарів шкіряного покриву до більш глибоких шарів м'яких тканин (Нутріхіна, 2023).

Заключна частина масажу в експериментальному дослідженні включала прийоми погладження та вібрації. При проведенні прийому вібрації кисті рук склалися одна на іншу та виконувалися коливальні рухи зі зміною сили натиску та напрямку (вгору до шийного відділу хребта) (Нутріхіна, 2023).

Оцінку рівня болю у області шийного відділу хребта та впливу болю на повсякденне життя пацієнтів було проведено за допомогою україномовної версії Neck Disability Index (Індекс обмеження життєдіяльності через біль у шиї (ІОЖЧБУШ)).

Відповідно до отриманих результатів опитування показники в обох групах є статистично значущими, де  $p$  (ЕГ) = 0,000685,  $p$  (КГ) = 0,000973 (Табл. 1).

*Таблиця 1. Динаміка кількісних змін рівня больових відчуттів у області шийного відділу хребта та впливу болю на повсякденне життя пацієнтів за україномовною версією*

*Neck Disability Index (Індекс обмеження життєдіяльності через біль у шиї)*

Група	До впливу (бали)	Після впливу (бали)	Статистична значущість (p)
Експериментальна	9 (10; 6,5)	6 (7,75; 5,25)	0,000685
Контрольна	7,5 (9,5; 6)	5,5 (6,75; 5)	0,000973

Аналіз результатів опитування відповідно до Індексу обмеження життєдіяльності через біль у шиї (ІОЖЧБУШ) доводить, що впровадження розробленого нами комплексу фізичної терапії покращило показники щодо зменшення больових відчуттів у області шийного відділу хребта та впливу

болю на повсякденне життя пацієнтів, як в експериментальній (ЕГ), так і в контрольній (КГ) групах.

Результати проби підборіддя – грудина на згинання шиї під час первинного обстеження пацієнтів ЕГ та КГ свідчили про наявність проблем з рухливістю у шийному відділі хребта. Так, 60% пацієнтів ЕГ та 50% пацієнтів КГ не могли торкнутись підборіддям до грудини при максимальному нахилі голови або відчували при цьому напругу м'язів шиї та больові відчуття в шийному відділі хребта. Відстань від підборіддя до грудини коливалась в межах від 1 до 3 см. Відновлення нормальної амплітуди рухів після комплексу фізичної терапії із застосуванням рефлексорно-сегментарного масажу спостерігалось у 4 з 6 осіб ЕГ, тобто у 67% випадках та у 1 з 5 осіб КГ, тобто у 20%. У 2-х пацієнтів КГ, які мали проблеми зі згинанням шиї при проведенні проби, відстань скоротилася з 3 см до 2 см, а у 2-х пацієнтів зміни не відбулись. У 2-х осіб ЕГ, які і після проведення експериментального дослідження не змогли виконати пробу, відстань скоротилася з 3 см до 1 см та з 2 см до 1 см відповідно. Статистична значущість результатів ЕГ ( $p = 0,00999068$ ) та статистично незначущі результати КГ свідчать про позитивний вплив запровадженого нами сегментарно-рефлексорного масажу на стан рухливості шийного відділу хребта (Табл. 2). Усі пацієнти відзначили зниження больових відчуттів та зменшення м'язової напруги при контрольному проведенні проби на згинання шиї.

*Таблиця 2. Динаміка показників результатів проби підборіддя-грудина на згинання шиї*

Група	До впливу n = 10 (см)	Після впливу n = 10 (см)	Статистична значущість (p)
Експериментальна	1 (2;0)	0 (0;0)	0,00999068
Контрольна	0,5 (2,75; 0)	0 (1,75;0)	0,10388813

За результатами проби на розгинання шиї було встановлено, що проблеми з рухливістю шийного відділу хребта мали 6 осіб з 10 в ЕГ та 4 пацієнта з 10 в КГ, результати яких становили < 18,5 см (нижня межа норми). Після



впровадження розробленого нами комплексу фізичної терапії такі проблеми лишилися у 4 пацієнтів ЕГ та у 3 пацієнтів КГ. Таким чином, результати після експериментального впливу покращилися на 33% в ЕГ та на 25% у КГ.

Загальний результат зміни рухливості шийного відділу хребта при розгинанні є статистично значущим, показник у пацієнтів ЕГ перевищує результати у КГ: ЕГ  $p = 0,00044252$ , КГ  $p = 0,02352941$  (Табл. 3).

*Таблиця 3. Динаміка показників результатів зміни рухливості шийного відділу хребта при розгинанні*

Група	До впливу n = 10 (см)	Після впливу n = 10 (см)	Статистична значущість (p)
Експериментальна	17,75 (18,87; 16)	18,6 (19,37; 17,05)	0,00044252
Контрольна	18,5 (19,5; 17)	18,7 (19,37; 18,12)	0,02352941

Таким чином, наукове дослідження, яке було проведено нами, підтверджує, що використання сегментарно-рефлекторного масажу в комплексі фізичної терапії для осіб із шийним остеохондрозом є ефективним.

Результати дослідження свідчать про покращення рухливості шийного відділу хребта та зниження больових відчуттів у пацієнтів, які отримували сегментарно-рефлекторний масаж порівняно із тими, які отримували лише стандартне лікування.

Аналіз показників за Індексом обмеження життєдіяльності через біль у шії в експериментальній та контрольній групах дозволяє зробити висновок, що застосування сегментарно-рефлекторного масажу в експериментальній групі відзначалося статистично значущим поліпшенням у зменшенні болю та покращенні якості життя порівняно з контрольною групою. Це вказує на те, що реабілітаційний підхід із застосуванням сегментарно-рефлекторного масажу може бути ефективним у лікуванні хворих на остеохондроз шийного відділу хребта.

Вищезазначене може мати практичне застосування в клінічній практиці для розвитку оптимальних підходів до лікування та фізичної реабілітації

пацієнтів із шийним остеохондрозом. Переваги використання сегментарно-рефлекторного масажу можуть полягати у зменшенні болю, покращенні рухливості та загальному стані пацієнтів, сприяючи їхньому швидшому відновленню та покращенню якості життя. Слід також наголосити, що на допомогу фізичному терапевту в 21 столітті може стати застосування штучного інтелекту, нейронних мереж та чат-ботів, які мають значний потенціал для поліпшення аналізу даних, діагностики та лікування конкретного пацієнта (Nevedomsjka, 2023).

### **Література:**

- Гирина, А., Микула, М. (2017). Сегментарно-рефлекторний масаж. *Біологічні дослідження*. Житомир, 285-287.
- Душко, Т. (2020). *Охорона праці в Україні та за кордоном: система менеджменту охорони здоров'я та професійної безпеки*. URL: <https://орсб.крі.ua/?p=3587>.
- Зарічнюк, І. Р., Жигульова, Е. О., & Заїкін, А. В. (2022). Гіподинамія як одна з актуальних причин розвитку шийного остеохондрозу. *Rehabilitation and Recreation*, (12), 29-36. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.4>.
- Коваленко, О. (2020). Захворювання периферичної нервової системи: оптимізація лікування. *НейроNews: психоневрологія та нейропсихіатрія*. Київ: Нейроньюс.
- Маруненко, І. М., Неведомська, Є. О., & Бобрицька, В. І. (2006). *Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій*. Київ: Професіонал.
- МОЗ України. Наказ від 21. 06. 2010 № 497. *Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги зі спеціальності «Рефлексотерапія»*. URL: <https://11l.inh/7H4NI>.
- Мухін, В. М. (2009). *Фізична реабілітація*. Київ: НУФВСУ Олімпійська література.

Неведомська, Є. О. (2023). *Нормальна анатомія людини*: навч. посіб. для практичних і самостійних робіт для студ. закл. вищ. осв. Київ: КУ імені Бориса Грінченка.

Нутріхіна, М. Д., & Неведомська, Є. О. (2023а). Використання сегментарно-рефлекторного масажу при остеохондрозі шийного відділу хребта. *Moderní aspekty vědy: XXXVI. Díl mezinárodní kolektivní monografie. Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.* s. 182-192.

Нутріхіна, М. Д., & Неведомська, Є. О. (2023b). Вплив сегментарно-рефлекторного масажу при остеохондрозі шийного відділу хребта. *Фізичне виховання, спорт та здоров'я людини: досвід, проблеми, перспективи*: матеріали X Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції. 15 грудня, 2023 р. За заг. ред. О. В. Ярмолюк. К.: Київ. ун-т імені Бориса Грінченка, 492-495. <https://doi.org/10.28925/2023.1512373conf>.

Очкало, В. (2012). Медико-біологічне обґрунтування остеохондрозу – хвороби шкідливих впливів на хребет людини. *Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Переяслав-Хмельницький*. URL: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/661>.

Степаненко, О., Ольховик, А., Король, С., & Воропаєв, Д. (2021). *Реабілітаційний масаж*: конспект лекцій. Суми: Сумський державний університет.

Cohen, S., & Hooten, W. (2017). Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*. <https://doi.org/10.1136/bmj.j3221>.

Nevedomsjka, J. (2023). Advantages and dangers of artificial intelligence in medicine. *Contemporary Technologies and Society: Innovations, Artificial Intelligence, and Challenges*. Collective Scientific Monograph. Katowice, 666-672. <https://doi.org/10.54264/M029>.

#### **4.9. Use of virtual technologies in the training of doctors at the post-graduate stage of education**

##### **Використання віртуальних технологій у підготовці лікарів на післядипломному етапі навчання**

Одним із найважливіших напрямків розвитку освіти є впровадження в діяльність навчального закладу інформаційних технологій (ІТ). Саме сучасні ІТ зробили можливим доступ до величезної кількості різних видів інформації. Використання ІТ дозволяє значно підвищити ефективність навчального процесу, по-новому організувати взаємодію всіх суб'єктів навчання, побудувати освітню систему, в якій слухач був би активним і рівноправним учасником. Використання ІТ має ряд переваг: використання у навчанні здобутків новітніх інформаційних технологій, забезпечує збільшення об'єму і оптимізацію пошуку потрібної інформації, підвищує пізнавальну активність слухачів за рахунок різноманітної відео- та аудіо-інформації, здійснює контроль завдяки тестуванню і системи запитань для самоконтролю, забезпечує спілкування студентів між собою та з викладачами в режимі онлайн поза межами навчальної аудиторії.

Післядипломна підготовка лікарів за спеціальністю «Фізична та реабілітаційна медицина» в Україні нині здійснюється шляхом первинної спеціалізації в інтернатурі та на 4-х місячних циклах вторинної спеціалізації згідно наказу МОЗ (Закон України, 2020; Наказ МОЗ України, 2022; Постанова КМУ, 2022). Удосконалення навчання на циклі вторинної спеціалізації лікарів фізичної та реабілітаційної медицини (ФРМ) передбачає запровадження нових підходів, які би покращували вивчення засобів реабілітації і можливість відпрацьовування сучасних методик., необхідних лікарю ФРМ.

Реформування освіти в Україні мотивує до використання інноваційних технологій у післядипломному навчанні лікарів, що є одним із перспективних напрямків розвитку освіти (Корда та ін., 2016). Попит на системи VR реальності в

умовах сьогодення стрімко зростає, а технології, що занурюють людину в штучно створений світ, все дедалі більше використовуються в різних напрямках медицини.

ВР є штучним, техногенним середовищем, яка імітує реальні умови з урахуванням спеціально сформульованих вимог та у контрольованих режимах і надає нові можливості для проведення практичних занять з лікарями слухачами на циклі «Фізична та реабілітаційна медицина» (Вакуленко та ін., 2017).

Медичні рішення у сфері ВР та доповненої реальності (ДР) є потужним інструментом для немедикаментозного лікування та реабілітації пацієнтів. Багатозначне поняття «віртуальний» походить від латинського «virtus», під яким розуміють реально існуючу реальність, артефакт. Для англійського слова «virtua» характерне значення «фактичний», «дійсний», а термін «віртуальна реальність» вперше запропонований Жароном Ланьє у 1984 р., який був фахівцем у галузі комп'ютерних технологій і позначив трьохмірні макромоделі, що реалізовувались з використанням комп'ютера.

ВР створює асоціації з поняттями шолому, екранами з ілюзією тривимірності, осередком, який людина сприймає як реальний світ, в якому вона знаходиться та взаємодіє і в літературі зустрічаються терміни: осередок віртуальної реальності, присутність, занурення, залучення, кіберхвороба, симуляційна хвороба, хвороба симулятора і хвороба віртуальної реальності. Під терміном осередок віртуальної реальності розуміється, як комп'ютерний осередок візуалізації, який створюється спеціальними приладами для конкретної задачі (Вакуленко, Вакуленко, Кутакова, 2017).

До засобів, які створюють віртуальну реальність відносяться: комп'ютер, програма для створення зображень та можливості взаємодії з ними, засоби вводу та маніпуляції об'єктами. Засобами вводу можуть бути: шолом або окуляри, у яких є два маленькі екрани, які створюють стереоскопічне зображення, кімната, де на стінах, підлозі та стелі є великі екрани, які створюють об'ємне зображення (Фоменко & Сорочинська, 2023). До спеціальних для ВР вводу можна віднести такі засоби як шолом, який

відслідковує повороти голови, костюм, рукавички, які реагують на рухи користувача, кермо, ручку для перемикання швидкостей, педаль газу/тормозу, клавіатуру та мишу (Школа та ін., 2023).

Існує більше 20-ти різних моделей для віртуальної реальності. Їх можна класифікувати за типом, класом та пристроями і серед різноманітної кількості класифікацій, виділено наступні: мобільні, портативні, провідні та спеціального призначення.

Використовуючи рішення ДР і ВР для медицини, лікарі можуть продемонструвати пацієнтам дію терапевтичних вправ у 3D-режимі замість того, щоб читати довгі пояснення. За допомогою ВР-рішень лікарі можуть показати пацієнтам, які результати вони отримають після реабілітаційного втручання.

У 2021 р. обсяг світового ринку ВР в охороні здоров'я оцінювався в 459,0 млн доларів США і, за прогнозами, зросте з 628,0 млн. доларів США у 2022 р. до 6,20 млрд. доларів США до 2029 р., демонструючи середньорічний темп приросту на рівні 38,7% протягом певного прогнозованого періоду.

ВР дозволяє користувачам взаємодіяти з тривимірним середовищем, створеним комп'ютером. Це змодельований досвід, який може бути схожим на реальний світ або повністю відрізнятись від нього. Технологію ВР можна використовувати для навчання слухачів рідкісним або складним захворюванням, з якими вони можуть не стикатися під час навчання. Завдяки ВР-симуляції слухачі можуть випробувати та дізнатися про ці умови в контрольованому середовищі, не потребуючи пацієнтів у реальному житті. Це може допомогти розширити їхні знання та підготувати їх до ширшого спектру медичних сценаріїв.

Численні дослідження показали, що ВР допомагає пацієнтам відволіктися від реального світу, оскільки імерсивна технологія привертає увагу до себе, дозволяючи людині забути про біль або дискомфорт і тому ВР-додатки можуть використовуватися як знеболювальні інтервенції. Імерсивні технології – це технології візуального, аудіального та частково тактильного занурення індивіда

у створений 3D-світ. Фактично, це альтернативний простір, який створюється за допомогою 3D-графіки і який людина бачить у спеціальних окулярах VR або активує за допомогою свого смартфона у ДР. З 3D-елементами цього альтернативного простору людина може взаємодіяти. Це сприяє психологічному відновленню та фізичному відновленню постраждалих.

З появою цифрової технології, інструменти гейміфікації стали більш витонченими та різноманітними, пропонуючи різні способи для ефективного використання елементів гри. Приклади включають інтерактивні вікторини, ігри-симулятори, освітні додатки з системою набору балів, а також програми на основі VR.

Гейміфікація це термін, який набуває популярності у сфері освітніх технологій і передбачає використання потенціалу ігор для підвищення мотивації навчання слухачів. Методи гейміфікації відображають шляхи застосування ігрових механік та елементів гри для покращення певного процесу. Важливо зрозуміти, що гейміфікація – це не перетворення всього навчального процесу в гру, а застосування елементів дизайну ігор в неігрових середовищах. Ця концепція обертається навколо використання унікальних елементів гри, таких як набір балів та конкуренція. Мета в даному випадку в залученні слухачів до засвоєння матеріалу через покращення їх сприйняття та засвоєння інформації. Гейміфікація може перетворити звичайне завдання на захоплююче та інтерактивне і вона використовує природну схильність людини до конкуренції, досягнень та спілкування за допомогою ігрових елементів. Для багатьох слухачів, цікава форма організації навчання, швидше за все, здатна тримати їхню увагу, ніж традиційні методи навчання, що робить гейміфікацію потужним інструментом в сучасній освіті з перевагою розвитку навичок рішення проблем, заохочення командної роботи та підвищення креативності.

Розвиток інноваційних технологій дає можливість покращити навчання лікарів слухачів з освоєнням нового підходу до реабілітації пацієнтів, що переживають зниження якості життя після хвороби чи травми, яке виражається порушенням координації руху, зменшенням швидкості реакції, втратою

контролю над руками (Попова, 2019). При проведенні практичних занять у лікарів слухачів технології VR дозволяють створювати штучне, повністю контрольоване середовище, що імітує реальні умови проведення терапевтичних вправ. При одночасному застосуванні системи захоплення рухів і зворотного зв'язку (зорового, слухового) можна досягти повного занурення випробуваного в створену віртуальну ситуацію, зробити її інтерактивною і коригувати дії пацієнта у віртуальній ситуації в реальному часі.

Окрім навчання та реабілітації технологію VR також можна використовувати для покращення стану хворого. Пацієнти можуть використовувати технологію VR, щоб відволіктися під час болісних процедур, які необхідно провести. Такий підхід зменшує стрес та хвилювання і провести втручання більш комфортно та менш травматичною для пацієнта. Використання таких технологій підходить для пацієнтів з ампутацією та фантомним больовим синдромом в ранньому післяопераційному періоді, при травматичному пошкодженні обох нижніх кінцівок та та проблемі з пересуванням за допомогою додаткових засобів опори, нейропатичному больовому синдромі, який важко нейтралізувати знеболювальними, хронічному больовому синдромі у віддаленому післяопераційному періоді.

Водночас VR-терапія протипоказана пацієнтам: що мають психічні порушення, що ще не відійшли від дії наркозу або мають сплутану свідомість. Додатково з VR терапією пацієнт може отримувати сеанси психотерапії та виконувати терапевтичні вправи для неушкоджених сегментів тіла.

VR-терапія вже входить до протоколу лікування фантомного болю, а тому така терапія є доказовим методом, яким можна користуватися. А проте впроваджувати VR-терапію потрібно індивідуально в кожному випадку – це визначає лікар фізичної та реабілітаційної медицини. При наявності фантомних болей у пацієнта при використанні методу VR підбирають спеціальні окуляри. Вони допомагають «виростити ампутовану кінцівку» хоча б у свідомості людини. Принцип дії цього методу дещо схожий із дзеркальною терапією, але він дає ще кращі результати. Фантомні болі можуть стати менш вираженими



(з 8 балів зменшились до 3-4 балів за міжнародною візуально-аналоговою шкалою болю) і з'являлись лише періодично – у вечірній час і на зміну погоди за результатами деяких спостережень.

За допомогою використання спеціального програмного забезпечення можна використовувати технологію організації практичного заняття з слухачами і працювати з віртуальним пацієнтом при проведенні реабілітаційних інтервенцій (Chen, 2006; Galimberti та ін., 2006). Пацієнт може використовувати спеціальний тренажер з візуальним, акустичним та механічним зворотним зв'язком та можливістю коригувати техніку рухів і рівень метаболічних процесів після травм і поранень. Р відкриває широкі можливості для моделювання різних реабілітаційних сценаріїв, спрямованих на відновлення рухової активності пацієнта.

VR це хоч і не обов'язковий інструмент, але він чудово працює для покращення психоемоційного стану пацієнта. Цілком імовірно, що з часом його використовуватимуть дедалі ширше у практиці реабілітації поранених військових.

Проведення терапевтичних вправ в умовах віртуального середовища дозволяють одночасно проводити моніторинг різних фізіологічних показників пацієнта (електрокардіографії, електроенцефалографії) з використанням відеокліпів та анімації. Одночасне застосування системи захоплення рухів та зворотного зв'язку (зорового, слухового, тактильного, нюхового) дозволяє домогтися повного занурення пацієнта у створену віртуальну ситуацію. Також це дає можливість зробити віртуальне середовище інтерактивним і коригувати дії пацієнта у віртуальній ситуації в реальному часі. VR переміщує освітній процес у віртуальне середовище, безпечне для всіх слухачів і дозволяє моделювати небезпечні сценарії для практикуючих лікарів.

Інтерактивні заняття можна проводити на приставці Sony PlayStation-4 з шоломом віртуальної реальності SonyVR. Занурюючись у віртуальний світ, пацієнт може грати в футбол, бігти лабіринтом, ухилятися від перешкод, кататися на гірських лижах. Таким чином він легко і навіть непомітно для

самого себе бере участь у реабілітаційному процесі, завдяки якому реалізується цілий спектр реабілітаційних завдань: поліпшується моторика пальців рук, покращується рухова активність та швидкість реакції, покращується координація тіла та рівновага (Фоменко, Сорочинська, 2023; Pantelidis, 2009).

Використання VR відкриває багато нових можливостей для навчання. Наприклад, коли предмет вивчення занадто складний, трудомісткий або його вивчення занадто дороге при використанні традиційних підходів. Проведення складних реабілітаційних інтервенцій можна продемонструвати завдяки технологіям VR (Sellberg, 2017).

VR дозволяє слухачам змінювати сценарії на власний розсуд, впливати на хід реабілітаційного процесу і повертатись на початковий рівень реабілітаційних процедур. Занурення слухача у VR, дозволить йому повністю зосередитися на матеріалі та не відволікатися від зовнішніх подразників. Погляд від першої особи і відчуття присутності у штучному середовищі є однією з основних особливостей VR, що дозволяє проводити заняття ефективно.

Проводити сеанси може лише спеціаліст у сфері реабілітації. Недоліками використання VR є обмежена кількість застосунків (програм), які можна було б назвати спеціалізованими або тими, що можна використовувати у реабілітації, конкретний часовий відлік, зокрема, процедура має тривати приблизно 20 хвилин, фахівець з реабілітації не може залишити пацієнта сам на сам з обладнанням.

Отже, необхідне більш широке використання даних технологій та самих пристроїв VR для оптимізації проведення освітніх програм.

Таким чином, використання технології віртуальної реальності при навчанні лікарів слухачів на циклі «Фізична та реабілітаційна медицина» дадуть можливість підвищити рівень підготовки слухачів, покращити мотивацію до навчання та покращать рівень компетентності.

## Література:

Вакуленко, Д., Вакуленко, Л., & Кутакова, О. (2017). Застосування візуального аналізу артеріальних осцилограм в практиці сімейного лікаря. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*, 2, 131-133. URL: <https://11l.ink/f640t>.

*Деякі питання організації реабілітації у сфері охорони здоров'я* (Постанова КМУ) № 1462. (2022). URL: <https://11l.ink/EUkZg>.

Корда, М., Шульгай, А., Запорожан, С., & Кріцак, М. (2016). Симуляційне навчання в медицині – складова частина у процесі підготовки лікаря-спеціаліста. *Медична освіта*, 4, 17-20. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mosv\\_2016\\_4\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mosv_2016_4_7).

Попова, Г. (2019). Симуляційні технології змішаної реальності у підготовці майбутніх судноводіїв. *Науковий огляд*. 6 (59), 1-8.

*Про внесення змін до наказу МОЗ № 1254 (2021) (Наказ МОЗ України)*. № 493. (2022). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0372-22#Text>.

*Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я. (Закон України) № 1053-IX*. (2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20#Text>.

Школа, О., Фоменко, О., & Таран, В. (2023). Дистанційне навчання здобувачів вищої освіти Харківської гуманітарно-педагогічної академії в аспекті використання на заняттях інформаційно-комунікаційних технологій. *Формування компетентностей обдарованої особистості в системі позашкільної та вищої освіти*, 1, 443-449. <https://doi.org/10.18372/2786-823.1.17529>.

Chen, C. (2006). The design, development and evaluation of a virtual reality based learning environment. *Australian Journal of Educational Technology*, 22 (1), 39-63.

Fomenko, O., & Sorochinska, M. (2023). Introduction of virtual reality systems in the training of sports coaches. *Distance Education in Ukraine: Innovative, Normative-Legal, Pedagogical Aspects*, 1 (3), 425-432. <https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.17805>.

Galimberti, C., Galimberti, C., Belloni, C., & Cantamesse, M. (2006). The development of an integrated psychosocial approach to effective usability of 3D virtual environments for cybertherapy. *PsychNology J.* Vol. 4, 2, 161-182.

Pantelidis, V. (2009). Reasons to use virtual reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality *Themes in Science and Technology Education*, V2, 1-2, 59-70.

Sellberg, C. (2017). Training to become a master mariner in a simulator-based environment: *The instructors' contributions to professional learning*. Göteborgs universitet. Utbildningsvetenskapliga fakulteten University of Gothenburg. Faculty of Education. URL: <http://hdl.handle.net/2077/54327>.

#### **4.10. Telerehabilitation of patients with acute cerebrovascular accident in the long-term rehabilitation period**

##### **Телереабілітація пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу у довготривалому реабілітаційному періоді**

Офіційна статистика МОЗ України вказує, що кожен рік в нашій країні відбувається близько 130 тисяч випадків інсульту, а це 1,5-2 рази перевищує середньосвітові показники. Смертність серед українців в 2-3 рази вища, ніж в інших розвинених країнах, де 35% – особи працездатного віку. При цьому 25-30% хворих, які перенесли інсульт, залишаються інвалідами, серед яких не більше 10-12% можуть повернутися до трудової діяльності. Однак, переважна більшість пацієнтів може досягти покращення порушених функцій внаслідок інсульту, за умови раннього втручання і безперервності фізичної терапії / ерготерапії у довготривалому періоді реабілітації.

Фізичні терапевти / ерготерапевти зіштовхуються зі складністю виявлення реабілітаційного потенціалу пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу для подальшої маршрутизації і прогнозу відновлення (Choukou, Mbabaali, Vani Hani, Cooke, 2018). На основі таких даних будується програма реабілітації із зазначенням термінів для досягнення тих чи інших цілей. Пацієнти, які мають високий реабілітаційний потенціал особливо потребують чіткої послідовної програми, яка буде прийнятна на всіх періодах реабілітації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій засвідчив, що інтенсивне навантаження та функціональні тренування позитивно впливають на ступінь відновлення порушених функцій у пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу (Choukou, Mbabaali, Vani Hani, Cooke, 2018). Складні військові умови життя обумовлюють пошук альтернативних методів систематичного і контрольованого процесу відновлення пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу. Телереабілітацію (ТР) можна вважати методом реабілітації, коли спеціалісти використовують пристрої телекомунікації

(телефон, відеофон, аудіо-відео конференц-зв'язок) для надання методичних рекомендацій, оцінки динаміки відновлення і підтримки пацієнтів у домашніх умовах. Телетерапію використовують вдома під дистанційним керівництвом фахівця, який додатково стимулює мотивацію у пацієнта (Aljabri, Bulkeley, Cusick, 2021; Laver et al, 2017). При цьому держава активно підтримує цей напрямок у реабілітації, створюючи необхідні правові та інфраструктурні умови для розвитку телереабілітаційних послуг. На сьогоднішній день в Україні існують різні проєкти та ініціативи, спрямовані на розвиток ТР. Наприклад, одним з таких проєктів є «Доступна реабілітація», який надає можливість отримати консультацію та реабілітаційні послуги від висококваліфікованих фахівців в онлайн-форматі. Телереабілітація має безліч переваг, зокрема зручність та доступність для осіб, які мають обмежену можливість пересування чи проживають у віддалених районах, економію часу та грошей, а також можливість отримати реабілітаційні послуги в зручний для себе час.

Однак, варто враховувати деякі виклики та перешкоди, з якими зіштовхуються учасники процесу ТР, такі як: обмежена технічна оснащеність, недостатня кваліфікація фахівців, відсутність нормативно-правової бази тощо. Тому для повноцінного розвитку цього напрямку в Україні необхідне подальше покращення умов та створення сприятливого середовища для розширення телереабілітаційних послуг.

За результатами наших досліджень всі пацієнти після перенесеного інсульту користуються послугами фізичного терапевта / ерготерапевта у гострому періоді реабілітації, 87,4% – продовжують отримувати втручання у підгострому періоді реабілітації, 78,3% – звертаються до реабілітаційних відділень у довготривалому періоді реабілітації. Тому, особливо гостро стоїть питання довготривалого періоду реабілітації і підтримки пацієнта у домашніх умовах. Цей період починається при виявленні обмежень повсякденного функціонування / життєдіяльності або при хронічному перебігу хвороби, що прогресує та потребує реабілітації. Реалізація цього періоду передбачає реабілітацію в умовах амбулаторії при наявності перспективи на відновлення

функцій – реабілітаційного потенціалу. Так, згідно Закону України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2021, № 8, ст. 59) Стаття 19. Надання реабілітаційної допомоги із застосуванням ТР містить наступні положення:

- надання реабілітаційної допомоги із застосуванням телереабілітації передбачає можливість консультування і супервізії з використанням засобів дистанційного зв'язку у формі обміну інформацією в електронному вигляді, у тому числі шляхом передачі електронних повідомлень, проведення відеоконференцій. Телереабілітація застосовується з метою надання особі своєчасної реабілітаційної допомоги належної якості, зокрема, якщо відстань і час є критичними чинниками для її проведення;

- надання реабілітаційної допомоги із застосуванням телереабілітації забезпечують фахівці з реабілітації;

- надання реабілітаційної допомоги із застосуванням телереабілітації здійснюється шляхом телереабілітаційного консультування разом з обстеженням, телереабілітаційних зборів мультидисциплінарної реабілітаційної команди, телеметрії, контролю, домашнього телеконсультування та освіти пацієнта, дистанційної супервізії та в інших формах, що не суперечать законодавству.

Як стверджує О. В. Устінов (2023) в Україні набирає обертів використання телемедичних технологій і рішень, де реабілітаційні послуги пацієнти вже можуть отримувати, невиходячи з дому. Вітчизняні медичні заклади поступово впроваджують іспанську телемедичну телереабілітаційну систему «RGS» (Rehabilitation Gaming System), яка використовується для реабілітації пацієнтів з проблемами опорно-рухового апарату та мозкової діяльності. Станом на сьогодні в Україні до пілотного проєкту з впровадження телемедичної системи «RGS» підключено 20 лікарень. При цьому 14 липня 2023 року Уряд схвалив Стратегію розбудови телемедицини в Україні та затвердив її операційний план реалізації. Ці документи сприятимуть підвищенню стандартів якості надання медичної та реабілітаційної допомоги із застосуванням телемедицини. Завдяки

платформі «RGS» пацієнт може проходити реабілітацію, як у лікарні, так і поза її межами через використання гаджета із встановленим відповідним додатком інтернет ресурсу. Система побудована за принципом гри, де за коректно виконані вправи пацієнт отримує бали для доступу до наступних етапів. Вона дає змогу фахівцю (лікар, лікар ФРМ, фізичний терапевт, ерготерапевт, терапевт мови і мовлення) дистанційно контролювати виконання завдань і коригувати план відновлення залежно від прогресу пацієнта (Ustinov, 2023).

На думку Анни Тоцької (2023), новий реабілітаційний підхід у вигляді RGS адаптований до конкретних потреб кожного окремого користувача. Вузькопрофільний фахівець синхронізує телефон пацієнта зі своїм гаджетом, створює йому акаунт й обирає заняття з його проблематики. Телемедична програма дозволяє відновити функціональні можливості пацієнтів та покращити якість життя (Ustinov, 2023).

Статистика свідчить, що значна кількість пацієнтів після перенесеного гострого порушення мозкового кровообігу, зазвичай страждає від порушення рухової функції однієї чи декількох кінцівок, зниження чутливості, когнітивних порушень та проблем з мовленням. Руховий дефіцит однієї з верхніх кінцівок, мають близько 80% хворих, що є одним з найчастіших наслідків інсульту і викликає гостру необхідність у реабілітаційній терапії. В результаті короткотривалих госпіталізацій і обмеженості людських ресурсів, доступних для очної реабілітації, більшість людей, що пережили інсульт, виписуються з функціональними порушеннями і потребують відновлювального лікування. Переважна більшість фахівців вважають, що найкращий час для роботи з нейропластичністю і здібністю до відновлення – перші 6 місяців після інсульту (Piron et al, 2009; Howard, Kaufman, 2018; Amorim, Santos, Dias, Silva, Martins, 2020).

Однак є дані, які підтверджують необхідність інтенсивної програми відновлення під час хронічної фази захворювання, саме довготривалий період. Постінсультна реабілітація відіграє важливу роль при її застосуванні на будь-якій стадії захворювання, а відсутність призводить до таких наслідків, як



розвиток патологічного рухового патерну, невикористання ураженої кінцівки, посилення спастичності, ригідності суглобів, посилення болю та інвалідності (Atashzar, Carriere, Tavakoli, 2021; Iodice et al, 2021).

Слід зазначити, що традиційні вправи, які пропонують пацієнтам після виписки для виконання вдома, мають незначну ефективність через втрату мотивації, відсутність задоволення від тренувань та досить складні або досить легкі задачі. Реабілітація після гострого порушення мозкового кровообігу є доволі складним процесом, що поєднує фізичну терапію, працетерапію, ерготерапію, терапію мови та мовлення (Piron, et al, 2009; Burgos et al, 2020; Guillén-Climent et al, 2021).

ТР має доступ у будь-який час і місце, через мережу інтернет і технології, до якісних реабілітаційних послуг різної спрямованості: фізичної терапії, працетерапії, ерготерапії, терапії мови та мовлення, психологічної терапії. Це дозволяє пацієнтам мати послідовність в реабілітації їх гострих чи хронічних станів у разі недостатньої кількості медичного персоналу та медичних ресурсів, труднощі з транспортом, проживання в сільській місцевості або обмеженням мобільності та міжособистісних контактів під час пандемії (Uswatte et al, 2021).

Використання технологій для надання реабілітаційних послуг має значну кількість переваг не тільки для лікарів, а й для самих пацієнтів. Це дає їм змогу відчувати особисту автономність і повноважність, дозволяючи взяти під контроль керування свого стану. По суті, вони стають активними партнерами, а не пасивними учасниками догляду за собою (Saywell, Vandal, Brown et al, 2012; Miao, Gao, Zhu, 2021).

При проведенні телереабілітаційного консультування, телереабілітаційних зборів мультидисциплінарної команди (МДК), телеметрії, домашнього телеконсультування, дистанційної супервізії за допомогою електронних та програмних засобів може проводитися їх запис, у тому числі аудіо-, відео-, у порядку, визначеному центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику в сфері охорони здоров'я (Thau, Siegal, Heslin et al, 2021).

Виділяють синхронний і асинхронний формат ТР. Синхронна ТР полягає у проведенні телетерапії під контролем фізичного терапевта, в той час як асинхронна ТР складається з самостійного виконання пацієнтом вправ та завдань без нагляду фізичного терапевта та не має налагодженого зворотнього зв'язку. В рамках асинхронної ТР застосовують оздоровчі та терапевтичні ігри, вправи, задачі та тести в інтерактивному цифровому середовищі, які дозволяють ефективно відновлювати здоров'я (Laver et al, 2020; Marin-Pardo, Phanord, Donnelly et al, 2021).

Основною метою ТР є розробка максимально простого та доступного способу продовжувати заняття та виконання терапевтичних вправ вдома в індивідуальному режимі під контролем фахівців. Під час проведення телереабілітації постінсультних пацієнтів необхідно оцінювати функціональний стан організму, їх когнітивні функції та інше. За допомогою телетренувань пацієнти які перенесли гостре порушення мозкового кровообігу можуть відновлювати порушення функцій верхніх та нижніх кінцівок, баланс, просторові та когнітивні порушення, афазії та мовленнєві патології. Для реалізації реабілітаційних цілей пацієнтам пропонують програми вправ у паперовому вигляді, відео-уроки, програми вправ за допомогою ручного робота для верхніх кінцівок, вправи з використанням електронного планшета з автоматизованими нагадуваннями, віртуальну реальність, відео-ігри. Який саме з цих засобів запропонувати пацієнту вирішує фізичний терапевт, виходячи з технічної бази лікувального закладу, наявності веб-програм та інше.

Аналіз літературних джерел дозволив розділити втручання по відновленню після інсульту на чотири типи: навчальні, технологічні, фармакологічні, нейромодуляційні. Фармакологічні втручання не пов'язані на пряму з ТР, розглянемо інші три типи.

Як навчальні, так й технологічні втручання направлені на фізичну активність та фізичні вправи. Перші являють собою силові або цілеспрямовані тренування, а другі складаються з ігор, віртуальної реальності та робототехніки. Ці втручання не є взаємовиключними, їх можна поєднувати для досягнення

оптимальних результатів відновлення після гострого порушення мозкового кровообігу.

До нейромодуляційних втручань включають електричну та магнітну стимуляцію з метою покращення нервових шляхів різних систем організму. Ці втручання потребують достатніх знань та досвіду для правильного застосування, крім того існують проблеми безпеки під час проведення втручань. Наразі, ще немає достатньо досліджень щодо застосування цих втручань у ТР.

У процесі дослідження визначено декілька головних рекомендацій для фізичного терапевта щодо телереабілітації та правил її проведення:

*1. Забезпечити надійне і безпечне з'єднання:* переконайтеся, що вам доступні надійні інтернет-зв'язок та апаратне забезпечення, необхідне для проведення телереабілітаційних сесій, такі як камера, мікрофон та гучномовець.

*2. Використовувати спеціалізоване програмне забезпечення або платформи* для надання телереабілітаційних послуг. Вони можуть мати функції, які полегшують взаємодію та співпрацю між пацієнтом та терапевтом.

*3. Забезпечити конфіденційність і захист даних:* зверніть особливу увагу на конфіденційність та захист даних пацієнтів. Використовуйте захищені канали зв'язку та розробляйте політику щодо зберігання і обробки конфіденційної інформації.

*4. Доступність для всіх:* впевніться, що ваша телереабілітаційна платформа доступна для людей з різними особливими потребами і може бути використана широким колом пацієнтів. Врахуйте супроводжуючі технології та можливості адаптації інтерфейсу.

*5. Навчання користувачів:* проведіть інструктаж для пацієнтів щодо використання платформи та технічних аспектів телереабілітації. Це допоможе їм належним чином користуватися і отримувати максимальну користь від послуг.

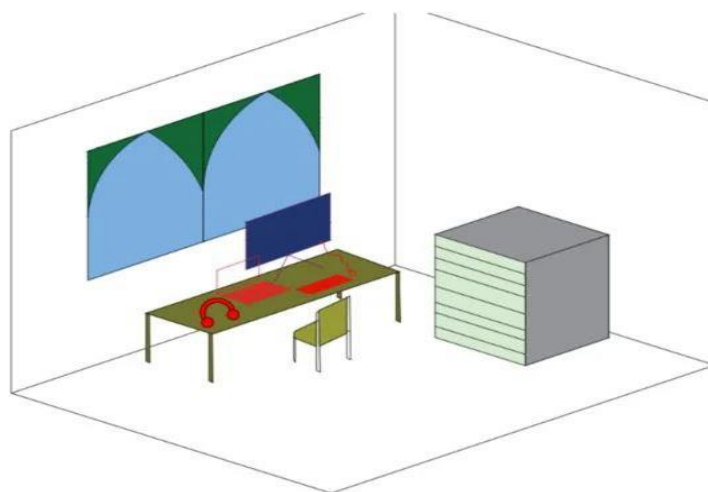
*6. Забезпечити загальний контроль і зворотний зв'язок:* важливо мати механізм для збору інформації від пацієнтів про якість і ефективність

телереабілітаційних послуг. Це допоможе вам покращити процес та задовольнити потреби пацієнтів.

*7. Зберігати документацію:* забезпечте систематичне зберігання документації про проведені телереабілітаційні сесії. Це може бути корисним для подальших телереабілітаційних планувань.

Перед початком проведення ТР фізичний терапевт має провести збір інформації від пацієнта та його рідних, яка допоможе сформувати реабілітаційний план. Починають з проблем і запитів самого пацієнта та родичів чи особи, яка за ним доглядає. Після визначення проблем, проводять діагностику та складають програму реабілітації. Пацієнту надаються заняття з вправами, які він має виконувати. Фізичний терапевт демонструє вправи записані у відеоформаті, якщо пацієнт не може відвідати медичний заклад і надає інструкцію, розібравшись з завданням, виконує його вдома. Пацієнтів, що мають змогу декілька разів відвідати заняття в межах лікарні, навчають фізичним вправам, які в подальшому він буде виконувати самостійно.

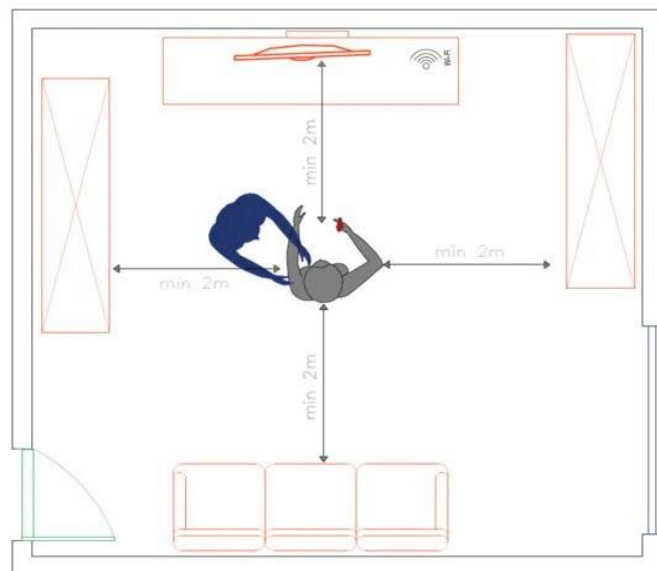
Окрім, вищезазначених пунктів фізичний терапевт повинен облаштувати спеціальне робоче місце (Рис. 1). Фізичному терапевту необхідне мінімальне обладнання для координації ТР: сервер даних, комп'ютер, планшет чи телефон, фотоапарат, навушники, стабільне підключення до мережі інтернет та особисте робоче місце.



*Рис. 1. Особисте робоче місце фізичного терапевта та серверна кімната*

Для пацієнта та його рідних чи особи, що ним опікується існують свої рекомендації.

Важливим аспектом і завданням впровадження ТР є просторове планування помешкання пацієнта, де проходитиме навчання. Ризик падіння чи травми під час тренувань має бути зведений до мінімуму та забезпечена компенсаційна підтримка у разі втрати рівноваги чи вставанні після падіння. Ймовірно, з міркувань безпеки деякі дослідження показали, що баланс є одним з результатів, коли ТР не довела свою ефективність; однак є результати досліджень, котрі припускають зворотнє. Тому, при виконанні вправ вдома, які направлені на ходьбу та рівновагу, важливо забезпечити безпеку терапевтичних сеансів у присутності члена родини чи іншої особи, яка здійснює догляд, котра може контролювати, підтримувати та допомагати пацієнту в разі втрати рівноваги (Рис. 2). Більше того, член родини може допомогти з встановленням зв'язку з реабілітаційною командою. Приміщення для тренувань має бути достатньо просторим, між пацієнтом та оточуючими меблями протягом всього часу ходьби та тренуванням рівноваги має залишатися не менше 2 метрів.



*Рис. 2. Безпечне місце для занять телереабілітацією вдома*

Інколи, щоб оцінити умови проживання пацієнта, виконання вправ, ведення ним побутових справ, ходьбу чи сидіння, рідні знімають відео чи роблять фото і надсилають фахівцю.

Важливо, щоб родич чи особа, яка доглядає за пацієнтом були присутні під час інструктажів та безпосередньо на самих заняттях з фізичної терапії. Якщо ж навчання проходить у записі, ця людина також має надати відповідь фізичному терапевту, чи була доступно викладена інформація, щодо вправ та інструкцій до них.

Під час розробки алгоритму та програми необхідно орієнтуватися на сучасні підходи до телереабілітації пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу такі як: мультидисциплінарний, функціональний та проблемно-орієнтований. В результаті обстежень членами МДК визначались ключові цілі реабілітації для конкретного пацієнта.

Під час розробки програми телереабілітації пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу у довготривалому реабілітаційному періоді необхідно дотримуватися принципів: 1) мультидисциплінарний підхід; 2) постановка індивідуальних цілей реабілітації та узгодження їх з пацієнтом і його рідними; 3) комплексне застосування методів; 4) активне залучення пацієнта в реабілітаційний процес; 5) функціональна значимість вправ для пацієнта; 6) поступовість збільшення навантаження та інтенсивності, ускладнення виконання вправ з урахуванням досягнутих успіхів; 7) науковість реабілітаційного втручання. При цьому алгоритм ТР містить такі етапи: реабілітаційне обстеження пацієнта та визначення його проблеми; постановка SMART цілей; складання програми з телереабілітації; реабілітаційне втручання; оцінювання досягнення цілей телереабілітації (Рис. 3).

Так, обстеження визначало оцінку стану постінсультних пацієнтів у два рівні: клінічний (суб'єктивне обстеження - проблеми пацієнта/скарги) та соціальний (обмеження соціально-побутової активності. На етапі прогнозування здійснювалась постановка цілей ТР, щодо виявлених проблем пацієнта, яка обумовлена спрямованістю на результативність.



*Рис. 3. Алгоритм фізичної терапії пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу*

У момент формулювання цілей ТР для пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу дотримувались наступних рекомендацій:

- відображення специфіки телереабілітації;
- спрямованість на відновлення функціонального рівня з урахуванням реабілітаційного потенціалу;
- відповідність правилам SMART;
- простота у реалізації;
- зрозуміла для пацієнта;
- підпорядкована цілі, визначеною сумісно фахівцями МДК;
- пацієнт-центрована (з урахуванням його запитів і потреб).

Визначено організаційні та методичні аспекти телереабілітації постінсультних пацієнтів у довготривалому реабілітаційному періоді відповідно

до зазначених проблем на основі Міжнародної класифікації функціонування (МКФ) з урахуванням основних її компонентів на рівні доменів функції, активності та участі (Табл. 1).

*Таблиця 1. Категорійний профіль МКФ пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу у довготривалому реабілітаційному періоді*

Категорія МКФ	Проблеми	Методи оцінки	Інтервенції
b710	Рухливість у суглобах кінцівок	Гоніометрія	Суглобова гімнастика, пасивно-активні та активні вправи для кінцівок
b7302	Сила м'язів	Мануальне м'язове тестування	Активні вправи з подоланням дії сили тяжіння; активні вільні, активні з подоланням опору та з обтяженням
b7352	Спастичність м'язів за геміплегічним типом	Шкала спастичності Ашворта	Пасивний, пасивно-активний та активний стретчинг; релаксаційні вправи; безперервна вібрація
b455 b4550 b4551 b4552 b460 b489	Толерантність до фізичних навантажень	Оцінювання толерантності до фізичного навантаження за модифікованою шкалою сприйняття навантаження Борга	Дихальна гімнастика, ходьба в повільному темпі, вправи на релаксацію
d410 d415 d420 d4550	Мобільність	Оцінювання рівня мобільності за індексом Рівермід	Вправи на рівновагу, вправи з обертотом навколо себе, перенесення ваги з різних вихідних положень, вправи з пересуванням через або навколо перешкод
d450 d4551 d460 d465	Переміщення: самостійна ходьба, підйом по сходах, ходьба в різних місцях, пересування за допомогою технічних засобів	Визначення функціональної незалежності FIM	Відновлення / навчання мобільності: ходьби та підйому по сходах
d510 d520 d530 d540 d550 d560	Самообслуговування: миття; догляд за частинами тіла; фізіологічні відправлення; вдягання; харчування; пиття		Відновлення / навчання навичок самообслуговування: догляду за різними частинами тіла; вдягання; прийому їжі та пиття



Програма телереабілітації розрахована на реалізацію як короткотривалих, так і довготривалих цілей (два місяці), які визначено сумісно з членами МДК для кожного пацієнта з гострим порушенням мозкового кровообігу та спрямовувались на відновлення соціально-побутової активності пацієнта.

Короткотривалі цілі:

- 1) покращення подолання сходів та поріжків;
- 2) розвиток сили м'язів-згиначів у паретичній верхній кінцівці;
- 3) покращення амплітуди рухів у нижній кінцівці.

Довготривалі цілі:

- 1) фокусування на функціональному відновленні та підтриманні вестибулярної функції;
- 2) направлення на соціальне відновлення пацієнта.

Складання програми виокремлювало основні елементи такі як:

- 1) планування втручань, з урахуванням потенціалу пацієнта та наявних ресурсів;
- 2) визначення тривалості занять, їх кількості та часу;
- 3) визначення дозування навантаження для пацієнта;
- 4) визначення методів моніторингу динаміки показників функціонального відновлення.

Відзначимо, що моніторинг фізичного навантаження для кожного пацієнта проводився за шкалою оцінки навантаження Борга, де оцінка в 3 бали та нижче свідчить про доцільність підвищення навантаження, а оцінка в 7 балів і вище – про доцільність зниження навантаження.

Сформовано структурні компоненти телереабілітаційного втручання: терапевтичні вправи на збільшення сили усіх м'язових груп; терапевтичні вправи на розвиток вестибулярного апарату; терапевтичні вправи для покращення амплітуди рухів в уражених кінцівках; дихальна гімнастика, ходьба.

Вправи для збільшення м'язової сили мають кілька важливих цілей – відновлення функціональної сили, яка допомагає у виконанні повсякденних

завдань; покращення координації рухів, що дозволяє контролювати своє тіло; запобігання розвитку ускладнень; покращення кровообігу, що забезпечує достатню кількість кисню та поживних речовин у м'язах. До таких відносять вправи з подоланням опору (гумові стрічки, гумові м'ячі, скакалки, а також можлива часткова підтримка кінцівки). Вправи виконують для усіх м'язових груп, приділяючи увагу не тільки м'язам рук та ніг, а й спини, черевного пресу, розтягнення м'язів грудної клітини та сідничним м'язам. Виконання цих вправ супроводжувалось правильним диханням.

Вправи для відновлення вестибулярної функції починають з перших днів хвороби, і тривають весь період відновлення. Наявність порушення функцій рівноваги збільшує ризик падіння, травматизацію пацієнта, обмежує їх функціональну активність, тим самим знижує якість життя. Найбільш простим до виконання є тренування у позі Ромберга.

У пацієнтів, які перенесли інсульт виникають значні порушення ходи: виникає скорочення фази опору та подовження фази переносу паретичної кінцівки, виникає надмірний перерозподіл навантаження на здорову кінцівку, спостерігається зниження швидкості, асиметрія кроку, укорочення довжини кроку, порушення постурального контролю та координації, що призводить до частих падінь. Найбільш частою причиною зміни ходи є спастичний парез нижньої кінцівки, крім того порушується процес автоматизації ходи. Для відновлення патерну ходи пацієнтам з гострим порушенням мозкового кровообігу запропоновано під час функціональних завдань використовувати такі види ходьби – по прямій рівній поверхні, ходьба зі зміною швидкості, ходьба з поворотами голови в горизонтальній та вертикальній площинах, повороти, ходьба з переступанням чи обходженням перешкод, ходьба по сходах.

Зниження амплітуди рухів у паретичних кінцівках, призводить до порушення рухових функцій та обумовлена підвищеним м'язовим тонусом, наслідком якого є: контрактури, деформація кінцівок, больові синдроми, розлади функцій тазових органів.

Дихальні вправи запропоновано виконувати не менше двох разів на день для покращення загального самопочуття, зменшення тонуусу грудних груп м'язів.

Таким чином, результати останніх досліджень та публікацій засвідчили, що важливу роль у відновленні пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу у довготривалому реабілітаційному періоді відіграє телереабілітація. Переваги телереабілітації для зазначеної категорії пацієнтів є: зручність – пацієнт може отримувати реабілітаційні заняття в комфортних домашніх умовах, уникаючи витрат часу на дорогу; доступність – телереабілітація дозволяє пацієнтам з віддалених місцевостей або обмежених доступом до спеціалістів отримувати необхідну допомогу; ефективність – дослідження показують, що телереабілітація після інсульту може бути такою ж ефективною, як традиційні засоби, знижуючи ризик повторень та покращуючи якість життя пацієнта.

Визначено організаційні та методичні аспекти телереабілітації постінсультних пацієнтів у довготривалому реабілітаційному періоді відповідно до зазначених проблем на основі Міжнародної класифікації функціонування з урахуванням основних її компонентів на рівні доменів функції, активності та участі. Побудовано алгоритм телереабілітації, який включав такі етапи: реабілітаційне обстеження пацієнта та визначення його проблеми; постановка SMART цілей; складання програми з телереабілітації; реабілітаційне втручання; оцінювання досягнення цілей телереабілітації. Сформовано структурні компоненти телереабілітаційного втручання: терапевтичні вправи на збільшення сили усіх м'язових груп; терапевтичні вправи на розвиток вестибулярного апарату; терапевтичні вправи для покращення амплітуди рухів в уражених кінцівках; дихальна гімнастика, ходьба.

## Література:

Aljabri, N. Q., Bulkeley, K., & Cusick, A. (2021). Telerehabilitation in the Middle East North Africa Region: A Structured Review. *International journal of telerehabilitation*, 13 (2), e6401. <https://doi.org/10.5195/ijt.2021.6401>.

Amorim, P., Santos, B. S., Dias, P., Silva, S., & Martins, H. (2020). Serious Games for Stroke Telerehabilitation of Upper Limb – A Review for Future Research. *International journal of telerehabilitation*, 12 (2), 65-76. <https://doi.org/10.5195/ijt.2020.6326>.

Atashzar, S. F., Carriere, J., & Tavakoli, M. (2021). Review: How Can Intelligent Robots and Smart Mechatronic Modules Facilitate Remote Assessment, Assistance, and Rehabilitation for Isolated Adults With Neuro-Musculoskeletal Conditions? *Frontiers in robotics and AI*, 8, 610529. <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.610529>.

Burgos, P. I., Lara, O., Lavado, A., Rojas-Sepúlveda, I., Delgado, C., Bravo, E., Kamisato, C., Torres, J., Castañeda, V., & Cerda, M. (2020). Exergames and Telerehabilitation on Smartphones to Improve Balance in Stroke Patients. *Brain sciences*, 10 (11), 773. <https://doi.org/10.3390/brainsci10110773>.

Choukou, M. A., Mbabaali, S., Bani Hani, J. & Cooke, C. (2018). Haptic-Enabled Hand Rehabilitation in Stroke Patients: A Scoping Review. *Appl. Sci.* 11, 3712. <https://doi.org/10.3390/app11083712>.

Guillén-Climent, S., Garzo, A., Muñoz-Alcaraz, M. N., Casado-Adam, P., Arcas-Ruiz-Ruano, J., Mejías-Ruiz, M., & Mayordomo-Riera, F. J. (2021). A usability study in patients with stroke using MERLIN, a robotic system based on serious games for upper limb rehabilitation in the home setting. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 18 (1), 41. <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00837-z>.

Howard, I. M., & Kaufman, M. S. (2018). Telehealth applications for outpatients with neuromuscular or musculoskeletal disorders. *Muscle & nerve*, 58 (4), 475-485. <https://doi.org/10.1002/mus.26115>.

Iodice, F., Romoli, M., Giometto, B., Clerico, M., Tedeschi, G., Bonavita, S., Leocani, L., Lavorgna, L., & Digital Technologies, Web and Social Media Study Group of the Italian Society of Neurology (2021). Stroke and digital technology: a wake-up call from COVID-19 pandemic. *Neurological sciences: official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 42 (3), 805-809. <https://doi.org/10.1007/s10072-020-04993-3>.

Laver, K. E., Adey-Wakeling, Z., Crotty, M., Lannin, N. A., George, S., & Sherrington, C. (2020). Telerehabilitation services for stroke. *The Cochrane database of systematic reviews*, 1 (1), CD010255. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010255.pub3>.

Laver, K. E., Lange, B., George, S., Deutsch, J. E., Saposnik, G., & Crotty, M. (2017). Virtual reality for stroke rehabilitation. *The Cochrane database of systematic reviews*, 11 (11), CD008349. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub4>.

Marin-Pardo, O., Phanord, C., Donnelly, M. R., Laine, C. M., & Liew, S. L. (2021). Development of a Low-Cost, Modular Muscle-Computer Interface for At-Home Telerehabilitation for Chronic Stroke. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 21 (5), 1806. <https://doi.org/10.3390/s21051806>.

Miao, M., Gao, X., & Zhu, W. (2021). A Construction Method of Lower Limb Rehabilitation Robot with Remote Control System. *Applied Sciences*, 11 (2), 867. <https://doi.org/10.3390/app11020867>.

On rehabilitation in the healthcare sector. Law of Ukraine of 03. 12. 2020 № 1053-IX. Available from: [https://ips.ligazakon.net/document/view/t201053?an=28&ed=2023\\_08\\_09](https://ips.ligazakon.net/document/view/t201053?an=28&ed=2023_08_09).

Piron, L., Turolla, A., Agostini, M., Zucconi, C., Cortese, F., Zampolini, M., Zannini, M., Dam, M., Ventura, L., Battauz, M., & Tonin, P. (2009). Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual-reality and telemedicine approach. *Journal of rehabilitation medicine*, 41 (12), 1016-1102. <https://doi.org/10.2340/16501977-0459>.

Saywell, N., Vandal, A. C., Brown, P., Hanger, H. C., Hale, L., Mudge, S., Milosavljevic, S., Feigin, V., & Taylor, D. (2012). Telerehabilitation to improve

outcomes for people with stroke: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 13, 233. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-13-233>.

Thau, L., Siegal, T., Heslin, M. E., Rana, A., Yu, S., Kamen, S., Chen, A., Vigilante, N., Gallagher, S., Wegner, K., Thon, J. M., Then, R., Patel, P., Yeager, T., Jovin, T. G., Kumar, R. J., Owens, D. E., & Siegler, J. E. (2021). Decline in Rehab Transfers Among Rehab-Eligible Stroke Patients During the COVID-19 Pandemic. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases: the official journal of National Stroke Association*, 30 (8), 105857.

<https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105857>.

Ustinov, O. (2023). Telemedicine system «RGS» is used in the rehabilitation of patients in 20 hospitals of Ukraine. URL: <https://umj.com.ua/uk/novyna-247483-telemedichna-sistema-rgs-vikoristovuyetsya-u-reabilitatsiyi-patsiyentiv-u-20-likarnyah-ukrayini>.

Uswatte, G., Taub, E., Lum, P., Brennan, D., Barman, J., Bowman, M. H., Taylor, A., McKay, S., Sloman, S. B., Morris, D. M., & Mark, V. W. (2021). Tele-rehabilitation of upper-extremity hemiparesis after stroke: Proof-of-concept randomized controlled trial of in-home Constraint-Induced Movement therapy. *Restorative neurology and neuroscience*, 39 (4), 303-318.

<https://doi.org/10.3233/RNN-201100>.

#### **4.11. Social and psychological adaptation of children with special educational needs in the process of informatization of modern society**

##### **Соціально-психологічна адаптація дітей з особливими освітніми потребами в процесі інформатизації сучасного суспільства**

Однією з найкращих рис громадсько-активної школи є створення умов та можливостей навчання для всіх дітей і дорослих, незважаючи на їхнє походження, релігійні віросповідання, етнічний та соціальний статус, стан здоров'я (Найда & Ткаченко, 2014). Введення новітніх підходів у процес занять фізичними вправами та спортом для осіб з інвалідністю, дітей з особливими освітніми потребами (ООП) відбувається шляхом реалізації накопичених досягнень (знань, технологій, устаткування) для здобуття нових або додаткових послуг з новими якостями. Особливої актуальної набуває використання сучасних підходів у оптимізації процесу соціально-психологічної-адаптації дітей з особливими потребами під час занять фізичними вправами і спортом.

Створення інклюзивної культури фізичного виховання та фізичної активності допомагає кожному учневі навчитися вести здоровий та активний спосіб життя. За даними *Гета та спів.* (2018), інклюзія все ще є: «процесом, який вимагає бажання змінюватися на всіх рівнях. Крім усього іншого, необхідно розширити безбар'єрний доступ і більше осіб з інвалідністю повинні мати можливість займатися організованими видами спорту». За даними Trautmann & Bindel (2017), для того, щоб процеси змін в структурах організованого спорту були реалізовані на масовому рівні, вкрай важливо, щоб усі структури на організаційному рівні взяли на себе це завдання. Це означає, що інклюзія в спорті повинна стати міжсекційним завданням і не повинна розглядатися лише однобічно.

З результатів дослідження Ophelia Kaneva (2022) визначено, що усі діти мають право, незалежно від своїх фізичних і пізнавальних можливостей і обмежень, дізнаватися про однаково важливі перспективи інклюзивного спорту.

Саме тому, питання соціально-психологічної адаптації дітей з особливими освітніми потребами засобами спорту з використанням новітніх інформаційних технологій є важливим для організації їх успішного навчання та виховання в умовах створення інклюзивного навчального середовища, розвитку та їх самореалізації. Інклюзивний спорт в Україні та його вплив на мотивацію та покращення психомоторних якостей представлено в роботах Скрипка & Чхайло (2019), Скрипка & Пилипчук (2020). Крім сприяння фізичному та емоційному благополуччю, інклюзивне фізичне виховання та спорт навчають дітей важливих життєвих навичок, таких як навчитися бути частиною команди, налагоджувати дружні стосунки, розвивати впевненість у собі та адаптованість до соціуму загалом. Формування інформаційного забезпечення фізичного виховання дітей з ООП нерозривно пов'язане з педагогічними інформаційними технологіями застосування яких має: забезпечити соціальну адаптацію та формування рухових умінь учнів, а також розвиток їх фізичних якостей та зміцнення здоров'я;

Мета дослідження полягає у визначенні основних компонентів створення інклюзивного спортивного середовища в освітньо-інформаційному просторі.

Відповідно до мети дослідження було визначено такі завдання:

1. Здійснити термінологічний аналіз інклюзивного навчального та інклюзивного спортивного середовища.

2. Вивчити проблеми соціально-психологічної адаптації дітей з особливими освітніми потребами та засоби її оптимізації за допомогою включення їх в спортивну діяльність в умовах інформаційного суспільства.

*Гета та спів.* (2018) стверджують, що створення глобального інформаційного простору в Україні, можливість доступу до світових інформаційних ресурсів надає майбутньому фахівцю з фізичного виховання, адаптивного фізичного виховання або тренера з виду спорту підвищувати свій рівень професіоналізму, що буде сприяти підвищенню кількості дітей з ООП залучених до спорту або рухової активності. В даний час інформаційне суспільство швидко розвивається, тому особливої уваги, набуває проблема



впливу інформатизації, а також застосування новітніх методики у процесі психологічної адаптації та соціалізації осіб з інвалідністю, дітей з ООП.

Результати досліджень Howe & Silva (2018), Legg (2018), Waddell (2016) вказують, що «Інклюзія в спорті для дітей та молоді з різними фізичними вадами» має найменше публікацій порівняно з темами шкільного спорту та рекреаційних і масових видів спорту. Більшість небагатьох літературних джерел, які були опубліковані з 2015 року в області «Інклюзія в змагальні види спорту», не стосуються спеціально дитячого та юнацького спорту, а в основному стосуються інтеграції Паралімпійських ігор в Олімпійські ігри. Унікальна здатність спорту долати мовні, культурні та соціальні бар'єри робить його чудовою он-лайн або оф-лайн платформою для стратегій залучення та адаптації. Крім того, загальна популярність спорту та його переваги для фізичного, соціального та економічного розвитку роблять його ідеальним інструментом для сприяння інтеграції та добробуту осіб з інвалідністю та дітей з особливими освітніми потребами (Скрипка, 2023).

Визначено, що категорія дітей з ООП включає: дітей з вадами слуху, дітей з порушеннями зору, з порушеннями мовлення, інтелекту, дітей з порушеннями опорно-рухового апарату, емоційно-вольової сфери, з затримкою психічного розвитку, зі складними недоліками розвитку, тяжкими порушеннями мовлення. Згідно пункту 20 частини першої статті 1 Закону України «Про освіту», особа (діти) з особливими освітніми потребами – це особа, яка потребує додаткової постійної чи тимчасової підтримки в освітньому процесі з метою забезпечення її права на освіту згідно Закону України про освіту (2024).

Неможливо переоцінити важливість для всіх дітей повноцінної участі в спортивних і розважальних заходах. Крім сприяння фізичному та емоційному благополуччю, цей досвід навчає дітей з особливими освітніми потребами, дітей з інвалідністю важливих життєвих навичок, таких як навчитися бути частиною команди, налагоджувати дружні стосунки, розвивати впевненість у собі та просто отримувати задоволення від гри (Kids Included Together, 2023). Середовище має величезний вплив на когнітивний, соціальний, емоційний і

фізичний розвиток дітей з особливими потребами. Відповідно Закону України про освіту, 2024 створюючи фізично і психологічно безпечне і стимулювальне середовище, спеціалісти сприяють розвитку дітей. Дослідження і гра, самотійна і групова діяльність, різноманітні ресурси сприяють взаємодії між дітьми та дітьми і дорослими. По-перше для створення інклюзивного спортивного середовища з метою адаптації дітей до соціуму фахівці з фізичного виховання та спорту повинні бути не тільки знайомим з основними концепціями інформаційних технологій, які використовуються в навчальному процесі, але й активно ними користуватися у професійній діяльності, завдяки відмінним володіння персональним комп'ютером. Одна з них – використання пошукових систем, до багатьох з яких можна отримати доступ у бібліотеці або через комп'ютерну мережу, незалежно від місця їх зберігання.

Наприклад, на сьогодні українські фахівці з фізичного виховання та спорту відчують потребу в інформації, що детально описує «Інклюзивно спортивне середовище». Так, за допомогою пошуку на відповідних Веб-ресурсах визначено, що кожному в нашій різноманітній спільноті, незалежно від статі, віку, раси, культури, релігії, сексуальної орієнтації чи здібностей, надається низка можливостей для участі в спортивних заходах. Звернувшись безпосередньо до ресурсів, які мають відношення до тематики дослідження було вирішено основні його завдання. А саме здійснено термінологічний аналіз інклюзивного навчального та інклюзивного спортивного середовища. Так встановлено, що сам термін «Інклюзивне освітнє середовище» згідно правових норм та методичних видань розглядається як сукупність умов, способів і засобів їх реалізації для спільного навчання та розвитку здобувачів освіти, для ефективної професійної діяльності працівників закладу вищої освіти, для надання якісних освітніх та інших послуг особам незалежно від їхньої приналежності до закладу освіти з урахуванням їхніх потреб та можливостей. Інклюзивний спорт – це спортивна практика між людьми з інвалідністю або без неї за однаковими правилами. Це право займатися спортом за рівних можливостей.

Інклюзивний спорт поширює ці переваги на всіх людей, незалежно від їхніх здібностей, створюючи середовище прийняття та взаємної поваги. Для ширшої спільноти інклюзивний спорт руйнує бар'єри та кидає виклик стереотипам щодо інвалідності. Вони сприяють почуттю приналежності та єдності, пропагуючи цінності різноманітності та інклюзивності. Вони забезпечують платформу для людей з обмеженими можливостями, щоб продемонструвати свої здібності, а не свої обмеження, тим самим змінюючи сприйняття та ставлення до інвалідності (Перше інформаційне агентство «Волинські новини», 2021).

Термін «Інклюзивно-спортивне середовище» або «Інклюзія в спорті» в нашій країні не достатньо представлено в правових документах та методичних виданнях. Незважаючи на те, що створення інклюзивного спорту є «правильним заходом», тому що, зрештою, воно розвиває суспільство, яке дає кожному відчуття причетності. Бути частиною інклюзивного спортивного середовища дає людям позитивні соціальні та здоров'я результати. Це забезпечує простір, де різні групи можуть будувати довіру одна до одної, допомагаючи зруйнувати соціальні та культурні стигми чи бар'єри та зміцнити загальні зв'язки спільноти.

Автор публікації у американському журналі Tom Dixon (2021) визначає поняття *інклюзія* так: «Інклюзія є те, що роблять, щоб наша різноманітна спільнота відображалася в учасниках спорту. Бути *інклюзивним* означає бути проактивним у тому, як ми плануємо, керуємо та контролюємо надання можливостей для спорту та відпочинку для всіх» (Saskatchewan Soccer Association, 2016). Розуміючи необхідність залучення до спорту, важливо пам'ятати, що люди можуть ідентифікувати себе з деякими або всіма цими характеристиками. Ці характеристики можуть означати, що іноді люди стикаються з певними перешкодами для участі, такими як мова, доступність, ставлення чи навіть дискримінація. Якщо хтось стикається з кількома перешкодами, йому може бути важче, забезпечення їх рівноправності, що

наявність реалізації провідної ідеї інклюзії: від інтегрування в освітній (спортивний) заклад до інтегрування в суспільство.

Значення фізичного виховання та спорту у соціалізації дітей з особливими потребами розглядали в своїх дослідженнях Мукан & Козіброда (2021), Особливі освітні потреби можуть вплинути на здатність дитини або молодої людини навчатися. Вони можуть впливати на їх: поведінку або здатність до спілкування, наприклад, їм важко знайти друзів; читати та писати, наприклад, тому що вони мають дислексію; здатність розуміти звернену мову; рівень концентрації, наприклад, через те, що вони мають синдром дефіциту уваги з гіперактивністю (СДУГ); фізичні можливості. Існує чотири сфери в яких діти з ООП часто потребують додаткової допомоги та підтримки. Одна з них це соціально-емоційна сфера проблеми для дітей з ООП складаються в наступному:

- важко налагоджувати стосунки;
- поводитися таким чином, що створює проблеми собі та іншим.

Соціально-психологічна адаптація дитини за даними науковців на сьогодні є актуальною, але мало досліджень стосується її прямому взаємозв'язку із спортом. Проблема адаптації людини та загальні поняття про адаптацію, її закономірності та фізіологічні механізми знайшла досить широке відображення в працях (Parker, 2004; Rean, 2006; Dyson, 2006; Park; 2012; Clinciu, 2013). Фурман (2000) зазначає, що соціально-психологічна адаптація являє собою:

а) процес і результат активного пристосування індивіда до видозміненого середовища за допомогою найрізноманітніших інтеріоризованих соціальних засобів (дії, вчинки, діяльність);

б) компонент дієвого ставлення індивіда до світу, провідна функція якого полягає в оволодінні ним порівняно стабільними умовами і обставинами свого буття;

в) складову осмислення і розв'язання типових репродуктивних задач і проблем завдяки соціально прийнятним чи ситуативно можливим способам поведінки особистості.

Проблеми, пов'язані з соціальним розвитком осіб з особливими освітніми потребами, насамперед, спричинені тим, як така людина сприйнята суспільством і, як вона відчуває себе в ньому. Діти з інвалідністю, або діти з ООП беруть участь у меншій кількості спільних дій з однолітками, проводячи більше часу наодинці, що підтверджує актуальність включення їх в спорт разом із здоровими однолітками. Внаслідок особливої ситуації соціального розвитку, егоцентризм дітей вказаної категорії проявляється інакше, ніж у однолітків: ізоляція від суспільства істотно перешкоджає формуванню адекватного сприйняття їх поведінки і зовнішності оточуючими. Сьогодні у психології є багато даних про те, що розвиток рухів у дитинстві має взаємозв'язок з формуванням ядра особистості людини – почуття Я, образу Я, в той час як найважливішим періодом розвитку самосвідомості людини є час коли дитина починає відчувати себе причиною і джерелом власних дій (Хлебцевич, 2007; Чухрій, 2012). За Роджерсом (1994), самооцінка формується на основі оцінки індивіда іншими людьми. Для формування позитивної Я-концепції та адекватної самооцінки, дитина має почувати себе прийнятою, це є головною умовою подальшої само-актуалізації. Самооцінці як особистісному утворенню відводиться центральне місце в загальному контексті формування особистості – її здібностей, можливостей, направленості, активності, суспільної значимості. Згідно з дослідженнями Чухрій (2012), специфіка трактування особистості в зарубіжній психології, як правило прямо проектується на: «розуміння сутності самооцінки: вона або визнається, як і особистість, конфліктною, або розглядається як протиставлення справжнього і демонстративного уявлення про себе. Зниження самооцінки призводить до фрустрації, страху перед можливими життєвими труднощами, розвитку емоційних станів з високим рівнем особистісної та реактивної тривожності тощо».

Це все вище вказане вимагає створення відповідних організацій, клубів, а також підготовка фахівців до роботи в інклюзивно-спортивному середовищі із застосуванням новітніх технологій (пристроїв, тренажерів) або ІКТ (веб-сайтів, онлайн методик). Успішність упровадження інклюзивної освіти залежить від

інформаційно-аналітичної компетенції педагогічних працівників. Тобто, підвищення їх знань про існуючі проблеми в освіті дітей з особливими потребами, розуміння інклюзії як цінності демократичного суспільства, розвитку толерантності, зміни ставлення до дітей з особливими потребами з боку педагогів, батьків та суспільства загалом. Соціалізуватись дітям з особливими потребами можна не лише шляхом навчання в інклюзивних класах, а й через спортивні секції, спортивні клуби, і не лише в очному, а й у дистанційному форматі. Зараз у сучасному освітньо-інформаційному просторі необхідно вести мову про зміну підходів до включення в спорт з метою покращення психологічної адаптації та інтеграції у нове середовище дітей з інвалідністю або дітей ВПО, які пережили стрес через ряд причин.

На сьогодні міжнародною спільнотою Saskatchewan Soccer Association (SSA), Canadian Soccer Association (CSA), яка відповідає за розвиток інклюзивного спорту в Канаді встановлено найбільш інклюзивні і доступні види спорту, які можна впроваджувати для соціальної та психологічної адаптації дітей з різними фізичними та психологічними вадами: їзда на велосипеді – це вид діяльності з низьким навантаженням, який чудово підходить людям із болями в суглобах або певними травмами; боча – це гра на контроль, концентрацію та точність, подібна до боулінгу на газоні; теніс на візках; голбол; баскетбол на візках, футбол.

На сьогодні це поодинокі випадки впровадження Інклюзії в спорт в закладах вищої освіти або закладів спеціалізованої *освіти спортивного профілю*. Такий приклад є у Херсонському вищому училищі фізичної культури. Вісник «Херсонські новини» (2019) публікує наступне: «для абсолютного доступу до практичних та спортивних курсів осіб з особливими освітніми потребами «особливих спортсменів», в училищі ввели спеціальну посаду – сурдопедагог. Під час підготовки осіб з інвалідністю в закладі використовують ІКТ в якості компенсаторного, комунікаційного та дидактичного засобу. В більшій мірі засоби ІКТ використовують сурдопедагоги або тренери для забезпечення альтернативної форми зв'язку, підтримки альтернативної

комунікації, в якості інструменту, що полегшує та/або робить можливим спілкування, дозволяючи особам з інвалідністю комунікувати в більш зручний спосіб, тим самим покращувати їх соціально-психологічну адаптацію загалом».

Наступним не менш важливим кроком в створенні Інклюзивного спортивного середовища було запровадження у 2021-му році Міжнародним благодійним фондом «Parimatch Foundation» проекту «Так, я можу!». Його метою було відкрити інклюзивні спортивні групи в Україні й залучити до занять щонайменше 300 дітей з інвалідністю з огляду на нагальні потреби, відповідну локацію та наявність досвідчених фахівців. В спортивних групах займаються і діти без будь-яких нозологій, тобто групи є змішаними, що дає можливість дітям з інвалідністю (дітям з ООП) не бути в ізоляції, що дуже допомагає процесу соціально-психологічної адаптації учнів з ООП, осіб з інвалідністю. При розмаїтті психологічних підходів до визначення поняття «соціально-психологічна адаптація», простежується єдність у розумінні того, що вона є процесом активного пристосування індивіда до умов соціального середовища, детермінований як чинниками середовища, так і внутрішньо психічними факторами, бо саме в суспільному середовищі, різних формах і способах соціального життя відбувається становлення особи.

За даними Канадської Футбольної асоціації (CSA): «Футбол прагне бути інклюзивним, і, будучи основним акцентом на цьому, він дає спортсменам з обмеженими можливостями можливість грати зі своїми однолітками та товаришами по команді. Футбол прагне бути інклюзивним, і разом з цим будучи основним фокусом, він дає дітям з інвалідністю та дітям з ООП можливість грати зі своїми однолітками та товаришами по команді. Залежно від характеру інвалідності деякі спортсмени зможуть повноцінно брати участь у тренуваннях і ігри, тоді як для інших може знадобитися модифікація включені. Інклюзивне середовище сприяє соціальному навички, зокрема: робота в команді, спілкування, веселощі та розуміння, а не ізоляція. Маючи більше задоволення від футболу та можливості грати з однолітками заохочує більш тривалу участь у футболі. Чим довше спортсмен займається спортом, тим

більше переваг, які вони отримають від участі. SSA прагне, щоб усі учасники отримували задоволення від футболу протягом усього життя» (Saskatchewan Soccer Association, 2016).

Дослідження Веб сайту Kids Included Together (2023) стверджують, що метою інклюзивного спорту для дітей з ООП, дітей з інвалідністю є:

- Соціальна адаптація: соціальна взаємодія та розвиток довго тривалої дружби.

- Змістовне залучення: кожна дитина стає активним учасником і займає цінну роль у команді, у спортивних чи фітнес-заходах.

- Розвиток навичок: діти покращать свою загальну фізичну форму фітнесу та розвивати спеціальні спортивні навички, які дозволяють їм займатися спортом з більшою майстерністю.

- Особистісний ріст: учні з інтелектуальною недостатністю та без неї отримують користь від фізичних і психічних проблем, беручи участь у а різноманітних спортивних заходах.

Всі інклюзивні спортивні можливості мають одну спільну рису вони надають можливості для всіх дітей досягти своїх особистих кращих результатів і відчувати радість, яку приносить фізична активність.

Таким чином, перелік критеріїв для створення інклюзивного спортивного середовища великий і показує, що існує багато вимог до інклюзивного спортивного закладу, перша з них це використання та виховання компетентності фахівців до використання інформаційно-комунікаційних технологій. У майбутньому включення осіб в інклюзивне спортивне середовище має відповідати певним вимогам, щоб досягти інклюзивної структури спортивних споруд. Однією з вимог є доступність спортивних споруд, тобто їх інклюзивність. У подальшому такі критерії необхідно враховувати при стимулюванні будівництва спортивних об'єктів за допомогою різних засобів ІКТ під час їх планування. Також, щоб відповідати вимогам інклюзивного спортивного середовища необхідно враховувати засоби, які використовуються для підвищення фахової компетентності спеціалістів з метою



покращення соціально-психологічної адаптації дітей з ООП, дітей з інвалідністю в умовах інформатизації суспільства.

### **Література:**

Гета, А. В, Заїка, В. М. & Ковалено, В. В. (2018). *Сучасні засоби ІКТ підтримки інклюзивного навчання*: навчальний посібник. Ю. Г. Носенко (ред.). Полтава: ПУЕТ.

Драгнєв, Ю. В. Драгнєв, Ю. В., Єрмаков, С. С. & Чекунов, М. В. (2012). *Інформатизація вищої фізкультурної освіти: стан та перспективи*: колективна монографія. за заг. ред. Ю. В. Драгнєва; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка».

*Закон України* (2005). «Про реабілітацію інвалідів в Україні» від 6. 10. 2005 № 2961-IV. URL: [www.zakon.nau.ua](http://www.zakon.nau.ua).

*Закон України «Про освіту»* № 2145-VIII (2017).

*Закон України про освіту* Документ № 2145-VIII (2024).

*Лист Міністерства освіти і науки України* № 1/9-2 «Про сучасні підходи до навчально-виховного процесу учнів з особливими освітніми потребами» (2017).

Меднікова, Г. І. (2002). *Самооцінка та рівень домагань особистості як динамічна система*: дис. кандидата психологічних наук.: 19.00. 01. Харківський державний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди. Х.

Найда, Ю. М., & Ткаченко, Л. М. (2014). *Стандарти громадсько-активної школи: соціальна інклюзія*: навчально-методичний посібник. заг. ред. Даниленко Л. І., К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди».

*Перше інформаційне агенство «Волинські новини»* (2021). Спорт у житті дітей з особливими потребами, або як проєкт «так, я можу!» покращує ситуацію в луцькій територіальній громаді: веб-сайт. URL: <https://1ll.ink/h9zYG>.

Скрипка, І. М. (2023). Інклюзія в навчанні та в спорті в Україні та за кордоном. Світ наукових досліджень. Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu, вип. 23, 13-15.

*Херсонські новини*. (2019). *Освіта без бар'єрів: як працює інклюзія в спорті*. URL: <https://khersonstv.com/osvita-bez-bar-ieriv-iak-pratsiuiie-inkliuziia-u-sporti-lonhrid/>.

Хлебцевич, К. В. (2007). Соціальна адаптація дітей-сиріт засобами фізичного виховання і спорту: дис... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.02. Харківська держ. академія фізичної культури. X.

Чухрій, І. В. (2012). Чинники соціально-психологічної адаптації матерів, що виховують дитину-інваліда. *Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами*, 9 (11), 171-181.

Howe, P. D. & Silva, C. F. (2018). The fiddle of using the Paralympic Games as a vehicle for expanding [dis]ability sport participation. *Sport in Society*, 21 (1), 125-136.

*Kids Included Together*, (2023). *Ways to Build Inclusive Sports and Recreation Programs for Children with Disabilities*. URL: <https://www.kit.org/build-inclusive-sports/>.

Kaneva, O. (2022). Inclusive education by sport at school – philosophy or reality? 1st International congress on modern sciences. Tashkent. С. 768-775. ISBN: 978-625-7464-90-1.

*The Transformative Role of Inclusive Sports*. URL: <https://11l.ink/MtGHM>.

Trautmann, L. & Bindel, T. (2017). Inklusionslotsen projekt des rheinland-pfälzischen Sports Eine differenzanalytische Untersuchung Sportpädagogik/-didaktik Johannes Gutenberg-Universität Mainz Sportpädagogik/-didaktik Johannes Gutenberg-Universität Mainz. 24. URL: <https://11l.ink/y3Mv8>.

Tom Dixon, (2021). *Inclusion and diversity: understanding the difference*. *Sportsview, industry*. URL: <https://11l.ink/BFhu7>.

*Saskatchewan Soccer Association*, (2016). A Guide For Inclusive Soccer Offering Soccer to Athletes of All Abilities. URL: <https://www.sasksoccer.com/content/coach-resources>.

Waddel, M. (2016). «A Good Name Needs to Be Found»: A Philosophical Investigation of Paralympic and Olympic Co-Operation. *Final Report for the IOC Olympic Studies Centre as part of the 2015 PhD Students Research Grant Program*. London, Ontario: University of Western Ontario.

## **Part 5. ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INNOVATIVE EDUCATIONAL APPROACHES IN DIGITAL SOCIETY**

### **5.1. Preparation of future specialists for a career in youth entrepreneurship: realities and perspectives**

The modern historical, political, and socio-economic challenges at the global, national, and regional levels (Radkevich, 2022) activate the potential of entrepreneurial activity (Nestorenko et al., 2021), which since the 1990s has been rightfully recognized as the leading driving force of economic development in Ukrainian society, and entrepreneurship is considered «an important determinant of strengthening the competitiveness of the national economy» (Варналій, 2015, p. 9). Due to the activation of entrepreneurial potential, citizens of Ukraine have gradually begun to establish new models of economy and methods of economic activity since the beginning of the 21st century. According to the information-analytical materials of the State Statistics Service of Ukraine, during the pre-war period, 81.2% of small business entities and 14.3% of medium-sized businesses operated successfully (Information-analytical materials, 2022). Attention in the scientific discourse has been focused on conducting interdisciplinary research on studying the essential nature of the manifestation of the potential of small and medium-sized businesses (hereinafter referred to as SMEs) and mechanisms of its manifestation for further modernization of the national economy.

The extremely challenging conditions of the martial law have led to a decline in the development level of the Ukrainian economy (Nestorenko et al., 2022). According to the results of foreign studies, «the losses of the Ukrainian economy in 2022 alone amounted to over 600 billion US dollars. At the same time, the World Bank forecasted a 45.1% decline in Ukraine's GDP in 2022 and a 19.8% increase in the poverty rate with an additional 59% of people from vulnerable social groups»

(Темпи падіння ВВП, 2022). However, since June 2023, we have observed a positive albeit slight growth trend in the Ukrainian business activity index. According to monitoring research conducted within the framework of the UNDP Support Program for Ukraine from December 20, 2023, to January 08, 2024, this index reached 37.3%. Additionally, qualitative indicators of SME activity forecasting increased by 20.7%, particularly the expectations of business entities regarding their activity results in 2024 compared to expectations for 2023 (Business Climate Survey in Ukraine, 2024). This implies that representatives of small and medium-sized enterprises are capable of increasing production volumes and service provision, thereby increasing demand for labor resources, which contributes to the creation of new jobs by business entities and the emergence of youth entrepreneurship as a socio-economic phenomenon. Therefore, youth entrepreneurship could rightfully become a powerful source of Ukraine's economy modernization in the post-war period.

In order to create a favorable environment, including for graduates of vocational (vocational-technical) education institutions (V(VT)EI), the business environment has intensified the work of the National Entrepreneurship and Export Development Project Diya.Business. The activities of the Ministry of Digital Transformation of Ukraine as a result of the extensive online event «Entrepreneurial Country», as well as the activities of the Office for Entrepreneurship and Export Development, are aimed at the following four areas:

- Support for small and medium-sized enterprises
- Facilitation of cooperation and partnership between Ukrainian and foreign businesses
- Promotion of Ukrainian goods and services abroad
- Development of export competencies of Ukrainian businesses

Established in May 2021 on the basis of the Export Promotion Office of Ukraine, the state institution boasts a robust informational content, encompassing a variety of video and text materials. This includes consultations for aspiring and experienced entrepreneurs on business models, directions, peculiarities of business

activities, starting one's own business, taxation in times of war, and more. Additionally, it offers online classes and self-assessment for entrepreneurs, interesting ideas for starting a business, as well as reference sources regarding entrepreneurship support and case studies.

As part of the initiative of the National Entrepreneurship and Export Development Project, Diya.Business Support Centers have been established in various regions, where «small and medium-sized businesses can receive free consultations, attend business events, learn to find investors and partners, test their product at a special pop-up location before entering the market» (according to the materials from the website <https://business.diiia.gov.ua/en/eepo>).

As a result, there is an objective need for the training of proactive, purposeful professionals capable not only of initiating socially demanded businesses but also of successfully conducting entrepreneurial activities, producing and implementing innovative ideas that contribute to positive social changes, including raising the level of well-being of individual citizens and society as a whole, creating additional employment opportunities, and producing socially demanded goods.

The analysis of the realities of SMEs convinces that at the state level, a number of factors have been announced that facilitate positive dynamics for small and medium-sized businesses, including youth entrepreneurship (Базиль, 2023). Thus, to support entrepreneurship, including youth entrepreneurship, in the conditions of martial law, a relevant consultative advisory body was established under the President of Ukraine in January 2024. Its mission and main tasks include: uniting the efforts of the state and business representatives, preserving and developing the entrepreneurial potential of the population; conducting a systemic analysis regarding: ensuring citizens' rights to entrepreneurship; shaping state policies to guarantee entrepreneurship rights; formulating proposals on ways and mechanisms to address entrepreneurship issues (Указ Президента, 2024). However, the lack of a comprehensive nationwide understanding of youth entrepreneurship as a complex socio-economic phenomenon; the lack of developed regulated legal protection for young entrepreneurs, as well as unified conceptual principles for forming state

policy on youth entrepreneurship development and advising youth on self-employment and business activity significantly hinder the dynamics of the global economy modernization processes.

The need to engage youth in small and medium-sized business activities is also declared in numerous publications and speeches by government officials, researchers, educators, and stakeholders. For example, in January in Kyiv, and in February 2024 in Lviv, regional scientific and practical conferences «Business Skills for Economic Growth» were held for educators from 20 vocational education institutions from six regions as part of the «Skills4business Ukraine» program. Speakers presented an international project for the development of entrepreneurial skills for youth and adults on the topic: «Business Skills for Economic Growth: training courses for students, vocational education teachers, and novice entrepreneurs».

At the same time, within the vocational education system, educational programs are being implemented with the donor support of international projects such as the International Labour Organization, «Junior Achievement Ukraine», and «EU4Skills: Better Skills for Modern Ukraine». Scientists from the Institute of Vocational Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine developed an experimental program called «Foundations of Innovative Entrepreneurship» as early as 2018. This program is aimed at developing entrepreneurial thinking and creativity, forming abilities to effectively solve problems, critically evaluate business ideas, establish communicative interaction with interlocutors (future partners), create virtual network associations, objectively assess projects, and more.

Approved and recommended by the Ministry of Education and Science of Ukraine for use in the educational process of general secondary education institutions (hereinafter referred to as GSEIs), educational programs created by experts from Junior Achievement USA are being implemented in certain vocational education institutions in the Vinnytsia, Dnipropetrovsk, Donetsk, Zaporizhzhia, Ivano-Frankivsk, Kyiv, Lviv, Poltava, Ternopil, Chernivtsi, and Khmelnytskyi regions. Specifically, the financial literacy program (for GSEI students

aged 15-18) aims to «develop students' competencies in conscious and rational management of personal finances». The main methods and didactic techniques recommended for implementing the program include: completing situational tasks and practical cases, conducting research, counselling, developing recommendation notes and advice for financial literacy development, project work to summarize knowledge in personal finance management and demonstrate practical applications. The «Financial Literacy» educational program involves the use of a blended learning format with interactive materials on the Junior Achievement Ukraine online learning platform.

The «JA Company Programme», like its predecessor, is designed for students aged 15-18 and was approved by the Ministry of Education and Science of Ukraine for use in the educational process of secondary schools in 2022. The program aims to provide young people with initial experience in «establishing their own business, writing a business plan, producing and marketing goods or services, as well as financial accounting and reporting». Classes are conducted «under the supervision of a teacher», with «young people assisted by volunteer consultants who are representatives of the active business community. They coordinate student companies and provide mentoring support throughout the work process».

For students aged 13-15, the non-profit organization «Junior Achievement Ukraine» offers three programs: «This is My Business!» During these sessions, the focus is on the social aspect of entrepreneurship by providing relevant information and completing business tasks aimed at developing critical thinking, creativity, and finding unconventional ways to solve problems; «Economics for Success» («Economics for Success» program) consists of six interactive lessons oriented towards exploring students' own financial resources and opportunities for education and careers based on their existing interests, values, and skills; two-day «Entrepreneurship Camps», organized as part of the entrepreneurial skills development program «Company», designed for students of secondary and vocational education institutions. For the first time, such a camp, involving 82 students from general secondary, vocational, and higher education institutions and 17 teachers

from the Zaporizhzhia region, was held on February 20-21, 2022, as part of the project «Promoting Economic Empowerment of Vulnerable Groups in the Azov Sea Region», implemented by the German federal company Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH on behalf of the German government. In 2023, similar camps were held for school students in the Kyiv region and future professionals from the Lviv, Khmelnytskyi, and Chernivtsi regions. These events are announced as a «unique opportunity for students to acquire basic knowledge of entrepreneurship and master new skills over the course of a few days, solving practical tasks with the assistance of business mentors».

For learners of older age and young people (19-30 years old), the nonprofit organization Junior Achievement Ukraine has developed the «Startup» program. Its content includes the creation of a viable, profitable business idea by youth and the attraction of real funding. Participants in the program, by participating in startup competitions and presentations for investors, «feel like real entrepreneurs».

Undoubtedly, the implementation of these programs and extracurricular activities is interesting and unconventional, thus having a short-term effect, which manifests itself, in particular, in a partial increase in the motivation of educational seekers towards business activities, their acquisition of fragmented knowledge on entrepreneurship issues, skills in creating business plans, developing elementary financial documentation, and so on.

However, due to the severe civilization challenges currently facing society, the educational sector (Несторенко, 2020) has devalued and neutralized existing mechanisms for activating the entrepreneurial potential of citizens, particularly young people, necessitating the justification of new approaches to developing entrepreneurial qualities among student and student youth. The proposed programs by developers lack a fundamental methodological basis and superficially consider the psychological and individual characteristics of socialization, learning, and upbringing of adolescents, as well as the local circumstances and specific characteristics of the educational environment of each institution. «In the conditions of war, which have become a terrible civilization challenge, adolescents and young



people, depending on their individual characteristics, experience special reactions and feelings. Young people feel psychological stress, trauma, or post-traumatic syndrome, complicating their ability to plan for the future, demonstrate resilience, and confidence in their personal resources to achieve goals and socially desired outcomes. It is precisely the confidence of young people in their own efforts (actions) to achieve goals and socially desired outcomes that enables students of vocational education institutions to find new meanings and goals in life, develop professionally and personally, and return to normal social functioning» (Соціальні очікування, 2023, p. 6-7).

In this regard, the need to ensure the readiness of society as a whole, and the scientific and educational community in particular, for the processes of mastering by young people key combinations of value orientations, knowledge, abilities, skills, ways of thinking and activity, development of a complex of individual personal qualities, is objectified. that will contribute to their self-employment, successful management and adaptation of their own business to civilizational circumstances at the global, all-Ukrainian and regional levels. The formation of such a social position will be facilitated by the implementation of the educational paradigm, concept and model of counseling on youth entrepreneurship developed by scientists of the Institute of Vocational Education of the National Academy of Sciences of Ukraine (Базиль & Орлов, 2023), and their practical implementation will ensure an increase in the level of quality training of student youth for entrepreneurial activity, in particular with elucidation of the essential characteristics of individual and personal qualities, the totality of which enables the professional success of graduates of professional (vocational and technical) education institutions.

In today's conditions, the classical educational paradigm, characterized by its reproductive nature and predominantly focused on reproductive knowledge, has practically exhausted itself and does not meet the requirements of modern society. Such a paradigm of preparing future professionals was formed in Ukraine based on the assertion that a career is about rapid and successful advancement in professional, social, scientific, and other activities, gaining popularity, while

entrepreneurship is economic activity aimed at achieving economic and social results and making a profit.

In practically all vocational and technical educational institutions in Ukraine, the course «Fundamentals of Entrepreneurship» is taught, and Career Centers (or career counseling centers) are established. This practice is particularly fruitful when carried out in cooperation with state employment centers. However, a thorough analysis of the activities of these designated structural units provides grounds to argue that they have the same shortcomings as the education system as a whole (Савченко, 2022). In the programs and manuals used in the process of training future skilled workers of non-economic specialties for entrepreneurial activities, the emphasis is mainly on acquiring knowledge about entrepreneurship and the economics of the relevant industry. As a result, the outcome of such training sessions typically involves the accumulation of knowledge, skills, and abilities, despite the fact that a «competency-based approach to personality development» is officially declared.

It is worth noting that there is currently a dynamic emergence of the information-technological society, where processes of knowledge generation, integration, and dissemination become prioritized. In our opinion, this should positively impact the formation of a new paradigm both in education as a whole and in individual educational concepts and systems. In such a social context, the necessity of refining, and in some cases, revising the goals and objectives, and accordingly, optimizing the content of vocational (vocational-technical) education aimed at meeting society's need for professionals (skilled workers) who possess competencies, adaptability, independence, creative initiative, and other competitively significant qualities is absolutely justified. Integration processes in the global economy and the trend toward globalization indicate that young professionals will be able to compete in the international labor market only if the education system in Ukraine meets the requirements of the global community.

The modern period of societal development brings forth new demands to which traditional education no longer corresponds. There is a transition from

an authoritarian-reproductive, knowledge-based education system to the educational paradigm of the new era. The new educational paradigm is oriented towards instilling in youth a value system that is relevant to the times, as well as fostering new teacher-student relationships, where educators assist and guide rather than simply transmit knowledge and teach future professionals. According to the new paradigm, we must motivate students to learn, activate their own value system. We are faced with the task of overcoming the technocracy of education; providing the educational process with new humanistic methodologies. The new paradigm takes into account the modern needs of society, the conditions of wartime, and the post-war reconstruction of the economy of Ukraine.

The new paradigm of vocational education contributes to students' understanding that entrepreneurship is not a path to personal gain, but an opportunity to contribute to societal development. Moreover, an entrepreneur is seen as an energetic and proactive individual, a generator of new ideas capable of organizing the realization of these ideas and achieving success in the initiated endeavor. Based on this foundation, our conception of youth entrepreneurship is built as a means of increasing youth employment and creating new businesses and additional job opportunities.

According to the new paradigm, entrepreneurship training programs are classified as career education in entrepreneurship if they include at least two of the following elements:

- 1) Development of personal qualities and commonly accepted (horizontal) skills that are characteristic of entrepreneurial thinking and behaviour;
- 2) Increasing the awareness of vocational education seekers about self-employment and career growth opportunities in entrepreneurship;
- 3) Working on business projects and managing mini-companies;
- 4) Acquiring specific business skills and knowledge on how to start and successfully develop a business.

Entrepreneurship programs and modules offer vocational learners tools that contribute to the formation of creative thinking, the ability to effectively solve

problems, objectively analyze business ideas, communicate with partners, establish networks, and manage and evaluate any specific project. Learners feel more confident when designing their own businesses if they can test their ideas in an educational supportive environment.

However, the benefits of entrepreneurship education extend beyond stimulating startups, designing innovative enterprises, and creating new job opportunities. The main goal is to foster and develop entrepreneurial mindset in every future professional. This does not mean that we aim to turn every learner into an entrepreneur. Such a goal is unrealistic and unnecessary. The entrepreneurial mindset cultivated in vocational education institutions is a unique characteristic of each graduate, indicating their business activity, initiative, creativity, self-confidence, and other entrepreneurial qualities.

A characteristic feature of a modern young entrepreneur is entrepreneurship in the contemporary understanding of this term. Entrepreneurship in the knowledge age means the ability of individuals to turn ideas into actions. It involves entrepreneurial thinking, innovation generation, risk-taking, as well as the ability to plan and manage projects to achieve goals (Базиль, Орлов, 2023).

A modern employer ideally believes that a person who has received a professional education, when getting a job, will come not only with instructions on what and how he should do, but with a proposal on how to improve production at least in a specific workplace and calculations on how to achieve success. That is, with a business proposal. Such an employee can count on a successful career according to the new paradigm of the age of information and digitization.

In particular, the concept of counseling on youth entrepreneurship, based on current methodological principles of modern psychology, constitutes a complex and systematic integrity of goals, objectives, scientific approaches, principles, and forms of organizing the psycho-pedagogical process of providing effective assistance to future professionals in starting their own business and successfully conducting entrepreneurial activities in modern conditions. Its practical implementation involves educators in vocational-technical education institutions taking into account

the insufficient preparedness of student youth for designing an individual model of their own successful future, in line with their social expectations and orientations, to ensure professional development and career growth, particularly in youth entrepreneurship. Currently, there is a need for the training of professionals who possess both technical knowledge and entrepreneurial spirit necessary to navigate the complexities of the modern business world. As traditional career paths give way to dynamic, innovative enterprises, the importance of fostering entrepreneurial thinking in training programs cannot be overstated.

Our scientifically substantiated approaches to counseling on youth entrepreneurship contribute to the formation of professional (vocational-technical) education seekers in several ways: firstly, by understanding career as a conscious ability for self-improvement for personal and societal development; secondly, by grasping the essence of entrepreneurship not as a one-time event but as a continuous process of identifying opportunities, testing hypothetical assumptions and forecasted decisions, and providing an effective means of making a real contribution to the well-being of families, societal development, and the security of the Ukrainian state; thirdly, by recognizing education as a means of acquiring readiness and ability for self-employment in the chosen professional field and for further successful socialization in business activities; fourthly, by positioning counseling as a system of formal, informal, and non-formal education measures for post-war recovery and subsequent modernization of the national economy.

Effectively teaching youth entrepreneurship is only possible through providing future professionals with real and effective psycho-pedagogical consultation to understand and choose the fundamental steps and mechanisms of entrepreneurial activity (such as generating unique business ideas, identifying target audiences, creating startups and presentations, etc.), encouraging them to learn from failures and develop new business plans. It is important to understand that learning entrepreneurship requires patience, flexibility of thinking, and active listening.

## References:

Nestorenko, T., Ostenda, A., Kravchyk, Yu., & Nestorenko, O. (2022). Entrepreneurship and universities: a place of academic business incubators. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 7 (1), 63-71.

<https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-1-7>.

Nestorenko, T., Tokarenko, O., & Kolmakova, O. (2021). Entrepreneurship in Eastern Ukraine: development in the context of armed conflict and the Covid-19 pandemic. *International Relations 2021: Current issues of world economy and politics. Proceedings of scientific works from the 22nd International Scientific Conference 2nd – 3rd December 2021*, 510-517. URL: <https://cutt.ly/DHUw2WV>.

Алексеева, С. В., Базиль, Л. О., Гриценко, І. А., Єршова, Л. М., Закатнов, Д. О., Орлов, В. Ф., & Сохацька, Г. В., (2020). *Підготовка майбутніх кваліфікованих кадрів до підприємницької діяльності в умовах розвитку малого бізнесу: теорія і практика: монографія*. Житомир: «Полісся».

Базиль, Л. (2019). Діяльність центрів консультування з професійної кар'єри: вітчизняний і зарубіжний досвід. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання: збірник матеріалів XIII звітної Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 18-28 березня 2019 р.)* / Інститут професійно-технічної освіти НАПН України / за заг. ред. В. О. Радкевич. Київ: ІІТО НАПН України, 113-188.

Базиль, Л. (2023). Концепція консультування з молодіжного підприємництва у закладах професійної (професійно-технічної) освіти. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 7 (131), 180-196. <https://doi.org/10.24139/2312-5993/2023.07/180-196>.

URL: [https://pedscience.sspu.edu.ua/?page\\_id=5533](https://pedscience.sspu.edu.ua/?page_id=5533).

Базиль, Л., & Орлов, В. (2022). Молодіжне підприємництво – ефективний напрям відновлення повоєнної економіки Української держави. *Відкрита наука та інновації в Україні 2022: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 27-28 жовтня 2022 р.)*. Київ: УкрІНТЕІ, 148-151. <http://doi.org/10.35668/978-966-479-129-5>.

Базиль, Л., & Орлов, В. (2022). Проблеми консультування з питань розвитку молодіжного підприємництва. *Professional Pedagogics*, 1 (24), 18-26. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2022.24.18-26>.

Базиль, Л., & Орлов, В. (2023). Концептуально-парадигмальні виміри підготовки здобувачів професійної освіти до молодіжного підприємництва. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. Педагогічні науки pedagogical sciences, 53, 31-39.

Варналій, З. С. (2015). *Конкуренція і підприємництво*: монографія. Київ: Знання України.

Давидюк, Л. П., & Шкварко, А. О. (2019). Молодіжне підприємництво як прогресивна сила розвитку країни. *Інфраструктура ринку: електронний науково-практичний журнал*, 37, 37-42. URL: <https://doi.org/10.32843/infrastruct37-6>.

*Дослідження стану бізнесу в Україні* (грудень 2023-січень 2024) URL: <https://shorter.me/FIHUF>.

*Інформаційно-аналітичні матеріали Державної служби статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

Капліна, А. І. (2021). Молодіжне підприємництво у системі пріоритетів державної молодіжної політики: стан та механізми підтримки. *Ефективна економіка*. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9257>.

Краус, К., Краус, Н., & Осецький, В. (2023). Молодіжне підприємництво та політика підтримки молоді в умовах воєнного стану. *Європейський науковий журнал економічних та фінансових інновацій*, 1 (11), 151-164.

*Навчальна програма «Компанія»*. URL: <https://ja-ukraine.org/programs/programa-kompanija/>.

*Навчальна програма «Стартап»*. URL: <https://ja-ukraine.org/programs/programa-startap/>.

*Навчальна програма «Фінансова грамотність»* URL: <https://ja-ukraine.org/programs/programa-finansova-hramotnist/>.

Несторенко, Т. П. (2020). «Економіка суперзірок»: можливості та загрози для сфери освіти. *Український журнал прикладної економіки*, 7 (2), 8-15. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2020-2-1>.

*Програма «Економіка для успіху» URL:*

<https://ja-ukraine.org/programs/ekonomika-dlja-uspihu/>.

*Програма «Табір підприємництва» URL:*

<https://ja-ukraine.org/programs/tabir-pidpriemnictva/>.

*Програма «Це моя справа!» URL:* <https://ja-ukraine.org/programs/ce-moja-sprava/>.

Радкевич, В. О. (2022). Науково-методичне забезпечення розвитку професійної освіти в умовах сучасних викликів: Наукова доповідь на методологічному семінарі НАПН України «Науково-методичне забезпечення розвитку професійної освіти в умовах нових викликів», 17 листопада 2022 р. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 4 (2), 1-15. <https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4218>.

Савченко, М. О. (2022). Консультування з молодіжного підприємництва в центрах кар'єри та бізнесу закладів професійної (професійно-технічної) освіти. *Інноваційна професійна освіта*. Випуск 1 (2). Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання: матеріали XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції (звітної) Інституту професійної освіти НАПН України (29 квітня, 17-20 березня 2022 р.), 224-225.

*Соціальні очікування учнівської молоді XXI століття: монографія (2023) / Т. Ю. Куниця, І. Б. Савельчук, Л. В. Гончар, Д. Д. Бибик, В. М. Амеліна; за заг. ред. Т. Ю. Куниці. Івано-Франківськ: НАІР.*

*Темпи падіння ВВП сповільнюються – статистика держстату і мінекономіки (2022). Урядовий портал. URL:* <https://shorter.me/nSCjc>.

*Указ Президента України № 30/2024 «Про Раду з питань підтримки підприємництва в умовах воєнного стану». URL:* <https://www.president.gov.ua/documents/302024-49565>.

Черевко, К. Ю. (2019). Молодіжне підприємництво в розрізі законодавства України. *Юридичний науковий електронний журнал*, 6. <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2019-6/85>.



## **5.2. Professional development of vocational teachers in the context of society digitalization**

Modern civilizational transformations, driven by numerous historical, political, social, and economic challenges, are significantly changing social progress. Globalization processes and the digitalization of all spheres of human existence actualize the need to find optimal ways to improve the quality of various aspects of society, including vocational (vocational and technical) education (hereinafter – V(VT)E). The key tasks of this educational level are to form the intellectual and professional potential of the national economy by training future skilled workers to solve the problems of sustainable development of Ukraine, which are reflected in national strategies (Bazyl et al., 2019). Teachers of vocational education institutions who are motivated to develop themselves professionally in the digital age and have developed digital skills can successfully accomplish such tasks.

In this context, we note that the content of the «Concept for the Development of Digital Competencies» adopted by the Cabinet of Ministers of Ukraine in 2021 draws attention to the lack of, firstly, clear mechanisms for legal regulation of the development of digital competencies, including those of teachers in educational institutions, and, secondly, a system of indicators for monitoring the state of digital skills development of vocational education students and a clear system for certifying the level of digital competence of teachers, as well as the lack of a digital competence framework and common approaches to determining the level of formation of this quality of specialists in various professions (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2021).

The key tasks of implementing the Concept for the Development of Digital Competencies include:

- defining and adopting unified requirements for the level of students' digital skills and teachers' digital competencies, including by formalizing them in occupational standards;

- ensuring coordination of actions at the level of executive authorities on the development of digital skills and digital competencies;

- creating indicators for monitoring the state of digital skills development of vocational education students and digital competencies of vocational teachers.

To successfully solve the existing problems of digitalization of the Ukrainian educational space, it is important to focus on ensuring the continuous (uninterrupted) development of digital competencies of specialists in various fields, and, above all, teachers of vocational (vocational and technical) education institutions, through formal, non-formal and informal education. In view of this, the development of training, retraining, and professional development programs for teachers of general and special educational disciplines should be brought in line with the digital competence framework recognized in the European space, taking into account the specifics of their professional activities. Currently, we already have isolated attempts to develop both unified requirements for the levels of teachers' mastery of digital competencies and modular courses, namely: «Information Technologies for Organizing the Educational Process in Vocational Education Institutions», «Modern Digital Educational Technologies», «Fundamentals of Data Visualization. Infographics», «Information Protection and Intellectual Property», etc., focused on the development of digital skills of teaching staff of educational institutions.

In the course of our study, we found that vocational teachers with a high level of digital competence are able not only to comprehend the essential characteristics of digitalization on their own, but also to achieve understanding of its key features by their students, which is related to the change of culture that is integrated into all areas of professional activity, as well as the transformation of interpersonal interaction between the subjects of educational and production processes. Among the advantages of the digital transformation of Ukrainian society, future skilled workers in various production sectors point to the following effects: minimization of time resources; decentralization of production; increased efficiency and productivity; quick real-time decision-making; increased environmental friendliness; production of sustainable products; reduction of material and human resources for the manufacture of products, improvement of their quality and quick response to changing market conditions; diversification of production in a growing number

of industries. However, along with its progressive features, digitalization can also lead to serious civilizational challenges for which neither education, society, nor business is yet adequately prepared. In this context, here is K. Markevych's prognostic opinion that the consequence of progressive automation and the use of robotics will be a disruption of the labor market with characteristic signs of unemployment and income inequality; security problems and privacy violations; deepening social exclusion; erasure of ethical boundaries (inability to control artificial intelligence in the future); decline in cultural development, etc. (Markevych, 2021).

Supporting the opinion of modern researchers in the field of digital and professional didactics, we assume that the teacher's lack of «trust» in digital technologies, the difficulty of their implementation, and the lack of skills in the effective use of electronic learning resources can lead to an increase in the digital «gap» between vocational teachers and future skilled workers. Therefore, it is natural to conduct research to prevent (minimize) the negative consequences of the vocational education digitalization.

One of such researches was the study of vocational teachers' readiness of general and special disciplines to develop and use e-learning resources in professional and pedagogical activities. In 2022-2023, researchers at the Institute of Vocational Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine conducted a number of empirical studies. Their results revealed the attitude of vocational (vocational and technical) education teachers to the idea of education digitalization, the introduction of digital competence levels, in particular, the readiness of teachers to use digital technologies in educational practice. Based on the analysis and synthesis of the results obtained, it was found that the majority of teachers (over 72%) who teach general professional and special disciplines need additional training in the use of digital technologies in the educational process of vocational (vocational and technical) education institutions. The survey also found that 66% of teachers are dissatisfied with the «combination» of digital technologies with traditional approaches to rationing the time of the educational process in educational institutions. The main difficulties of introducing digital technologies

in the educational process of future specialists professional training in various specialties are mostly associated with the lack of universal methods of their use. In particular, in the course of the research, it was found that 63% of the surveyed teachers of vocational (vocational and technical) education institutions are inclined to this opinion.

According to teachers, the main problems that arise when using digital technologies in the system of vocational education include: firstly, the dehumanization of educational and social group relations between the subjects of the educational process (52%); secondly, the deepening crisis of the intellectual culture of vocational education students, in particular the ability to define the goals of cognitive activity, plan it, perform cognitive operations in different ways, and engage in self-education (44%); thirdly, a decrease in the ability of teachers of general and special educational disciplines to engage in creative professional and pedagogical activities (36%); fourthly, an increase in pragmatism, individualism and even egoism of vocational education students (27%).

However, despite this, the results of empirical research have shown that 86% of the surveyed vocational teachers still recognize the prospects of using digital technologies in teaching disciplines, and 54% emphasize the need and their own readiness to change traditional forms and methods of teaching in preparing future skilled workers for professional activities in the context of digitalization.

Thus, there is every reason to assert that the «digital divide», which reflects the inequality of subjects of educational processes in vocational (vocational and technical) education institutions in access to digital technologies, exists and is a serious challenge. The limited access of vocational teachers and vocational education students to digital resources undoubtedly hinders the professional development of teachers, causing them to «lag behind» the pace of society's digitalization, and sometimes the level of digital competence of vocational education students.

An effective way to overcome the «digital gap» is to intensify the digital competence development of educational subjects at all levels of professional

formation and growth. Such intensification can take place in two ways: firstly, *by improving the effectiveness of teachers' professional training* through formal (long- and short-term training courses, modular programs, participation in webinars, seminars, etc.) and informal (attending public events, master classes, participating in teaching competitions, Planet-IT, etc.), and non-formal (self-education) education based on the optimal use of its hidden reserves; the second is *a special organization of the educational process*, which allows achieving the highest results with minimal effort and time.

Both methods are undoubtedly historically proven and justified. However, they differ in their essential characteristics and methodological approaches. Given the subject matter, let us dwell in more detail on the first of these methods of intensifying the digital competence development of the educational process subjects. Among the «hidden reserves» we can single out the professional formation and professional development of the teacher's personality, which we consider to be integral components of the professional activity of teachers in vocational (vocational and technical) education institutions.

In the conditions of the society's digitalization, these processes are crucial for the quality and integrity of the cultural nature of the teacher's personality, which, on the one hand, ensures his/her spiritual growth, self-realization and self-affirmation as a person, aimed at creating his/her material well-being and moral satisfaction. On the other hand, it contributes to the acquisition of a high level of mastery of the special knowledge, skills and abilities that prove the teacher's ability to perform functional duties and master new types of professional activities. In the digital era, one of the newest kinds of teachers' activities in both general and special disciplines is the creative use of information technology in professional and pedagogical activities. It is worth noting that in most information technology (IT) curricula, developed on the basis of a simplified concept of understanding creativity, digital activity is interpreted only as a set of actions to operationally solve technological problems (i.e., performing technical operations). The peculiarities of human perception of IT and the relationship between communicators through

digital means are usually missing from educational programs, as well as productivity assessment, which is surprising in the current era marked by the development of artificial intelligence. If the trend of digitalization is to develop its potential as an important contribution to the well-being of society, the digital transformation of education must become a rigorous, interdisciplinary, and socially responsible activity of all actors in the educational process.

«Digitalization in education», says academician R. Hurevych, «is aimed at ensuring the continuity of learning, as well as its individualization through the use of advanced technologies for the assimilation of large amounts of data, virtualization, virtual and augmented reality, cloud computing, mobile technologies, etc. High-quality use of digital technologies in education, engaging future professionals in independent research, including finding, critically comprehending and selecting the necessary information, etc. contributes to the formation of 21st century competencies, including ICT competency. In view of this, the digitalized educational process in vocational (vocational and technical) education institutions should be based on a new branch of pedagogical science – digital didactics, which is a scientific discipline about the organization of learning in a digital educational environment. At the same time, the subject of digital didactics is human activity, not the effect of digital learning tools» (Hurevych, 2022). The success of a vocational teacher's activity directly depends on the level of his or her digital competence, and the attitude and motivation to develop digital culture depend on his or her individual and personal characteristics.

In this case, it should be noted that the formation of the personality of a vocational teacher, as well as of a vocational education student, involves not only the external influence of social environment and upbringing factors, but also self-activity, self-organization, and self-education. In our opinion, the personality of a teacher cannot be the result of only a direct layering of external influences. The teacher's personality harmoniously combines his or her own image of «I» – concepts (i.e., the phenomenon that a person creates from himself or herself, asserting

his or her own strategy of being and destiny), which is formed under the influence of internal and external factors.

For a long time, domestic and foreign philosophers and sociologists, psychologists and educators have focused on the problems of personal development, the formation of a socially justified and at the same time independent life trajectory (G. Ball, A. Camus, L. Karamushka, S. Covey, A. Maslow, E. Pomytkin, V. Rybalka, C. Rogers, J.-P. Sartre, etc.). Following the conceptual statements of scientists, contemporary researchers are unanimous in their opinion that each person, as a personality, can realize the functions assigned to him or her only if he or she independently finds their own meaning of civilizational existence and continuously improves themselves, changing their attitude to the world and to themselves.

Thus, there is an objective need to generalize the theoretical foundations of preparing a person to reproduce the realities of the world in oneself, to a kind of «dialogue» with oneself, one's own consciousness and worldview, in particular, the readiness of vocational teachers for integrative professional reflection: firstly, the focus on mastering digital technologies; secondly, the mechanisms and results of reflection on knowledge, skills and abilities in the field of IT; thirdly, the process and results of mastering the latest achievements of psychology and pedagogy, which take into account the current state of society's digitalization in general and vocational education in particular.

The theoretical provisions of the professional development of vocational teachers are based on generally accepted theories of personal development of an individual. The subject of our attention is the conceptual framework for the professional development of the personality of such a specialist in the context of society's digitalization. According to the results of our theoretical analysis and generalization, the nature of the theoretical foundations of this process is expressed through the disclosure of the features and circumstances of the personal developmental functions in the educational process, in particular, the clarification

of the target, content and procedural characteristics of this process in the system of vocational (vocational and technical) education.

The development of theoretical foundations for the professional development of vocational teacher in the context of digitalization involved the following tasks:

- to substantiate the reasons that actualize the problem of developing digital competence in the context of the vocational teacher's professional development;

- to determine the philosophical and methodological foundations of the professional development of teaching staff of vocational (vocational and technical) education institutions;

- to carry out psychological and pedagogical substantiation of the theory of vocational teachers' professional development in the digital age.

Based on the results of the first of these tasks, we summarize that the personal development of teachers plays a key role in the process of quality learning in a digital educational environment. The digitalization of society, including vocational education, is becoming increasingly sophisticated and complex, especially with the introduction of artificial intelligence (AI). Many mobile applications and new technologies make our lives much easier and have the potential to be effective and beneficial for education and business. All of this is important, but there are at least two dangers: dehumanization and loss of privacy, which are related to data security and «manageability». But it's important to remember that the problem is not the technology itself, but how people use it in their own lives (Scott, 2021).

Digitalization has significantly transformed modern education, changing traditional teaching methods and providing new opportunities for access to knowledge on a global scale. Thanks to the introduction of e-learning and digital classrooms, the educational process in vocational (vocational and technical) education institutions has become more flexible, interactive and accessible. It is worth noting that the transition from traditional methods to digital learning involves the use of interactive platforms, multimedia materials, and online courses, which expands opportunities for self-study and distance education. Digital tools, such as educational applications, virtual laboratories, and e-textbooks, have become an integral part of the



educational process. Thus, digitalization promotes equal access to education, regardless of geographic location or economic status. It has made significant changes to the structure of social relations and the cultural landscape, shaping new ways of communication and interaction; it has affected almost all aspects of our lives, from personal communication to global socio-cultural processes, and provided people with new tools for communication and interaction, from social networks to instant messengers. These tools facilitate the rapid exchange of information and opinions, and allow for long-distance communication. However, they also raise questions about the quality of interpersonal relationships in a digitized society.

In this context, the definition of the philosophical and methodological foundations of the professional development of vocational teachers reflects the process of dialectical transition from one stage of human development to another, as a moment of mutual transformation of opposite and at the same time interconnected moments of development (Great Explanatory Dictionary, p. 1384). This term refers to the emergence of the «new» through the destruction of the «old» based on the constant changeability of the structures and systems of the material world. «Formation», philosophers say, «is the transformation of the possible into the actual» (Philosophical Encyclopaedic Dictionary, p. 496). The digitalization of the educational environment, transforming information into accessible and relevant information for the modern fast-changing world, leads to the transformation of the worldview of a vocational teacher and reveals new horizons for his or her professional development and self-realization. This trend is a key element in preparing future specialists of the «new generation» for the challenges of the future. Thus, the specific epistemological meaning of the concept of «professional formation» reproduces the ability of an individual to fully reveal the formation mechanism of new personality qualities, including professional ones, in genetic connection with his previous personal states as a student, novice teacher, young specialist, specialist as a particular movement between the past and the future, the ideal and the real, being and non-being. In view of this, the professional

development of the vocational teacher in the context of the society's digitalization is positioned as:

1) the development of professional qualities that it did not have and that meet the essential requirements of the profession at the stage of society's digitalization;

2) psychological and pedagogical phenomenon that reflects the situation of objective and real development, in which professional qualities have already begun to exist, but mastery of information technologies and professional and pedagogical activities have not yet acquired a complete form;

3) movement towards resolving contradictions between existing reflective ideas, ways of thinking, knowledge, skills and abilities of professional and pedagogical activity and lack of experience in implementing knowledge of IT technologies in practice, between past experience of personal development (acquisition of knowledge, pedagogical techniques, skills and abilities in a particular field) and future development of pedagogical skills, professional culture; between two stages of self-consciousness: «I am a student» who masters the teaching occupation and professional education, and «I am a teacher».

From the standpoint of psychological and pedagogical substantiation of the professional development theory of vocational teachers in the digital age, we consider professional development as a certain stage of development of future teachers' consciousness (the previous stage is the stage characterizing the student's idea of self-realization in the conditions of an informatized educational space, and the next stage is the stage when the student realizes themselves as a teacher who effectively uses the acquired knowledge and skills in developing e-learning resources and implementing IT in the training of future skilled workers). Thus, a person becomes a specialist when they not only imagine, but already think of themselves as a highly qualified competitive specialist. After all, a future teacher can imagine themselves as a vocational teacher on the basis of a mental action that forms a mental image of their own «I», which, in reality, has never taken place. In contrast, to think of oneself as a competent specialist means to understand oneself (to distinguish oneself, to identify oneself) as a specialist with a high level of professional qualities,

including digital competence, who reproduces professional excellence in his or her work.

The theory of professional development of vocational teachers in the digital era reflects the unity of teachers` professional training and special training at the level of mastering technological laws, principles and methods of professional development of a personality. It should be noted that knowledge limited to one type of professional and pedagogical activity hinders the teacher`s professional development in general education or special disciplines. Awareness of various fields of professional activity, including IT technologies, indicates a high level of professionalism of a vocational teacher. It is crucial to focus his pedagogical thinking on the mechanisms of professional consciousness development, i.e. the sphere of personality that brings a teacher of general or special disciplines (translator of knowledge, skills and abilities) beyond the narrow scope of knowledge of his subject to the level of a specialist who educates and opens up opportunities for students of vocational (vocational and technical) education for their further individual and personal development and self-improvement.

In modern educational practice, two interrelated processes are quite specifically distinguished: mastering the occupation (learning) as the acquisition of knowledge, skills and abilities; professional formation, which involves the reflection of this knowledge, skills and abilities, as well as the reflection of life and professional experience at the level of self-knowledge and self-improvement, professional adaptation, identification, and pedagogical creativity. These processes are not necessarily separated by time limits, such as the stages of education. Under optimal conditions, the professional development of a future specialist`s personality can take place simultaneously with professional training. However, unlike vocational training, which is carried out according to standard programs and unified curricula, professional development is a highly individualized process that requires the creation of certain conditions, the use of appropriate methods, and personality-oriented pedagogical technologies.

The professional development of vocational teacher in the digital society is a process of such a level of subjectivity when imitation of models (stereotypes) becomes secondary. Its significant result, among other components, is the awareness of one's own professional handwriting, style, type and methods of professional and pedagogical behaviour and activities, in particular in the development of e-learning resources and the use of IT. A vocational teacher is finally formed when he/she makes a clear and unambiguous decision on his/her own. The professional development of future teachers in the digital era, unlike the traditional educational process of professional training, which is limited by a certain time frame, does not and cannot have a clearly defined and pre-planned beginning or end. It can start at any stage of professional training and even in the pre-professional period, and end when a person, after receiving special training, feels and shows himself as a specialist or when a person has lost the desire to improve his pedagogical excellence.

The concept of «professionalism» means the ability to competently perform paid functional duties acquired in the course of educational and practical activities; the level of a specialist's skill and professional development of a specialist's personality. The main thing in the development of professionalism is not the amount of information learned, but the ability to use it creatively, to find it, assimilate it and use it for practical activities. It is traditionally believed that, in addition to theoretical knowledge, the professionalism of a vocational teacher includes a set of practical skills. This includes the skills of implementing the provisions of psychology, didactics, educational theory and teaching methods of the relevant field of vocational education in practice, as well as skills of social behaviour in a team, communication with applicants, organizational skills, self-development skills, etc. There is a belief that all this comes to a teacher over the years, that professionalism grows with experience. In our opinion, a person can work in a position for decades and still not become a specialist. Combining theoretical knowledge with skills and abilities is the basis for gaining experience and building professionalism. A criterion for the development of professionalism is the ability to creatively use the acquired knowledge, skills, and abilities, to improve one's skills, in particular

in the development of e-learning resources and the implementation of IT (Encyclopaedia of Education, 2021).

The concept of «pedagogical professionalism» reflects the essential properties and interrelationships of all aspects, including the leading categories of didactics, in particular, its category of knowledge. The latter is a generic category in relation to the various types that are distinguished within it (everyday, theoretical, partially scientific, philosophical, educational). In the context of digitalization, everyday knowledge, as a rule, does not imply or require a distinction between a gnostic image and an object. It is reduced to the statement of pedagogical phenomena and the correlation between them. It is contradictory and inconsistent in the sense that it can coexist with statements that exclude each other. We associate the scientific knowledge acquired by vocational teachers focused on the study of the regularities of the professional training process of future skilled workers in the context of the educational environment digitalization with the theoretical form of reflection, characterized by structuredness and multiple mediation. Any knowledge, as a gnostic image, acquires the status of scientific knowledge if it is included in a complex mediated system of justifications. It is believed that IT knowledge is opposed to products of fantasy, dreams, opinions, and belief. Each of these consciousness components is characterized by a specific cognitive attitude. In the process of digitalization, knowledge can be not just any cognitive images, but only those correlated with a certain subject diversity. But this correlation alone is not enough. It is necessary that they be approved as knowledge, as images corresponding to an object, so that they have a certain cognitive value. Consciousness is constituted by different kinds of knowledge. On the one hand, these are gnostic images of objectively existing phenomena, processes, and states, and on the other hand, expectations, intentions, values, ideals, and norms, which, compared to knowledge of a «certain kind», seem to be not knowledge at all. This knowledge is the product of the subject's reflection on themselves, their attitude to the outside world and professional activities. In this regard, IT knowledge is associated with the vision of a certain communicative perspective (if I recognize myself as someone who knows

something when communicating with others, then I recognize that I am ready to convince the Internet interlocutor of this knowledge and to defend (protect) this knowledge). IT knowledge is something that can be subject to intersubjective verification. It can be verified and falsified.

In didactics, the term «knowledge» characterizes one of the most important goals of education. It defines and indicates the means of pedagogical influence, reveals the content and inner side of the pedagogical process; it means the material in which the pedagogical idea is embodied. In order for the knowledge possessed by one person to influence the consciousness of another person and become accessible to him or her, externalization is necessary. Within the framework of pedagogical analysis, it is important to determine in what forms this externalization can take place. The main ones are objectification, modelling, and manifestation of the text, which characterize the professional position and the level of professional and pedagogical thinking. In characterizing the learning process, the following expressions are often used: «transfer knowledge», «equip with knowledge», «communicate knowledge», «reproduce knowledge», etc. However, IT knowledge does not reflect the specifics of the product that is transferred and received: knowledge cannot be transferred like a thing. It can only be assimilated as a result of the subject's own cognitive activity to whom it is transferred. In this case, it is even less about adequate perception and understanding, about the process of realization and assimilation of this knowledge.

A striking example of the digitalization of vocational education is the use of SMART technologies, which we consider not just a supplement but a necessary component of effective learning. In view of this, training a vocational teacher to use SMART technologies is a priority area of their professional development (Nesterenko, 2023). SMART technologies are a set of tools and methods that combine the use of computer and information and communication technologies to improve the educational process (Haleem et al., 2022).

SMART technologies include:

- interactive whiteboards and projectors, which allows you to show multimedia presentations, videos, and other educational materials; teachers and students can interact with the image directly on the board or screen (Why You Should Use a Smart Interactive Whiteboard, 2021);
- tablets and laptops, are widely used to access online resources, curricula, and e-textbooks (Bando et al., 2017);
- interactive exercises and tasks are aimed at consolidating the material studied by students in a playful way (Sjöberg & Brooks, 2022);
- online platforms and resources provide access to a large number of educational materials and tools for organizing the educational process (Criado & Gil-Garcia, 2019).

It is important to note, however, that SMART technologies are not a substitute for a teacher. Their role is to complement traditional teaching methods and make it more effective. In order to successfully use SMART technologies in teaching, a teacher needs to: have knowledge and skills in working with computers and information and communication technologies; be able to develop and conduct interactive lessons using SMART technologies.

It has been proven that the use of SMART technologies in professional and pedagogical activities has a number of advantages. Firstly, it increases the motivation and interest of students: interactive classes and presentations using multimedia have made learning more interesting and attractive (Pryhodii, 2019); games and simulations allow students to better understand complex concepts and apply knowledge in practice (Freitas, 2006). Secondly, improving the efficiency of knowledge and skills acquisition: SMART technologies allow visualization of information, which makes it easier to perceive and memorize (Zaichuk et al., 2024); interactive exercises and tasks help students better consolidate the material they have learned (Vorotnykova & Zakhar, 2020). The third is the formation of competencies necessary for successful professional activity: SMART technologies allow students to develop skills such as critical thinking, communication, collaboration, problem solving, and information literacy

(Siu-cheung, 2014). The fourth is the individualization of learning: SMART technologies allow the educational process to be adapted to the needs and capabilities of each student (Mhlongo et al., 2023), which allows students with different levels of preparation to successfully learn and develop. The fifth is saving time and resources: SMART technologies allow automating some routine tasks, which frees up teacher's time for more creative work (Javaid et al., 2023); the use of online resources and platforms can reduce the cost of educational materials (Kryvorot & Pryhodii, 2020).

The choice of SMART technologies for use in the educational process should be correlated with a number of negative factors (Katuk et al., 2023):

- high cost (SMART boards, tablets, laptops, and other equipment can be very expensive, making certain aspects of learning inaccessible to educational institutions);
- technical problems (equipment may break down, Internet connection may be interrupted, which can interfere with the educational process, and not all educational institutions have access to high-speed Internet, which can make it difficult to use online resources);
- insufficient training of teachers (not all teachers have the necessary knowledge and skills to work with SMART technologies, which can reduce the effectiveness of their use);
- distracting students with digital devices (SMART technologies can distract from learning if used incorrectly; it is important to follow pedagogical principles when using SMART technologies);
- risk of plagiarism (students can easily find ready-made presentations and other materials on the Internet; it is important to teach them to collect information and create their own work);
- vision and health problems (prolonged exposure to the screen can negatively affect the eyesight and general health of students; it is important to take breaks when working with digital devices and follow safety and sanitary standards).

It is important to note that the benefits of using SMART technologies outweigh the disadvantages. If used thoughtfully, SMART technologies can make



the vocational training of future skilled workers more effective and interesting for all students.

We will analyse the use of SMART technologies in three main aspects of a teacher's professional activity, namely, the organization and conduct of the educational process, methodological and research work. When organizing the educational process, teachers most often use SMART technologies to conduct interactive classes to optimize the potential for various types of interaction:

- a student with technology;
- between students by means of technology;
- between the teacher and students by means of technology.

One of the main advantages of an interactive class is that lecture materials are replaced by content that is delivered through a variety of tools that promote interaction. A class using SMART tools can include text with sound and animated images, which requires group work, feedback, and discussion in the group. Then students receive assignments and continue to communicate while completing projects and homework. In addition to the assignments, they receive tools for collaboration and communication that stimulate creativity, innovation, and critical thinking. Group discussions can be held in separate video conferencing «rooms», and discussion resources can be used online without much cost or effort (Kucher et al., 2022).

SMART technologies enable individual vocational students and academic groups to demonstrate their work in the form of slide presentations, infographics, or videos. Depending on the assignment, the teacher can evaluate the presentations and highlight relevant aspects for group discussion. Vocational education students can review and comment on each other's work. These interactive, time-saving features exponentially increase learning and peer learning opportunities. At the same time, the use of SMART technologies is transforming the landscape of vocational education and training, providing teachers with a variety of tools to improve their methodological work.

Free access to the content of online resources, simulations, and modular courses makes it possible to supplement didactic material, expand the content of traditional

textbooks, and enrich lesson plans. Today, many industry associations and software companies offer professionally oriented digital learning materials that can be used when planning and developing class notes. The widespread use of SMART technologies contributes to the implementation of a differentiated approach to the training of future skilled workers within one classroom group. The combination of traditional classroom training with online learning modules allows vocational students to study at their own pace and, if necessary, repeatedly return to the study of topics or individual issues of training classes.

Using online platforms for creating and administering tests, assessing practical skills, and self-reflection exercises allows you to provide instant feedback and create personalized learning paths.

Modern technologies make it possible to organize a new type of online assessment. Students can accumulate their own work in electronic form (E-portfolio), demonstrating their progress and development of practical skills. This provides a more holistic and continuous assessment process, which is taken into account by the teacher when creating teaching materials. The use of augmented reality in methodological developments can overlay digital information on physical objects, helping in the design, training, and practical activities of students.

Thus, SMART technologies are revolutionizing research and development. This area is undergoing significant transformations driven by the development of digital technologies. These advances are streamlining processes, accelerating innovation, and facilitating global collaboration.

Modern data management tools allow educational researchers to efficiently collect, store, analyze, and interpret educational and experimental data, revealing hidden patterns and relationships. Cloud platforms provide secure and scalable solutions for storing large amounts of data, allowing researchers to access and collaborate on data from anywhere in the world.

Artificial intelligence and machine learning algorithms can automate tedious tasks such as data analysis, literature review, and experiment design, thus freeing up researchers for more creative pursuits. At the same time, online platforms such

as video conferencing and project management software allow researchers, regardless of geographical boundaries, to seamlessly collaborate, share data, and work on projects in real time. The emergence of open scientific platforms allows researchers to share data, protocols, and results more openly, accelerating scientific progress and facilitating the implementation of research results.

Therefore, the professional development of teachers in vocational (vocational and technical) education institutions in the context of the society's digitalization is crucial to provide them with the necessary skills and knowledge to effectively integrate innovative technologies into their practice.

So, providing teachers of vocational (vocational and technical) education institutions with the necessary skills and knowledge to effectively integrate innovative technologies into their own pedagogical practice is crucial for their professional development in the context of the society's digitalization. This includes training in the use of digital tools and resources, the inclusion of digital literacy in the curriculum, and constant familiarization with the latest trends and developments in educational technology. Important aspects of the professional development of vocational teachers in the digital age include: learning to use digital tools and resources (SMART technologies) in the educational process; mastering learning management systems and educational content; and using educational platforms and applications for online collaboration.

The use of artificial intelligence, virtual and augmented reality is a promising area for training vocational teachers in the context of the digital transformation of education.

### **References:**

Bando, R., Gallego, F., Gertler, P., & Fonseca, D. R. (2017). Books or laptops? The effect of shifting from printed to digital delivery of educational content on learning. *Economics of Education Review*, 61, 162-173.  
<https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2017.07.005>.

Bazyl, L., Klymenko M., & Orlov V. (2019). Freedom of pedagogical activity: Contradictions and their solutions. *Opcion: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 35 (19), 307-331. URL: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8363750.pdf>.

Bazyl, L. (2016). Kompetencje nauczycieli jako czynnik jego konkurencyjności. *Spoleczeństwo edukacja język* / redaktor naczelny dr Anna Nowacka // Redakcja Naczelna Wydawnictwa Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Płocku – WYDAWCA: Wydawnictwo PWSZ w Płocku, T. 3, 7-14.

Criado, J. I., & Gil-Garcia, J. R. (2019), Creating public value through smart technologies and strategies: From digital services to artificial intelligence and beyond. *International Journal of Public Sector Management*, 32 (5), 438-450. <https://doi.org/10.1108/IJPSM-07-2019-0178>.

Freitas, S. I. (2006). Using Games and Simulations for Supporting Learning. *Learning, Media and Technology*, 31, 343-358. <http://dx.doi.org/10.1080/17439880601021967>.

Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: a review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>.

Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P. Khan, S., & Khan, I. H. (2023). Unlocking the opportunities through ChatGPT Tool towards ameliorating the education system. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations*, 3 (2), 100115. <https://doi.org/10.1016/j.tbench.2023.100115>.

Katuk, N., Abdullah, W., Sugiharto, T., & Ahmad, I. (2023). Smart technology: Ecosystem, impacts, challenges and the path forward. *Information System and Smart City*, 1, 1-26. <http://dx.doi.org/10.59400/issc.v1i1.63>.

Kryvorot, T., & Pryhodii, M. (2020). Using network-based educational and methodological complexes in professional training of future lecturers. *Professional Pedagogics*, 1(20), 109-117. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2020.20.109-117>.

Kucher, S. L., Horbatiuk, R. M., Serdiuk, O. Y., Ozhha, M. M., Hryniaieva, N. M., & Fridman, M. M. (2022). Use of information and communication technologies in the organization of blended learning of future vocational education

professionals. *Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology* Volume 2: AET, SciTePress (pp. 44-51).

<https://doi.org/10.5220/0010928300003364>.

Mhlongo, S., Mbatha, K., Ramatsetse, B., & Dlamini, R. (2023). Challenges, opportunities, and prospects of adopting and using smart digital technologies in learning environments: an iterative review. *Heliyon*, 9 (6), e16348.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16348>.

Nesterenko, I. (2023). Major benefits of using smart technologies in education. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University*. 9 (1), 31-38.

<http://dx.doi.org/10.52534/msu-pp1.2023.31>.

Pryhodii, M. (2019). Analysis of the state of pedagogical workers training to use SMART technologies in the educational process. *Professional Pedagogy*, 1 (18). 137-142. <https://doi.org/10.32835/2223-5752.2019.18.137-142>.

Scot, J. (2021). Digitization of society. *The Digitalization of Society – New Acropolis Library*. URL: <https://library.acropolis.org/the-digitalization-of-society/>.

Siu-cheung, K. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: an experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.009>.

Sjöberg, J., & Brooks, E. (2022). Collaborative interactions in problem-solving activities: School children's orientations while developing digital game designs using smart mobile technology. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 33, 100456. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100456>.

Vorotnykova, I., & Zakhar, O. (2020). Preparing teachers for the use of interactive e-learning exercises. In *Proceedings of INTED 2020. 14th International Technology, Education and Development Conference*, Valencia, Spain. 2-4 March, 2020 (pp. 2978-2983). <https://doi.org/10.21125/inted.2020.0885>.

*Why You Should Use a Smart Interactive Whiteboard*. (2021, 17 December). 3-Technologies: Interactive Displays for Business and Education. <https://shorter.me/ZrmFB>.

Zaichuk, V. O., Hurzhii, A. M., Radkevych, V. O., & Pryhodii, M. A. (2024). Digitalisation methodological foundations of the educational environment in vocational (vocational and technical) education institutions. In *Science and education*. Hajduszoboszlo (Hungary) (pp. 17-21). URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739859>.

Базиль Л. (2021). Професіоналізм. *Енциклопедія освіти* / Нац. акад. пед. наук України; [гол. ред. В. Г. Кремень; заст. гол. ред. В. І. Луговий, О. М. Топузов; відп. наук. секр. С. О. Сисоєва; редкол.: О. І. Ляшенко, С. Д. Максименко, Н. Г. Ничкало, П. Ю. Саух, Л. Д. Березівська, І. Д. Бех, В. Ю. Биков, М. С. Гальченко, В. В. Засенко, С. А. Калашнікова, М. О. Кириченко, Л. Б. Лук'янова, В. Г. Панок, В. О. Радкевич, О. Я. Савченко, М. М. Слюсаревський, О. В. Сухомлинська]: 2-ге вид., допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер (с. 830-831).

Базиль, Л. (2014). Педагогічні інновації в системі сучасної освіти. *Освітній простір. Глобальні, регіональні та інформаційні аспекти*, 17 (12), 11-17.

Базиль, Л. (2017). Професійно-кар'єрне зростання педагогів професійної школи в умовах ринкової економіки: концептуально-світоглядні аспекти. *Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи*: тези доп. ІХ міжнар. наук.-практ. конференц. (м. Хмельницький, 9-10 листоп. 2017 р.) / ред. кол.: Н. Г. Ничкало, М. Є. Скиба, В. О. Радкевич [та ін.] Хмельницький: ХНУ. (с. 74-76).

Базиль, Л. (2021). Психолого-педагогічні умови кар'єрного розвитку викладачів закладів професійної освіти. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 8 (112), 76-95. DOI 10.24139/2312-5993/2021.08/076-095.

Базиль, Л., & Орлов, В. (2019). Реалії інноваційного розвитку закладів професійної (професійно-технічної) освіти в Україні. *Освіта для миру*: зб. наук. пр.: у 2 т. Редкол.: Кремень В. Г., Коцур В. П., Ничкало Н. Г. та інші. Київ: вид-во ТОВ «Юрка Любченка». Т. 2. (с. 611-622).

*Великий тлумачний словник сучасної української мови: 250000* / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. Київ; Ірпінь: Перун, 2005. VIII, 1728 с.

Гуревич, Р., Коношевський, Л., & Опушко, Н. (2022). Цифровізація освіти сучасного суспільства: проблеми, досвід, перспективи. *ОД*, 3-4, 22-46.

Кабінет Міністрів України. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації». URL: <https://shorter.me/XOP3w>.

Маркевич, К. (2021). *Цифровізація: переваги та шляхи подолання викликів*. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/tsyvrovizatsiia-perevagy-ta-shliakhy-podolannia-vyklykiv>.

*Педагогічна майстерність: проблеми, пошуки, перспективи* (2005): монографія / Н. Г. Ничкало, І. А. Зязюн, Л. П. Пуховська та ін. Київ; Глухів: РВВ ГДПУ.

*Розвиток ІКТ-компетентності вчителя в системі післядипломної освіти* (2013): метод. посіб. / заг. ред. В. І. Ковальчука, Л. О. Базиль; Л. О. Базиль, Н. І. Боринець, І. Б. Гардашник [та ін.]. Київ: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка.

*Розвиток педагогічної майстерності викладача в умовах неперервної освіти* (2010): колективна монографія Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького.

*Філософський енциклопедичний словник* (2002): НАН України, Ін-т філософії ім. Г. С. Сковороди; голов. ред. В. І. Шинкарук. Київ: Абрис.

### **5.3. The concept of college teacher's professional competence development**

In the conditions of the challenges facing Ukrainian society in connection with the war the requirements for the training of specialists by colleges and vocational education institutions, in particular, for the qualification of professional junior bachelors, are significantly increasing. College graduates from the very first days in their jobs must constructively and creatively treat professional situations, demonstrate the ability to independently master the latest production technologies, the ability to learn continuously throughout life. It is generally recognized that the central, dominant factor in the activation of student learning is the pedagogical activity of the teacher as well as the teacher's ability to implement human-to-human interaction that ensures the comprehensive development of students' personality, their potentials and creative abilities. It is about the professional competence of the teacher as their ability and readiness to effective teaching.

Professional competence is not a once and for all acquired ontological attribute of sociocultural and professional life. With the modernization of the society and economy as a result educational process changes in priorities in professional settings and functions, in particular, caused by special conditions of activity (pandemic, war), established methods and techniques of professional and pedagogical activity that gradually lose their effectiveness. Under certain conditions, educational technologies cease to be productive, need a constructive rethinking of value-target the structure of education. If teachers do not realize the continuous professional and personal growth, cease to systematically undergo advanced training according to innovative models in the leading areas of a certain scientific field, to take care of the growth of technological culture, then they gradually lose the acquired level of professionalism and creativity. Therefore, the substantiation of the concept of purposeful, continuous, systematic development of teachers' stable professional position and culture, the desire to raise themselves to the top of pedagogical mastery, is an urgent problem of the development of the teacher's professional competence which was studied in the conditions of a Ukrainian college for the current research.



Therefore, the purpose of our research was specified by the following tasks: to determine the main ideas, directions, approaches, principles and tools for the professional growth of college teachers and to substantiate the concept of continuous, systematic development of their professional competence as a holistic theoretical methodological construct with the base on the mechanisms of pedagogical activity making and improvement.

To justify the conceptual foundations of the purposeful development of the professional competence of college teachers, first, a conceptual system of research was developed by defining the main terms («professional development», «professional competence», «professional competence of a teacher», «professional competence of a teacher at a college» presented in (Titova et al., 2023; Luzan et al., 2024)) to determine methodological approaches, factors, principles of development of the studied phenomenon, to study the peculiarities, to establish the directions of purposeful development of the teachers' professionalism, to scientifically substantiate the goals, principles, organizational and pedagogical conditions and models of systematic development of teachers' pedagogical activities, to define and justify the methods, forms, means and technologies for systematic development of the teachers' professional competence. The development of diagnostic tools and methods for assessment of the levels of teachers' professional competence needed particular attention.

The definition for the *purposeful development of the teachers' professional competence* given in (Luzan et al., 2024) was focused on the logical rules of definition of concepts. The research substantiated the following essential specific signs of the professional competence of a teacher at a college: qualified performance of teaching activity; a complex of psychological and pedagogical, methodical, methodological, ecological, etc. knowledge; the ability of educational and methodical work, the skills of students' teaching and personality development; moral and ethical values; professional qualities. As a result, the college graduates obtain a sufficient level of professional and personal education and training.

As the teacher's professional competence was considered as an integrative property its structural and functional analysis was carried out to study the construct of the professional competence of a teacher at a college: Motivation and Value component was introduced to reflect the motives and wishes to realise innovative teaching, teacher's professional values oriented on the highest levels of development; Cognitive-information component had to show the system of professional theoretical and practical knowledge, supported by special teaching methods and educational techniques enabling to solve social and educational problems; Behaviour and Activity component demonstrated a complex of interconnected skills and abilities to realise teaching at a high-quality level; the component of Personal Reflection was used to describe the abilities to determine one's career growth potential, control one's own professional life directions, reflect one's potential in pedagogical activities; Emotion and Volition component was to reflect the ability to realise one's own emotions and feeling in different educational situations, readiness to professional growth and self-improvement.

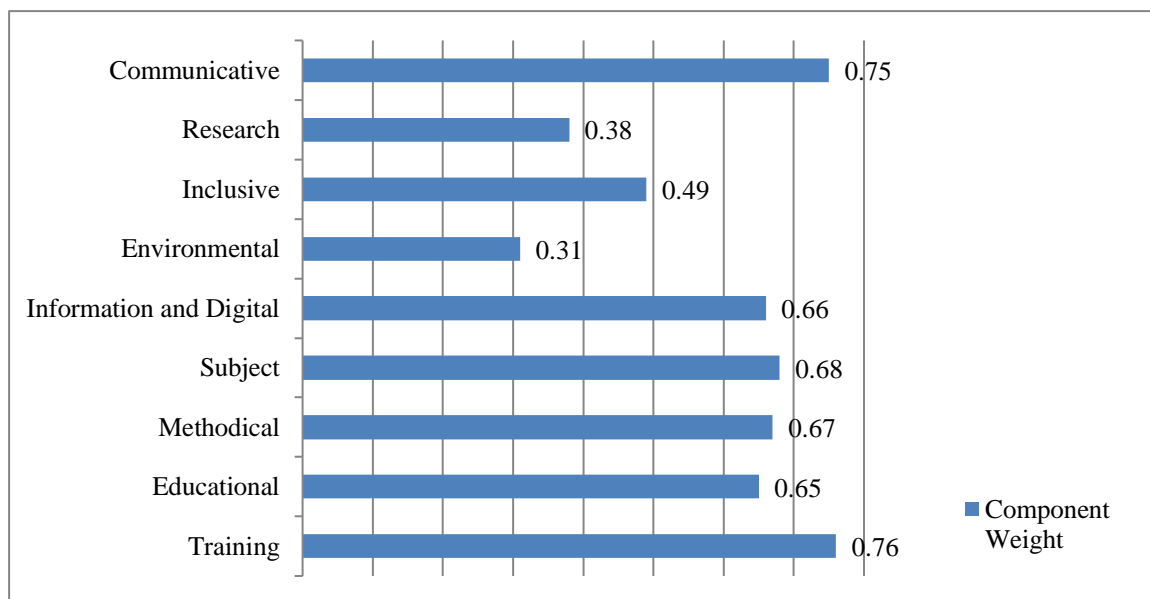
The characterized structure of the teacher's professional competence could be effective for the general diagnosis of the development of the investigated phenomenon. To invent or choose among existing, specific methods and technologies for the teachers' professional competence improvement it was necessary to define those types of professional competence, which were the leading ones and required for a college teacher under current challenges. The methodology and result of the experiment, which included Google Forms survey of 389 Ukrainian college teachers, were presented and discussed in (Luzan et al., 2024). The survey enabled to determine nine leading types of teacher's pedagogical activity including such areas as educational, methodical, didactic, subject, digital, research, inclusive, communicative, psychological, ecological, health-preserving, economic, projective, evaluative, analytical, organizational, cultural, social, prognostic, political, legal, etc. The given list of types of pedagogical activity was processed to reveal nine of the most actual ones, which made up the teacher's professional competence structure based on the types of pedagogical activity. The structure was presented

by nine components: the training component (the ability to teach, transfer and explain knowledge, form and develop students' skills and abilities, on the other hand, that component included the teacher's ability to learn and develop own professional level); the educational component (combined teacher's personal and activity qualities demonstrating their ability, theoretical and practical readiness to realise educational process and develop their student's personality); the methodological component of the teacher's professional competence (the ability to produce teaching materials, choose effective teaching tools, methods and technologies); the subject component (teacher's theoretical and practical knowledge and skills on a definite subject, domain), the information and digital component (the teacher's digital competence in the aspect of educational process); the environmental component (refers to environmentally friendly technologies for student's future professional activity, «green» and environment protection values); the inclusive component (the ability to consider students' needs and wishes, potentials and abilities, the skills to organise the educational process for the group where there are students with special educational needs); the research component (the ability to apply scientific methods as well as provide scientific research); the communicative component (the ability to provide effective communication among all the participants of the educational process).

To develop the method for college teachers' purposeful professional development the nine type components were ranged according to their significance. The procedure was described in (Luzan et al., 2024), so here the main findings, which were the base for the conceptual principles development, were mentioned (Fig. 1).

According to the experts, the most important components of college teacher's professional competence were educational and communicative ones. The fact that the inclusive, research and environmental components received the last positions should be considered as they revealed the need to pay special attention to those components which refer to the professional abilities necessary to realise the Sustainable Development Goals as well as respond to the challenges of European

Green Deal and the Industry 5.0 concept (Masterson, 2023; Imara, & Altinay, 2021; Adel, 2022).



*Fig. 1. The results of the experts' ranging of the components of college teacher's professional competence*

So, the main conceptual idea of the research was based on the assumption that the purposeful development of the college teacher's professional competence could be provided through a specially designed system that structurally and functionally combines the goals, content, methods, forms, means, digital technologies, diagnostic tools, etc. referring to the defined directions of the teacher's professionalism growth. Such a system introduced into the college educational process could have a positive effect on the specialists' vocational training especially in the conditions of the war and post-war times. The proposed system should combine ways for continuous growth of teacher's professionalism in the following directions:

- development of teacher's professional competence in post-graduate education (that refers to the *formal education* that is obtained under educational programs according to the levels of education, domains, professions determined by standards). It provides the achievement by student teachers the learning outcomes of the corresponding level and the acquisition of qualifications determined by education standards and is recognized by the state);

- teacher's professional competence improvement while realising the methodical work at a college, when the teacher is carrying out the scientific activity, preparing the classes, training and preparing the students to participate in research, competitions, projects (*non-formal education* which is usually obtained according to educational programs but does not provide the qualifications of state-recognized education level, it also can be finished with obtaining of the profession and / or partial educational qualification);

- professional competence growth as the result of a teacher's professional self-development and self-improvement (*informal education* which refers to the self-organized activity aimed at the acquisition of certain competencies, it usually takes place in everyday activities related to social and professional areas).

*In the current research, it was justified that the development of a teacher's professional competence should be based on the concepts of general methodological approaches (systemic, activity-oriented, person-oriented, axiological, cultural and communicative) and several specific approaches, distinguished based on the peculiarities of solving the investigated problem (competent, environmental, information, humanistic, synergistic, technological). The detailed substantiation of the methodological approaches was presented in (Titova et al., 2023). For this research, the specific purpose of the specified methodological approaches was briefly indicated:*

- *the systemic approach provided an opportunity to consider the process of a teacher's professional competence development as a system in which goals, tasks, content, methods, forms, means and other components of the educational process are combined into a single competence-oriented construct;*

- *the activity approach required the involvement of the participants of the educational process in activities and the provision of appropriate conditions for that;*

- *person-oriented approach* required strengthening of humanities, personally significant material in the context of professional development of teachers;

development of methods and technologies based on the principles of pedagogy of tolerance;

- *the axiological approach* involved teaching of all subjects of the educational program based on the principles of humanism, where the criterion for a teacher's professional development is not so much the acquired innovative knowledge, skills and abilities, but the awareness and acceptance by every teacher and student of humanistic ideals and values, striving for constant self-improvement;

- *the cultural approach* was aimed to the creation of necessary conditions for the assimilation of universal and national culture by all participants of the educational process, allowing studying the professional development of teachers in the context of the integration of pedagogy and culture;

- *the communicative approach* meant the development of skills to build effective communication among the participants in pedagogical interaction, the ability to build an environment of trust, support and mutual assistance, the atmosphere of effective cooperation promoting the growth of motivation for self-improvement;

- *the competence approach* was considered to shift the emphasis from the possession of information to the ability to apply knowledge in practice, to orient the teaching staff to the formation of competence as an individual's ability to perform activities successfully;

- *the environmental approach* referred to a specially created educational environment at a college as a fundamental factor in the professional development of all the participants of the educational process, which functions as an open system, creating conditions for continuous professional development of both teaching staff and students;

- *the synergistic approach* needed to provide an opportunity to consider the process of development of teachers' professional competence as an uncertain and dynamic construct, an open system that organized itself, and was self-managed.

In the current study, we followed the position that according to the grouping of methodological approaches, the principles of college teacher's professional competence development needed also to be divided into general and specific ones.

The general principles included: the principle of scientific content; the principle of connection between theory and practice; the principle of activity and consciousness; the principle of systematicity and consistency; the principle of availability as well as the principle of visualization. Those principles were considered to be general and well-known, so they had been characterized in detail in previous pedagogical studies, therefore we did not focus on them. At the same time, it was necessary to prove the specific principles of college teacher's professional competence development: continuity, prioritization of self-education, reflectivity, modularity, synergism, humanization, human-centeredness, integration, fundamentality, etc.

Among the specific pedagogical principles of purposeful development of teacher's professional competence, the main one, in our opinion, was *the principle of continuity*. Logically, this prescription followed from the fact that the professional development, in particular of a teacher, is a multifaceted, multifactorial process of consistent, systematic accumulation of various knowledge, formation of a complex of practical skills and abilities, professional values, personal and professional qualities. In addition, the need to highlight the principle of continuity was indicated by the following pedagogical patterns (Bergin, 2007; Eckstein, Marquardt, Manns, & Wallingford, 2001, 2002): «Tool Box», «Lay on the Land», «Build on past experience», «Spiral», etc. which were interpreted for that research as «Cognitive development never starts from nothing as that is a sequential process of a natural change of stages, each is based on the previous one and acts as a basis for the next one»; «The strength of assimilation of the content of educational material is greater, the more systematically organized direct and delayed repetition of this content is»; «If other things being equal, the effectiveness of distributed (stretched in time) study of educational material is higher than the effectiveness of concentrated (for a short period of study time)». Due to the implementation of the principle of continuity constant connection of the stages of personal growth of the teacher, gradual, systematic updating of professional, methodical, psychological and pedagogical knowledge, further formation of aspirations for self-improvement and self-regulation

of one's professional and pedagogical level was made possible. At the same time, learning (self-education), social environment and pedagogical activity were the main factors of the professional and personal growth of a teacher. Their successful action was achieved due to the creation of a unified system for professional development of teachers at a college. The defined principles as normative requirements for the purposeful development of the professional competence of teachers should be ensured by certain learning conditions, which were presented and substantiated (Titova, 2024).

To illustrate the concept of a college teacher's purposeful professional development, the structural-content model was built (Fig. 2). It was made up of four blocks. The *Methodology and Goal block* included: the goal (to ensure the continuous development of the professional competence of teachers at a college), target landmarks (to develop the structural components of professional competence as an integrative property of the individual; to develop the main types of professional competence of a teacher at a college); principles (general and specific) of purposeful development of teacher's ability to carry out the pedagogical activities effectively.

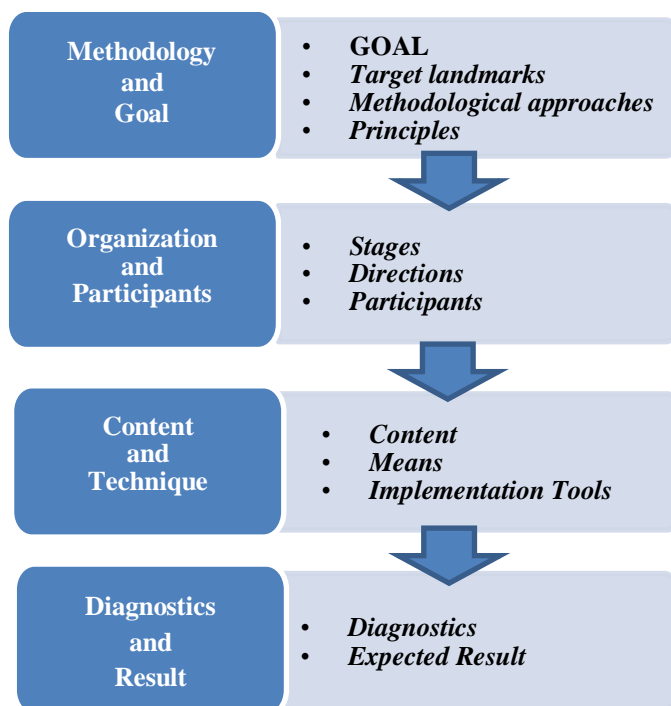
The *Organization and Participants block* of the model revealed the stages (motivational-informational, formative-technological, diagnostic-corrective), directions of using the mechanisms and technologies of formal, non-formal and informal education and defined the participants involved in the organization of the process of teacher's professional competence development.

The *Content and Technique block* involved the selection of content, the determination of means and tools for its implementation (methods, forms, innovative learning technologies) according to justified stages and organizational directions, which covered the development of a detailed methodology for the improvement of teacher's abilities to provide innovative teaching.

The *Diagnostics and Result block* in the model contained a diagnostic toolkit for measuring and assessing the levels of the teacher's personality trait, which was based on the application of defined criteria (Titova, 2024) and relevant indicators. The predicted result of implementing the proposed model was *positive shifts*



*in the levels of the components of teacher's professional competence and the growth of their abilities to effective pedagogical activity.*



*Fig. 2. Conceptual model of the college teacher's purposeful professional development*

The proposed conceptual structural-content model could be an ideal representation of the development of the studied integrative property, the teacher's professional competence, in the conditions of the educational environment of a college. The ideas embedded in that theoretical construct determined the strategy and tactics of developing the professional competence of teachers as a continuous process which is realised according to a specific technology, theoretical and methodological patterns as well as prognostic trends. In our further scientific investigation, we will focus on the development trends for the system of advanced training of college teachers.

### **References:**

Adel, A. (2022). Future of industry 5.0 in society: human-centric solutions, challenges and prospective research areas. *J Cloud Comp*, 11 (40).

<https://doi.org/10.1186/s13677-022-00314-5>.

Eckstein, J., Bergin, J., & Sharp, H. (2002). *Patterns for Active Learning*. URL: <http://csis.pace.edu/~bergin/patterns/ActiveLearningV24.html>.

Bergin, J., (2007). Fourteen Pedagogical Patterns. URL: <http://csis.pace.edu/~bergin/PedPat1.3.html>.

Eckstein, J., Marquardt, K., Manns, M. L., & Wallingford, E. (2001). *Patterns for Experimental Learning*. URL: <http://csis.pace.edu/%7Ebergin/patterns/ExperientialLearning.html>.

Imara, K., & Altinay, F. (2021). Integrating Education for Sustainable Development Competencies in Teacher Education. *Sustainability*, 13 (22), 12555, <https://doi.org/10.3390/su132212555>.

Luzan, P., Titova, O., Mosia, I., Pashchenko, T., & Navruzova, G. (2024). The Model for Professional Competence Development of Engineering Teachers at Colleges. In: Ivanov, V., Trojanowska, J., Pavlenko, I., Rauch, E., Pitel', J. (eds.) DSMIE 2024. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham (*in press*).

Masterson, V. (2023). These are the most in-demand skills now – and beyond. In *The Growth Summit: Jobs and Opportunity for All*. World Economic Forum. Future of jobs 2023. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/05/future-of-jobs-2023-skills/>.

Titova, O., Luzan, P., Ishchenko, T., Kabysh, M., & Homeniuk, D. (2024). Improvement of Professional Competence of General Education Teachers for Engineering Curriculum. In: Tonkonogyi, V., Ivanov, V., Trojanowska, J., Oborskyi, G., Pavlenko, I. (eds.) *Advanced Manufacturing Processes V*. InterPartner 2023. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42778-7\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42778-7_35).

Titova, O. A., Luzan, P. H., Pashchenko, T. M., Mosia, I. A., Ostapenko, A. V., & Yamkovyi, O. Yu. (2023). *System of development of professional competence of teaching staff at colleges in conditions of pandemic, war and post-war times: monograph* (O. A. Titova, ed.). Kyiv: IVE NAES. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/738694/>.

#### **5.4. Peculiarities of using artificial intelligence in the processes of training and evaluation of web programmers in IT companies**

The current stage of digital society development is characterized by the intensive penetration of artificial intelligence technologies into all spheres of human activity, particularly in the education and professional training of IT specialists. In the context of continuous knowledge and skill updating, an important task becomes enhancing the efficiency of educational processes. Artificial intelligence (AI) opens new perspectives for accomplishing this task by offering tools for adapting the educational process to the individual needs of each web programmer, optimizing teaching methodologies, and evaluating knowledge and skills.

The use of artificial intelligence in the training and evaluation processes of web programmers in IT companies has several advantages. Specifically, the application of machine learning algorithms and data processing can contribute to creating more flexible and effective training systems capable of adapting to changes in technological trends and labor market needs. This, in turn, can enhance the quality of IT specialists' training, ensure their competitiveness, and facilitate a quicker adaptation to the demands of the modern IT sector.

Despite the obvious advantages, the integration of artificial intelligence into the educational process presents several challenges for scientists and practitioners, related to the ethical aspects of AI use, data security, and privacy, as well as the development of appropriate teaching methodologies and technologies. Addressing these challenges requires a comprehensive approach that combines technological innovations with the fundamental principles of pedagogy and learning psychology.

Considering the potential of artificial intelligence in improving educational processes, the scientific community is faced with the task of researching and developing effective methods and technologies that will maximize the capabilities of AI to enhance the quality of education for web programmers in IT companies.

For any IT company, it is crucial to establish a regulation for the functioning of the information system – from identifying information needs to utilizing

information. This involves the typification of tasks solved within the IT company, establishing the periodicity of information receipt, processing, and use, standardization of input and output documents, and information processing procedures.

Every IT company or its division can be viewed as a system that aims to achieve a set goal in its operation. The following are the main characteristics of a system: complexity, divisibility, integrity, diversity of elements, distinction in their nature, and structuredness.

The methodology for creating an intelligent information system (IIS) has certain fundamental principles of construction. The main one is a systematic approach, which involves decomposing the system into parts (subsystems) according to the goals of its operation.

The specific objectives of an IIS at the current stage of its development include ensuring the integration of tasks solved by the IIS, data interpretation, diagnostics, monitoring, designing, forecasting, planning, learning, management, and decision support with the aim of widespread use of the IIS or its components in educational and scientific institutions, in production, and in everyday life.

The rapid development of information technologies in the digital society necessitates the preparation of creative IT specialists, particularly programmers. Therefore, the development of modern methodological approaches to the use of the latest information technologies in the training of programmers and the creation of new technologies and methods for solving both educational and practical tasks becomes relevant.

According to the portal [roadmap.sh](https://roadmap.sh), the specificity of a web programmer's work is directly related to the global Internet network (RoadmapSH, 2024). Therefore, a web programmer needs to have a command of Internet-specific markup languages HTML and CSS, and modern approaches to layout as well as be proficient in modern frameworks like Bootstrap, and Wingtail; programming languages PHP, JavaScript, and Python; modern databases MySQL, MariaDB, MongoDB; know and be skilled in main frameworks: Drupal, WordPress, Laravel, Django, Flask, FastAPI; know and

understand the main data transfer protocols: HTTP, HTTPs, FTP, SSH, UDP; know and understand the principles of secure data transfer over SSL/TLS protocols.

According to research (CTOclub, 2024), the most popular tools for web development are modern Integrated Development Environments (IDEs), which play an important role in the web development process as they provide developers with a comprehensive set of tools for writing, debugging, testing, and deploying code. For programming languages such as JavaScript (JS), PHP, and Python, there is a wide selection of IDEs, each offering various functions to meet the specific needs of web developers.

It is worth noting that to be successful in the IT industry, a web programmer does not always have to have a university education in computer science or related disciplines. Modern technological and educational resources provide potential web programmers with a wide range of opportunities for self-education and professional development, both with and without a university degree.

According to the portal roadmap.sh, the work specificity of a web programmer is directly connected to the global Internet network (RoadmapSH, 2024). Therefore, a web programmer needs to possess specific Internet markup languages HTML and CSS, and modern approaches to layout as well as modern frameworks like Bootstrap, Wingtail; programming languages PHP, JavaScript, Python; modern databases MySQL, MariaDB, MongoDB; know and be proficient in main frameworks: Drupal, WordPress, Laravel, Django, Flask, FastAPI; know and understand the main data transfer protocols: HTTP, HTTPs, FTP, SSH, UDP; know and understand the principles of secure data transmission via SSL/TLS protocols.

According to research (CTOclub, 2024), the most popular tools for web development are modern Integrated Development Environments (IDEs), which play a crucial role in the web development process since they provide developers with a comprehensive set of tools for coding, debugging, testing, and deployment. For programming languages such as JavaScript (JS), PHP, and Python, there is a wide choice of IDEs, each offering various features to meet the specific needs of web developers.

It's worth noting that to succeed in the IT field, a web programmer does not always need to have a university degree in computer science or related disciplines. Modern technological and educational resources provide potential web programmers with a wide range of opportunities for self-education and professional development, both with and without a university degree.

University education in information technology or computer science provides students with a theoretical foundation, including the study of algorithms, programming, databases, and other fundamental aspects of computer science (Yuskovych-Zhukovska & Bogut, 2023).

An important aspect is also the fact that many employers in the field of web development are increasingly focusing on the practical skills and experience of candidates, rather than solely on the presence of a higher education diploma. This emphasizes the possibility of success in this field for individuals with different educational and professional backgrounds.

Thus, the opportunity to become a web programmer exists both for individuals with a university education and for those who have chosen the path of self-education. The main factors of success in this field are continuous learning, adapting to the latest technologies, developing practical skills, and active participation in the professional community.

Let's identify three separate problems regarding the effective functioning of the knowledge acquisition system for the web programmer profession.

The first approach is to obtain higher education in IT with an in-depth study of the web development direction. As a result, the graduate will have a bachelor's (or master's) degree and a lot of theoretical knowledge, but at the same time, they will lack sufficient practical skills and abilities.

The second approach is to acquire knowledge in the field of web development independently, using various available open Internet resources. The disadvantage of this approach is the absence of a higher education diploma, which is an obstacle to career advancement in the IT field.

The third approach is to undergo training at specialized educational IT centers, and IT academies through online/offline training formats. The advantage of such training is the acquisition of practical skills and receiving job offers from IT companies to fill open positions.

The labor market in the field of information technology has several features that distinguish it from other labor markets:

- High dynamism: Technologies change rapidly, and the requirements for IT specialists are also constantly adapting, which may require professionals to engage in continual learning and self-improvement;
- Shortage of skilled personnel: The high demand for IT professionals in many countries leads to a shortage of highly qualified programmers, which can increase salaries in this field;
- Wide range of specializations: From programming to cybersecurity, from data analysis to design – the IT field offers a vast range of specializations;
- Importance of soft skills: Despite the technical nature of the profession, soft skills such as communicability, critical thinking, and the ability to work in a team are becoming increasingly important;
- Continuous development and education: As technologies evolve continuously, IT professionals must be prepared for ongoing learning and adaptation to new tools and approaches.

Thus, compared to other labor markets, the IT sector requires a higher level of specialization, adaptability to rapidly changing conditions, and flexibility in choosing the place and format of work.

To ensure the maximum level of efficiency in the operation of IT companies, it is necessary to consider the current requirements for skills that a modern web developer must meet.

A modern web developer must possess a broad range of technical and soft skills to effectively handle the challenges of developing and supporting web applications in a rapidly changing technological environment.

The implementation of an intelligent information system in the field of training and selection of web programmers in IT companies will change the technologies of learning and selection, anticipating the use of a complex of applied software tools in the educational process designed to intensify the independent educational activities of future web programmers and their evaluation, to fill the existing need of IT companies.

One of the most important tasks is the organization of professional training for web programmers and their evaluation.

Let's highlight the main sub-tasks that arise in the process of professional training of web programmers and require automation through artificial intelligence tools:

- Analysis of modern approaches to personnel management: Study the specifics of personnel management in IT companies, particularly for web programmers, existing problems, and possible solutions using intelligent information technologies.

- Development of decision-making automation methods: Develop methods and algorithms that use data from information systems, analytical tools, and intelligent technologies to automate decision-making processes in personnel management.

- Adaptation of developed methods to the needs of specific IT companies: Adapt the developed methods to the work specifics of specific IT companies, taking into account their sizes, organizational structures, tasks, projects undertaken, culture, strategic goals, and other factors.

- Testing and evaluating effectiveness: Test the developed methods on real data, analyze the results, and evaluate their effectiveness in terms of improving the quality of decision-making in personnel management processes.

- Developing and implementing intelligent information systems for automating decision-making processes in personnel management can be an important step towards improving the efficiency of IT companies. This will help optimize work processes, increase employee satisfaction, and ensure a more stable and competitive functioning of enterprises in the dynamic and competitive IT sector.



At the International University of Economics and Humanities named after Academician S. Demyanchuk, according to the educational program «Software Engineering of the Internet of Things», a model curriculum for the training of first level (bachelor's degree) higher education applicants in specialty 121 Software Engineering has been developed. The Department of Information Systems and Computational Methods has processed distance courses in the disciplines «Web Programming», «Web Design», «Web Technologies», «Web Development», and «IT Project Management».

Effective web development requires a deep understanding of both frontend and backend technologies, as well as the ability to integrate them to create secure, fast, and responsive web applications.

Currently, there are no single theoretical foundations and universally accepted industry regulations and standards that would unambiguously regulate the evaluation of professional skills and abilities of IT specialists in the field of web development on a global level.

Instead, there are international standards, certification systems, and commonly accepted but not strictly regulated approaches that cover part of the competencies and allow for the classification and assessment of the knowledge, skills, and abilities of a web developer. The methodological basis for web development is the scientific method of researching various programming languages, frameworks, libraries, component sets, and platforms.

The gradation of professional levels of web programmers in IT companies creates a structure for evaluating and developing technical skills, professional experience, and the ability to collaborate in a team. Professional levels include Trainee, Junior, Middle, and Senior, each with its own characteristics and requirements.

Career growth in the IT industry requires continuous education, development of technical skills, communication skills, project management, the ability to work in a team, and adapt to changes in technologies and methodologies.

The main methodological premise for designing and implementing an intelligent information system to intensify the training and selection of web programmers is the concept of training and selection as a process of solving a learning management problem in a human-machine system, consisting of the management subsystems «teacher (tutor) – automated training course» and the management object – students of specialty 121 «Software Engineering», or other users who wish to undergo selection for the position of web programmer in an IT company.

The methodology for constructing and operating an intelligent information system for intensifying the training and selection of web programmers has a hierarchical structure, where the main element is the automated training course «Web Programming», developed by the author. The course has five levels of training and selection for web programmers. By downloading this course, the user enters a special environment of the chosen level of preparation. The intelligent information system unveils an educational environment with a list of topics, and questions that the user, the candidate for the corresponding level position, needs to master. The educational environment provides the user with a whole group of automated services:

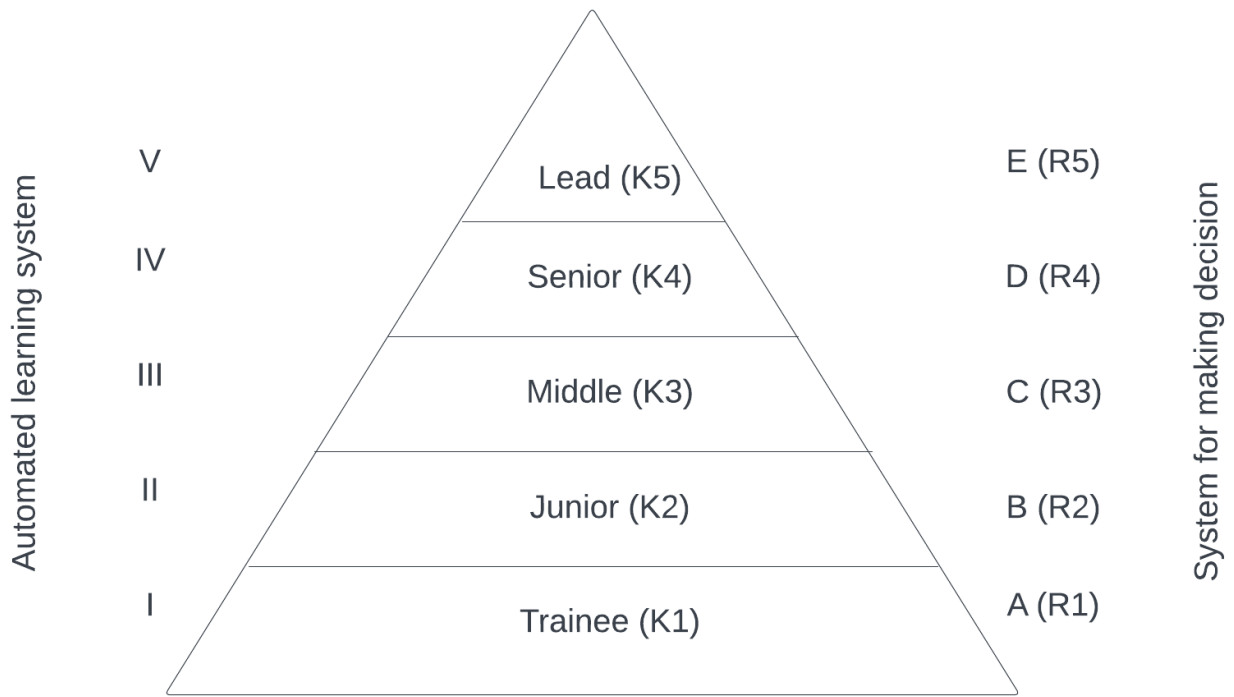
- information and reference services;
- solving course-related tasks;
- knowledge assessment of the user by the system.

An extension of the automated training course is a decision-making system based on the use of artificial intelligence technologies, which controls and manages the process of learning and knowledge assessment at all levels when working with the intelligent information system (Fig. 1).

The main methodological premise for designing and implementing an intelligent information system for recruitment and personnel management in IT companies is the concept of staffing as a process of solving a personnel management problem in an automated decision-making system with artificial intelligence technologies.

The methodology for building and operating an intelligent information system for the selection of web programmers has a multilevel hierarchical structure, where

the main element of the first level is the automated training course «Web Programming». The main element of the second level is an automated testing environment. The main element of the third level is an automated decision support system (ADSS) for forming project teams.



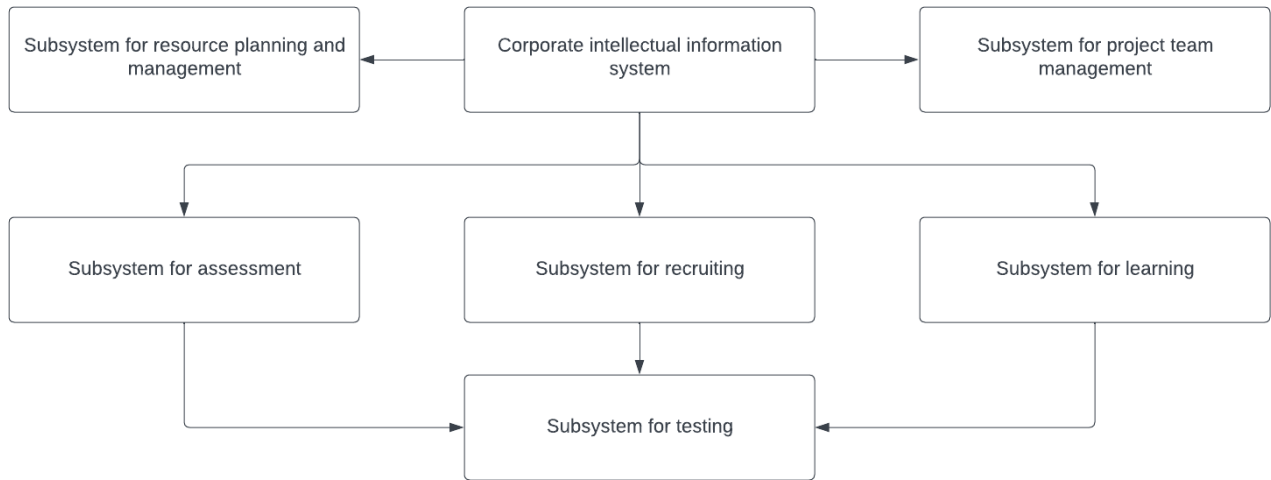
*Fig. 1. Multilevel model of the intelligent information system*

For the construction of an intelligent information system for the training and selection of web programmers in an IT company, which includes subsystems for managing recruitment, staff training, testing, and project team management, a project approach was used that encompasses both the latest IT technologies and modern personnel management methodologies.

Let's highlight the main technologies that can be used for the development of an intelligent information system for the recruitment of personnel in IT companies, specifically web programmers.

As a result of the conducted systemic analysis of the existing personnel management processes in IT companies, key requirements were identified, and the boundaries of the automated system were defined, with a formalization

of business processes. As a result of the study, a high-level structure (Fig. 2) was proposed and developed following the C4 notation (Brown, 2024).



*Fig. 2. Structure of the IIS and personnel management in an IT company*

The application of machine learning algorithms and artificial intelligence to automate and optimize the processes of personnel selection, and analysis of employee performance efficiency, as well as for predicting training and staff development needs has allowed the integration of artificial intelligence technologies into the information system. The integration was carried out using AutoGPT technology, which allows the use of OpenAI GPT – 4 (Mett, 2024) as the technological basis for implementing applied data analysis processes and decision support.

The technologies used for the web programming training course block and the knowledge testing subsystem block for hierarchical levels of web programming can be presented in Table 1.

The intelligent information system facilitates the automation of training and evaluation processes for web programmers within the concept of continuous learning. The operation scheme of the intelligent information system can be represented in the form of a business process (Fig. 3).

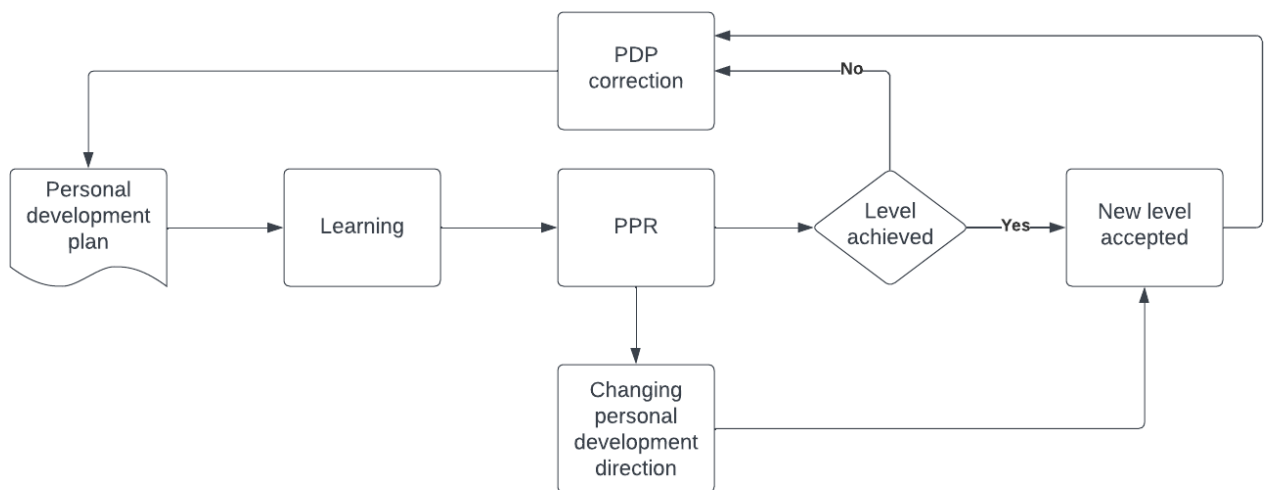
In the development and implementation of the intelligent information system for training and evaluating web programmers, we encountered a complex set

of challenges that required an innovative approach and a deep understanding of the specifics of the learning process in the modern IT sector. The results of our work demonstrate significant potential for using artificial intelligence and machine learning to optimize and personalize learning processes, opening new perspectives in the training of highly qualified web development specialists.

*Table 1. Technologies for Building an Intelligent Information System*

Technology	Solution	Purpose
Databases	SQL	Storing, selection, and starting data processing
WEB	HTTPS, Nginx, PHP	Collaboration with users, data transferring, practical implementation of business processes
Authentication	OAuth	Safe access to data
AI	OpenAI GTP-4, AutoGPT	Automatical intellectual data processing

The system we created integrates advanced data analysis algorithms and natural language processing, providing adaptive learning based on the individual needs and progress of each student.



*Fig. 3. Business Process of Web Programmer Professional Development*

This approach significantly increases the efficiency of learning, particularly by considering the specific characteristics of web programming, which is rapidly evolving and requires continuous updating of knowledge and skills. Moreover, the use of an intelligent information system for evaluating the knowledge and skills of students promotes objectivity and accuracy of assessments, ensuring reliable measurement of the competencies needed for a successful career in web development. This, in turn, contributes to the formation of deep and robust knowledge, as well as the development of skills that meet the high standards of the industry.

The importance of the created intelligent information system lies not only in improving the quality of education and the efficiency of evaluation but also in its ability to adapt to rapid changes in technologies and labor market requirements.

### **References:**

Brown, S. (2023). C4 model for system architecture design. (2023). URL: <https://c4model.com/>.

*Mett.* (2024). Portal AutoGPT. URL: <https://autogpt.net/>.

*Portal RoadmapSH.* (2024). URL: <https://roadmap.sh/>.

*Portal CTOClub.* (2024). URL: <https://thectoclub.com/tools/best-ide-software/>.

Юскович-Жуковська, В., Богут, О. (2023). *Web-програмування: підручник*. URL: <https://dspace.megu.edu.ua:8443/jspui/handle/123456789/4195>.

## **5.5. The significance of school geographic education in Ukraine for the «green» transition**

The policy of sustainable development and «green economy» has successively become a component of international structural policy. In the first two decades of the XXI century, the formation of priorities for cooperation between countries in solving common problems of sustainable development and «green economy» is observed.

In such conditions, the role and importance of education in accordance with the «Concept of the New Ukrainian School» is growing. The purpose of the basic general secondary education in geography in Ukraine is the development and socialization of the student, the formation of his national self-awareness, general culture, worldview orientations, ecological style of thinking and behavior, creative abilities, research skills and life support skills, the ability for self-development and self-education in the conditions of global changes and challenges.

The development of school geography education in solving the problems of sustainable development and the «green economy» is a key aspect, as it not only contributes to raising the level of education, but also opens up new opportunities for the development of education seekers. Educated citizens can better understand and influence the processes taking place in their community, as well as actively participate in decision-making aimed at its improvement (Vasianovych, 2002).

One of the key benefits of school geography education in the field of sustainable development and the «green economy» is the ability of learners to understand and apply the principles of sustainability and efficiency in all areas of their lives. Learning such principles allows people to view the world around them as an interconnected system, where each element plays an important role in maintaining biological diversity and ecological stability.

Geographical education at school contributes to the formation of a responsible approach to nature and resources. Students who have acquired an ecological thinking style are aware of the importance of careful use of natural resources and the impact

of their lifestyle on the environment. This can be manifested in the choice of environmentally friendly products, participation in community projects for the restoration of natural ecosystems, as well as the rejection of environmentally harmful habits.

Learning the principles of «green economy» and sustainable development in the field of school geography education also contributes to the formation of a culture of self-development and continuous improvement. Students learn to dynamically adapt their knowledge and skills to changing conditions, using a creative and systematic approach to problem solving. This not only contributes to their personal development, but also creates the conditions for solving complex social problems based on sustainability, efficiency and environmental friendliness.

Geography education can be a key tool for training future leaders in the field of sustainable development. People who master such principles can become initiators of innovative and environmentally friendly solutions in various fields, from business to science and public activities.

In conclusion, education and assimilation of the principles of «green economy» define a new direction for sustainable development. This approach not only ensures more efficient use of resources and conservation of biological diversity, but also influences the consciousness and actions of people to create a more sustainable and harmonious coexistence with nature.

The geography curriculum for the 9th grade for the course «Ukraine and the world economy» involves the study of five sections: introduction, primary, secondary and tertiary sectors of the economy and global problems of humanity.

The «Primary sector of the economy» section includes topics on the study of agriculture, forestry and extractive industry. Here, it will be appropriate to acquaint students with the greening of the agricultural sector, which involves overcoming poverty, as well as meeting the nutritional needs of a growing population around the world, minimizing environmental degradation associated with certain agricultural practices and rational use of water.

It is achieved on the basis of the development of organic production and sustainable management of land and water resources, which include measures



to collect rainwater, agroforestry, mulching, churning, planting pits with green vegetation at the bottom of reservoirs, drip sets and pumps, contour plowing, refusal to use GMOs, toxic chemicals and mineral fertilizers and other measures to preserve soil and water.

Agriculture, as an important industry related to the use of land resources, also requires a rational approach. The use of modern agroecological practices, which contribute to the preservation of soil fertility and the avoidance of erosion, can positively affect the state of soil resources and ensure stable harvests without degradation of natural resources (Shevchenko, 2017).

Innovative approaches to resource conservation in agriculture are a key element of sustainable development and ensuring food security in the face of a growing world population. One of such approaches is the introduction of modern technologies in agriculture aimed at efficient use of resources and reduction of negative impact on the environment.

In modern agribusiness, the use of spot farming and agricultural drones is noted. These technologies allow farmers to accurately dose inputs such as liquid or solid fertilizers, reducing overuse and providing optimal plant nutrition. Spot farming also allows effective control of pests and diseases, reducing the use of chemicals.

The use of «Internet of Things» (IoT) technologies in the agricultural sector is also an innovative approach to the rational use of resources. Sensors located in the field can collect data on soil moisture, temperature, pressure and other parameters, which allows the farmer to carry out accurate and efficient management of production. This helps avoid over- or under-irrigation, reduces crop losses and helps conserve water resources.

The use of genetic technologies and modern breeding methods can also make a significant contribution to the conservation of resources in agriculture. The introduction of plant varieties resistant to diseases and stressful conditions allows to increase productivity and reduce the need for protective agents. It is also important to take into account the environmental aspects of genetic modifications and ensure the safety of their use.

Systems of recycling and reuse of waste in agriculture are becoming more and more relevant. The use of organic waste for the production of compost, which can serve as an environmentally safe fertilizer, contributes to the preservation of soil fertility and the rational use of organic resources.

The latest technologies in the field of hydroponics and aeroponics allow growing plants without the use of traditional soil, providing optimal conditions for the development of the root system and the use of water resources. This allows you to save water and save space, which is important in conditions of limited land.

Effective use of soil resources is also possible thanks to modern technologies. Point farming techniques allow the intelligent distribution of fertilizers and plant protection products, reducing the negative impact on soil ecosystems and maintaining soil fertility.

Integration of energy-efficient technologies in agriculture is an important step towards sustainable development and ensuring efficient use of resources. Agriculture, which plays an important role in food production and population security, can benefit significantly from energy-efficient approaches.

One of the key areas is the use of modern irrigation systems. Energy-efficient drip irrigation systems and systems with automatic controls that optimize the time and volume of irrigation can use less energy than traditional irrigation methods. This contributes to the efficient use of water resources and the reduction of energy consumption in the field of agriculture.

Energy-efficient technologies also include the use of modern agricultural machinery and soil cultivation technologies. The latest tractors, combines and other agricultural machines that use energy-saving and automation technologies can reduce fuel consumption and increase work productivity.

The implementation of renewable energy systems in agriculture also has great potential to reduce electricity costs. Wind generators and solar panels can provide an additional source of electricity for agricultural enterprises. Biogas plants that process organic waste can produce biogas for use in agriculture or electricity generation.

In the field of greenhouses, energy-efficient technologies include the use of modern systems of control and regulation of temperature, lighting and irrigation. Automated systems can respond to changes in the environment and plant needs, providing optimal conditions for growth and development, while minimizing energy consumption.

The use of modern methods of data processing and analytics in agriculture can also contribute to energy efficiency. The use of drones and sensors to monitor the condition of crops, recognize diseases and determine the optimal moments for processing fields allows you to reduce the number of required treatments and energy consumption.

The topic «Production and supply of electricity» is part of the «Secondary sector of the economy» section. When teaching this topic, it is important to approach the problem of energy saving and show that this problem affects every person, that our buildings and infrastructure can and should be energy efficient. The design of energy-efficient buildings and infrastructure in today's world is recognized as one of the key strategies for ensuring sustainable development and reducing the impact of human activities on the environment. Energy-efficient buildings are seen as an important element of sustainable housing and infrastructure aimed at reducing energy consumption and efficient use of resources.

In the construction of energy-efficient buildings, great attention is paid to architectural design that promotes the maximum use of natural light and the optimal location of premises in relation to solar energy. The size of the windows, their location and the use of materials with high thermal conductivity are crucial in ensuring the efficiency of the building.

Energy saving technologies include the use of insulating materials that reduce heat loss and improve heat and sound insulation. Modern heating and air conditioning systems regulate the temperature parameters in the premises, while maximizing efficiency and minimizing energy consumption (Bila & Ovcharenko, 2019).

Special emphasis is placed on the use of renewable energy sources in building infrastructure. Solar panels, wind generators, and geothermal systems can

be a necessary element to produce some or all of the required energy for a building. Innovative energy storage systems allow efficient use of electricity generated from renewable sources.

Energy-efficient buildings are not limited to internal infrastructure. In cities and towns, the planning and design of streets, bridges, transport hubs and other engineering structures can be aimed at creating conditions for reducing energy consumption. Intelligent control of light signaling and efficient transport systems contribute not only to the reduction of energy consumption, but also to the improvement of the overall ecological condition of the city.

In the context of energy efficiency, the integration of modern technologies in building management plays an important role. «Smart building» systems allow you to optimize energy consumption by automating lighting, heating, ventilation and other aspects of household functioning. Energy consumption analytics and monitoring can provide immediate adjustments to reduce excess electricity consumption (Bila & Ovcharenko, 2019).

In addition, the energy-efficient design of buildings involves the use of sustainable and renewable materials, which reduces the impact on the environment and contributes to the creation of an ecologically clean environment. Green roofs and the presence of indoor spaces with vegetation contribute to the improvement of air quality and the aesthetic appearance of buildings.

The use of renewable energy sources in residential construction is a key aspect of modern strategies for energy efficiency and sustainable development. The main goal of such an approach is not only to meet housing needs, but also to minimize the impact on the environment as much as possible, in particular by replacing traditional energy sources with renewable ones, such as solar, wind and hydropower.

Solar energy is recognized as one of the most efficient and environmentally friendly sources of energy in residential construction. Installing solar panels on the roofs of buildings allows you to collect solar radiation and convert it into electricity. Modern technologies of solar batteries allow efficient use of this energy even on cloudy days, providing a stable source of electricity for residential buildings.

Wind energy is another promising direction for housing construction. Installation of wind turbines in suitable areas allows the use of wind energy to generate electricity. This approach is especially relevant in areas with high wind activity, where stable production of green energy can be ensured.

Hydropower uses the power of water flows to produce electricity. Micro hydropower systems can be used in small reservoirs or rivers, providing energy to individual households or even small local consumers.

It is also important to use biogas and biomass for heating and electricity generation in residential construction. Biogas can be produced from organic waste, and biomass – from wood, agricultural residues, etc. These energy sources are renewable and relatively environmentally friendly, contributing to a real reduction in greenhouse gas emissions.

One of the innovative technologies is the use of geothermal energy for heating and cooling premises. The depth of the earth remains a stable temperature throughout the year, and this is used for heat exchange, ensuring efficient operation of heating and air conditioning systems.

Energy storage is also an important element of the introduction of renewable energy sources in residential construction. Accumulator technologies make it possible to store the received energy for further use during periods of peak load or in conditions of shortage of renewable resources.

Energy conservation and optimization of electricity consumption are recognized as one of the most important tasks in today's world, where growing dependence on electricity is accompanied by an increase in the load on energy systems and deepening problems related to energy security and sustainability. Optimization of electricity consumption and its rational use are key strategies for ensuring sustainable development and reducing greenhouse gas emissions.

One of the effective methods of energy saving is the introduction of energy-efficient technologies and equipment. Modern devices provide a high energy conversion ratio and minimize transmission losses. The use of LED lighting, energy-efficient household appliances such as refrigerators and washing machines, as well as

improved air conditioning systems can significantly reduce household electricity consumption.

An important element of energy saving is the integration of «smart building» and «smart grid» systems. They allow you to automate the control of lighting, heating, air conditioning, turning off devices in those areas of the house where they are not used. «Internet of Things» technologies allow consumers to remotely control their electrical appliances and receive data on their energy consumption.

Energy monitoring and analytics systems are important for effective energy saving. They enable consumers to monitor their energy consumption in real time and analyze the data to identify areas for optimization. For industrial enterprises, this also means the use of automated energy supply management systems, which allows optimizing the operation of equipment and reducing electricity costs.

The «Tertiary sector of the economy» section includes the «Transport» topic. When teaching this topic, students analyze the negative effects of different types of transport on the natural environment and evaluate the advantages of environmentally friendly types of transport.

The next sector of development of the «green economy» is the development of ecological transport. Modern transport systems face a wide range of problems. In fact, the transportation sector produces 23% of the world's greenhouse gas emissions from burning fossil fuels.

All this forces national governments to develop policies to reduce greenhouse gas emissions, as well as the demand for oil. The obvious solution to the problems of environmental pollution is the greening of the transport sector, which involves the dominance of pedestrian and bicycle traffic, ecological cars, transit-oriented design, and the rental of eco-vehicles.

After all, urban transport systems, which are economical, contribute to the preservation of living space and promotion of a healthy lifestyle, and also consume alternative types of fuel.

This also includes electric and hybrid cars, ecologically safe public transport. The benefits of green transportation technologies go beyond mere biodiversity; they

create benefits for the regional economy, employment, tourism and recreation, health care, water management, and the sustainability of energy and transportation systems (reducing congestion). Green infrastructure often provides more benefits at lower costs than specialized traditional (so-called «gray») infrastructure.

An important element is also the introduction of energy efficiency in the field of transport. The increase in the use of electric vehicles, the development of hybrid and electric systems of trucks and buses, as well as the expansion of networks of charging stations contribute to reducing dependence on traditional fuel sources and reducing carbon dioxide emissions.

Efficient use of electricity is also related to consumption culture and education. Consumers who understand the impact of their energy consumption on the environment and use it rationally can contribute to overall energy savings. Promotion of an energy-efficient lifestyle, education about energy-saving technologies and promotion of rational consumption are important for the formation of a sustainable approach to the use of electricity.

The last section of the course «Ukraine and the World Economy» is «Global Problems of Humanity». The teacher's task in studying this section is to demonstrate to students the need for cooperation and interaction between people both at the regional and at the planetary level.

The transition to an inclusive «green economy» requires significant changes in the ways of its management and control, as well as the creation of favorable political and legislative conditions for this process. Key steps include recognizing the value of nature in economic decision-making; aligning prices, subsidies and incentives with real costs to society; use of new development models that ensure economic growth without increasing resource consumption; development of technological innovations underlying changes; support of public participation and social dialogue; establishment of global partnership and cooperation; and that it is no less important to create an effective system of regulation of these processes at all levels.

The complexity of the «green economy» presupposes indirect involvement in the process of its formation by all organizations of different levels and orientations,

without exception. At the national level, these issues are dealt with by state governments.

The leading role in the regulation of the «green economy» in the international arena is occupied by the following organizations:

1. The Global Green Growth Institute (GGGI).
2. The Green Economy Coalition (GEC).
3. Partnership in the field of knowledge about «green growth» – Green Growth Knowledge Partnership (GGKP).
4. International Labor Organization (ILO).
5. Organization for Economic Co-operation and Development – Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).
6. United Nations Development Program (UNDP).
7. United Nations Environment Program (UNEP).
8. UN Partnership for Action on Green Economy – UN Partnership for Action on Green Economy (PAGE).
9. UNDP-UNEP Poverty-Environment Action for Sustainable Development Goals (Poverty-Environment Action).
10. German Society for International Cooperation – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

Summarizing the methods of regulation and the nature of the influence of international organizations on the development of the «green economy» in the world, the following should be distinguished: administrative, organizational-economic, institutional-legal, organizational-management, and recommendation methods.

Administrative methods of regulation, in particular – fines, licenses, permits, sanctions for violation of standards, standards, etc.

Organizational and economic methods of regulation, in particular – tax benefits, environmental taxes, financial programs (at the expense of international institutes), technical assistance for the implementation of environmental standards, etc.



Institutional and legal methods of regulating the development of the «green economy» provide for the introduction of changes to international legal acts, which normalize the rules of ecological and economic behavior of business entities in the market and contribute to the regulatory and legal provision of the transition of the countries of the world to sustainable development.

Organizational and management methods – process monitoring, control, forecasting, analytical analysis, conclusion of agreements on greening of business processes, etc.

Recommendation methods of institutional influence of international organizations on the development of the «green economy» in the countries of the world are implemented with the help of forums, conferences, webinars, «round tables», etc.

In conclusion, it should be hoped that the knowledge acquired in geography lessons in high school becomes for students not only a theoretical concept, but also a philosophy of life that contributes to the creation of a stable and harmonious society. Given the importance of environmental awareness and responsibility for the natural environment, geographic knowledge can serve as an important factor for the further development of a sustainable society in the face of growing environmental challenges and social changes.

### **References:**

Bila, S. O., & Ovcharenko, K. Iu. (2019). Mizhnarodna instytutsiina spivpratsia «Rozumnykh mist»: Svitovyi dosvid. *Natsionalni ekonomichni stratehii rozvytku v hlobalnomu seredovyshchi*, 46-49.

Bila, S. O., & Ovcharenko, K. Iu. (2019). Rol «zelenoi enerhetyky» u zabezpechenni mizhnarodnoi ekonomichnoi bezpeky. *Stratehiia Rozvytku Ukrainy*. 1, 26-34.

Vasianovych, H. (2002) Pryntsyp pryrodovidpovidnosti: vid Ya. Komenskoho do A. Disterveha. *Visnyk*. Vol. 16, 2, 141-151.

Shevchenko, N. P. (2017). Ekolohichna bezpeka v ahrarnomu vyrobnytstvi z urakhuvanniam pryntsypiv permakultury. Kryvorizkyi natsionalnyi universytet.

## **5.6. Ecological safety of transport as a component of national security of Ukraine during armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition during post-war reconstruction**

### **Introduction**

Vehicles are an integral and essential component of the economic activity of modern urban systems. The economic, anthropogenic, and ecological components of its safety depend on the quantitative and qualitative composition of the fleet of vehicles of the urban system equipped with reciprocating internal combustion engines (RICE), both on a regional scale and on the scale of the entire country, thus it is already about the issue of ensuring a certain level of national security in both peacetime and the times of war (Vambol, 2015; Vambol, 2017a; Vambol, 2018).

The analysis of the materials of publications and reports of the sections of the World Congresses of the Society of Automotive Engineers of the USA (SAE), which are devoted to the issues of ensuring a certain level of ecological safety (ES) of the process of exploitation of RICE, for the period from 1991 to 2020, shows that at this time (the last 30 years) the following trends were observed in the area of the mentioned issue (Vambol, 2015):

- dieselization of the global and domestic vehicle fleet;
- coverage of environmental standards of new types of vehicles, and with them also their RICE;
- introduction of environmental standards in countries of the world where such standards did not exist yet;
- the transition from normalization of exhaust gas (EG) opacity to normalization of the mass emission of particulate matters (PM) in EG flow;
- focusing attention on the fractional composition of PM as a legally regulated pollutant in the composition of the EG flow by mass, by the area of the active surface, and by count (by the number of individual particles);
- emphasis on the chemical composition and internal structure of PM;

- transition from the technology of simple filtration of EG and their catalytic oxidation to the use of complex toxicity reduction systems;
- the desire for modularity and compactness of EG toxicity reduction systems and their executive devices;
- solving the problem of cold start of RICE, large and small breathing of fuel reservoirs, blowing of crankcase gases;
- improvement of ceramic materials for the substrate of catalytic converters and particulate matter filters (DPF);
- transition from all-ceramic filter elements to structures with a cellular structure with gas-permeable walls of the channels blocked in a checkerboard pattern;
- in-depth study of the catalytic properties of platinum group metals and their combinations;
- search, research and implementation in the production of materials for filter elements, alternative to ceramic ones: fibrous, fillings, coils, woven and non-woven steel meshes, membranes;
- development and application of various options for the implementation of a complex approach to reducing the toxicity of EG, which involves the improvement of not only the system of their purification, but also the systems involved in the organization of the working process of RICE, as well as improving the quality of motor fuels and oils;
- development and implementation of measures to bring the toxicity indicators of vehicles in exploitation to the level of the newly introduced norms;
- integration of the RICE EG toxicity reduction system into the electronic control system of RICE or vehicle;
- mathematical modeling of the mechanisms of formation of toxic components of EG, in particular PM, in the working process of RICE;
- mathematical modeling of the processes that take place in EG during their movement through the exhaust tract of the RICE;
- mathematical modeling of the processes that occur during the regeneration of the I and II types in the DPF.

Thus, the scientific complexity of the approaches to the implementation of the above trends and the range of scientific and technical problems in the environmental issues of vehicles and RICE, which are part of them, indicates that this issue is extremely relevant in countries with developed engine and automobile manufacturing.

The main trend can be considered a consistent decrease in the mass emission of PM with the RICE EG flow, which is caused by a significant strengthening of the legally established requirements for power plants (PP).

In connection with the above, *the purpose of the study* can be formulated as determination of aspects of assessment and provision of the necessary level of ES of exploitation of transport, in particular units of fire and emergency rescue vehicles, as a component of Ukraine's national security in times of armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition in times of post-war reconstruction.

*The object of the study* is ES of the exploitation of transport, in particular units of fire and emergency rescue vehicles, as a component of the national security of Ukraine.

*The subject of the study* is the aspects of assessment and provision of the necessary level of indicators of the object of the study in times of armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition in times of post-war reconstruction.

To achieve the purpose of the study, the following *research tasks* must be accomplished.

1. To analyze the structure of the vehicle fleet of Ukraine.
2. To determine the range of main problems of ensuring the implementation of legislatively established norms of ES of FERV with RICE in Ukraine.
3. To clarify the classification of EB factors, the source of which is RICE.
4. To analyze the influence of RICE fuel consumption on the ES indicators of the process of their exploitation.

*The structure of the fleet of motor vehicles of Ukraine.*

As of 2024, the structure of the vehicles park of Ukraine is dominated by the objects that have been exploited for a long time, i.e., that have reached a high degree of moral and physical wear and tear, but, despite everything, cannot be decommissioned for various reasons – these are agricultural and military machinery, FEVR, construction and road machines, as well as locomotive, ship and small aviation RICE (Vambol, 2015).

The average life of a car in the countries of the European Union is 8 years, in Ukraine this indicator for domestic vehicles brands is at the level of 14-16 years, and for foreign cars – 10-12 years. As of 2024, the car fleet of Ukraine consisted of the following segments: up to 5 years – 22%, 6-8 years – 10%, over 9 years – 68%, which is explained by the fact that for more than 2 years of active hostilities on the territory of our country, a lot of various equipment has been imported (Vambol, 2015). At the same time, the Ukrainian car market is far from being saturated. On average, the rate of motorization in Ukraine is 130 cars per 1,000 inhabitants (in the countries of the European Union, it is 400-600 cars per 1,000 inhabitants). As of 2024, the size of the car fleet of Ukraine was about 6 million motor vehicles (Vambol, 2015). The average service life of a motor vehicle unit in the Ukrainian fleet as of 01. 01. 2001 was 17.1 years, as of 01. 01. 2006 – 18.5 years (historical maximum), as of 01. 01. 2015 – 18.2 years (Vambol, 2015).

It is common knowledge that the technical level of RICE in exploitation corresponded to the level of development of the sub-industry at the time of release, but does not meet modern requirements for fuel efficiency, cost of maintenance and repair, reliability. It is impossible to achieve a radical increase in these characteristics through modernization.

However, the requirements for ES indicators are irrelevant to the period of exploitation of vehicle with such RICE, they are allowed to operate only with the introduction of economic sanctions for their owners – fines, increased taxes and fees, non-granting of benefits and preferences, partial or complete ban

on the exploitation of motor vehicles. This leads to the need to develop methods of bringing the ES indicators of the RICE of earlier years of production to the requirements of modern standards.

In the structure of our country's vehicle fleet, there is a fairly large number of foreign-made vehicles, which, according to the documentation, are equipped with regular systems for reducing EG toxicity, but in practice many of them no longer have such systems. This happens due to the very expensive repair of such systems, which are prone to the negative impact of HV, which were formed from low-quality fuels, and which are also prone to thermal destruction. Two more reasons for this phenomenon are the lack of state supervision over the implementation of legally established norms of toxicity of EG and the lack of qualified personnel in the staff of official representative offices of foreign brands.

Usually, after the failure of such a system, it is completely dismantled from the vehicle board together with pressure and temperature sensors of EG, oxygen in EG and replaced with a section of the pipeline and a so-called emulator of the operation of the EG cleaning system (with reconfiguration of the electronic control unit (ECU)). The emulator generates signals from the sensors of the exhaust system of the RICE in their physical absence according to the program embedded in it and submits them to the ECU of the RICE or vehicle. At the same time, the ECU for vehicle models, which differ only in the presence of an EG cleaning system, have a different architecture and are not interchangeable. The costs of physical and software removal of the DPF are \$400-700 depending on the separation of the DPF housing and the possibility of separating the filter element from it. It is difficult to reliably and accurately estimate the number of vehicles equipped with emulators (Vambol, 2015).

*The main problems of ensuring the implementation of the legally established norms of ES of vehicles with RICE in Ukraine*

As indicated above, in the territories of Ukraine and the countries of the European Union, there are legally established norms of ES level indicators of vehicles, FERV and special equipment equipped with diesel RICE (Vambol, 2015;

Vambol, 2017a; Vambol, 2018). These are UNECE Regulations No. 49 (for vehicles) and No. 96 (for special equipment) of EURO III, IV, V and VI levels, respectively (Regulation № 49, 2011, Regulation № 96, 2015). These documents provide the maximum allowable values of the mass emission of standardized pollutants in EG flow of diesel RICE, testing methods, a list and parameters of test cycle regimes, the type and characteristics of measuring equipment.

However, it is currently not possible to monitor compliance with the requirements of these standards for both new units of cars, FERV and special equipment, as well as for such facilities that are in exploitation. Accordingly, it is practically impossible to apply appropriate sanctions to car owners whose vehicles and special equipment do not meet these standards, as well as to remove such objects from exploitation. This condition is caused by the following reasons (Vambol, 2015):

1. Cancellation of annual mandatory technical inspections of vehicles and special equipment in the departments of the National Police of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine. Radical reform of the structure of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, disbandment of the State Traffic Inspection.

2. Abolition of the procedure for checking the toxicity indicators of vehicles and special equipment at stationary traffic police stations, as well as control of the mass of cargo of large-tonnage transport.

3. Absence of mandatory certification studies of vehicles units and special equipment imported into the territory of Ukraine or following its territory in transit at customs entry points.

4. Lack of certified modern means of research and control of toxicity indicators of RICE EG flow of such equipment in sufficient quantity both on the market and in laboratories of scientific institutions and higher educational institutions.

5. Lack of actual quality control of fuel and lubricants produced at domestic oil refineries or imported from abroad and sold by networks of gas stations.

6. Absence of state incentives to comply with such norms: provision of tax benefits, discounts on parking and fuel, simplified documentation procedures, etc.

7. Absence of a state order to produce social advertising products, which clarifies and popularizes this issue and affects the level of civic consciousness of car owners, the culture of exploitation, etc.

8. Lack of offers on the market of certified systems and separate units for reducing the toxicity of RICE EG flow and special domestically produced equipment of appropriate quality and low cost.

9. Absence of a state order for the development by domestic scientists and the introduction into production at domestic industrial enterprises of systems for the purification of RICE EG flow, means of research and control of the quantitative and qualitative composition of EG, methods and stands for testing vehicles and their RICE.

10. Absence of a legal ban on the use of so-called emulators of the operation of RICE EG cleaning systems, which programmatically simulate their presence in the event of their faulty operation or absence.

11. The economic and political situation in Ukraine since the end of 2013, especially from February 24, 2022, and until now has relegated the issue of ES of the transport exploitation process to secondary positions.

12. The legislative uncertainty of the status of the so-called «blahas», that is, vehicles that are in active exploitation on the territory of Ukraine and the actual owners of which are citizens of Ukraine, but according to documents and state license plates, these vehicles are under the jurisdiction of other countries, in particular the countries of the European Union, and their owners are foreigners.

So, as it follows from the above, a legal conflict has occurred in our country – the presence of legally established norms, on the one hand, and the absence of real levers of influence – on the other, which are used by car owners and operating organizations, maliciously not complying with the above-mentioned norms.

The main ways to improve such situation are those that naturally follow from the formulation of the above problems. The prerequisites for solving some of them are laid in the work of domestic scientists. Some of the studies ended with the creation of appropriate devices, i.e. «in metal». So, in particular, in the previous



works of the author of this study, the following were considered: the problem of creating modern measuring equipment for determining the parameters of EG toxicity; the problem of neutralization of products of incomplete combustion of fuel in EG by a catalytic neutralizer; the problem of cleaning EG from PM by DPF with liquid working body; the problem of cleaning EG from PM by DPF with a filling made of natural sorbents (Vambol, 2015; Vambol, 2017a; Vambol, 2018; Kondratenko, 2015; Vambol, 2017b).

However, problems related to the creation of appropriate legal support can be solved exclusively at the legislative level.

*Improved classification of ES factors, the source of which is vehicles with RICE*

The author proposed a classification of ES factors (Vambol, 2015), the source of which is vehicles with RICE, however, in view of the results of further research (Vambol, 2017a, Vambol, 2018), its structure was expanded, clarified and ordered according to the theory of hierarchical structures and the principle of decimal division. The improved classification of ES factors, the source of which is vehicles with RICE, is presented in Table 1.

In this classifier:

- positions A.a.1.1, A.a.1.2, B.c (highlighted in green color) – EHF taken into account by the original mathematical apparatus of the complex fuel-ecological criterion of Prof. Igor Parsadanov  $K_{fe}$  (Parsadanov, 2003);

- positions A.a.2.1–A.a.2.3, A.a.3.1–A.a.3.3, B.a.1, B.a.2 (highlighted in gray color) – EHF that appear in the process of accident-free exploitation of the RICE and can be taken into account by the improved mathematical apparatus of the  $K_{fe}$  criterion;

- positions A.b.1.1, A.b.1.2, A.b.2.1, A.b.2.2, A.b.3.1, A.b.3.2, B.a.3, B.b.1–B.b.3, C.a–C.c (highlighted in orange color) – factors that do not manifest themselves in the process of accident-free exploitation of RICE and cannot be taken into account by the original and improved mathematical apparatus of the  $K_{fe}$  criterion, to take them into account should be developed another criteria-based mathematical apparatus.

*Table 1. Hierarchical classifier of EHF,  
the source of which is RICE as part of the PP*

Classification code	FACTOR OF ECOLOGICAL HAZARD	Current status
<b>A</b>	<b>POLLUTANTS</b>	2 out of 14
<i>A.a</i>	<i><b>Gaseous and aerosol substances-pollutants</b></i>	<b>2 out of 8</b>
<i>A.a.1</i>	<i>Legislative regulated directly</i>	2 of 2
A.a.1.1	Emission of products of incomplete combustion of motor fuel in the flow of EG aerosol (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> , CO, PM)	Yes
A.a.1.2	Emission of products of complete combustion of motor fuel, in the flow of EG aerosol (NO <sub>x</sub> )	Yes
<i>A.a.2</i>	<i>Legislative regulated indirectly</i>	0 out of 3
A.a.2.1	Emission of sulfur oxides in the EG aerosol flow (SO <sub>x</sub> )	No
A.a.2.2	Emission of surfactants and heavy metal compounds in the flow of EG aerosol (benz(a)pyrene, PAH, TES)	No
A.a.2.3	Emission of greenhouse gases in the EG aerosol flow (CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub> )	No
<i>A.a.3</i>	<i>Legislative not regulated</i>	0 out of 3
A.a.3.1	Emission of motor fuel and oil vapors caused by large and small reservoir breathing phenomena	No
A.a.3.2	Emission of an aerosol of crankcase gases	No
A.a.3.3	Increase in humidity of atmospheric air (H <sub>2</sub> O)	No
<i>A.b</i>	<i><b>Liquid pollutants</b></i>	<b>0 out of 6</b>
<i>A.b.1</i>	<i>Flammable and explosive</i>	0 out of 2
A.b.1.1	Pollution of NE with motor fuel	No
A.b.1.2	Pollution of NE with motor oil	No
<i>A.b.2</i>	<i>Non-flammable</i>	0 out of 2
A.b.2.1	Pollution of NE with coolant	No
A.b.2.2	Pollution of NE with brake fluid	No
<i>A.b.3</i>	<i>Consistent</i>	0 out of 2
A.b.3.1	Pollution of NE with consistent lubricants	No
A.b.3.2	Pollution of NE with preservation liquids	No
<b>B</b>	<b>HARMFUL INFLUENCE FACTORS</b>	<b>1 out of 6</b>
<i>B.a</i>	<i><b>Energy pollution of NPS</b></i>	<b>0 out of 3</b>
B.a.1	Pollution of NE by noise and vibration	No
B.a.2	Pollution of NE by heat	No
B.a.3	Pollution of NE by electromagnetic fields	No
<i>B.b</i>	<i><b>Information pollution of NPS</b></i>	<b>0 out of 3</b>
B.b.1	Pollution of NE with false information	No
B.b.2	Pollution of NE with informational noise	No
B.b.3	Pollution of NE by disturbing factors	No
<i>B.c</i>	<i><b>Consumption of a non-renewable source of energy</b></i>	<b>yes, 1 out of 1</b>
<b>C</b>	<b>WASTE (SOLID POLLUTANTS)</b>	<b>0 out of 3</b>
C.a	Pollution of NE with alloys of ferrous and non-ferrous metals	No
C.b	Pollution of NE with polymer and composite materials	No
C.c	Pollution of NE with glass and ceramic substances	No

(Source: Vambol, 2017a)

Analysis of the influence of RICE fuel consumption on ES factors of the vehicle exploitation process

Although engine fuel consumption is not considered an ES factor, its value has a significant impact on the entire known spectrum of such factors.

The analysis of the specialized scientific and technical literature revealed that the fuel consumption of RICE both in the form of the average operational value of the mass hourly fuel consumption  $G_{fme}$  (in kg/h) (has an extensive effect) and in the form of the average operational value of the specific effective mass hourly consumption of fuel  $g_{eme}$  (in kg/(kW·h)) (has an intensive effect), unambiguously characterizes all aspects of the ES level of the process of exploitation of vehicle with RICE.

Other conditions described above being equal, this effect manifests itself as follows.

The results of the analysis, above all, make it possible to supplement and clarify the classification of types of pollution of environment from RICE as part of vehicle, presented in the monograph (Vambol, 2015) (see Table 1) and distributed in the case of accident-free exploitation.

1. Motor fuel of petroleum origin is a non-renewable source of energy. Therefore, the lower the value of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$ , the higher the level of ES of the evaluated process on a global scale (Vambol, 2015; Vambol, 2017a; Vambol, 2018; Parsadanov, 2003).

2. The source of some types of legally regulated pollutants in the flow of EG, products of incomplete combustion, namely unburned gaseous hydrocarbons of motor fuel and oil  $C_nH_m$ , carbon monoxide CO, particulate matter PM, are exothermic oxidation-reduction reactions of fuel combustion carried out in conditions of distant from ideal. Therefore, the more complete these reactions are (which means lower values of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$ ), the higher the level of ES of the evaluated process (Vambol, 2015; Vambol, 2017a; Vambol, 2018; Parsadanov, 2003).

3. Motor fuel contains atomic and bound sulfur, the amount of which is limited by relevant regulatory documents (GOST 4840:2007, 2007). This means that

the mass hourly emission of sulfur oxides  $\text{SO}_x$  in the EG flow is also a regulated pollutant, albeit indirectly. Therefore, the smaller the value of  $G_{fme}$ , the lower the amount of emission of this pollutant, and the higher the level of ES of the evaluated process (Vambol, 2015; Vambol, 2017a; Vambol, 2018; Parsadanov, 2003). The value of  $g_{eme}$  affects the ratio between  $\text{SO}_x$  and other sulfur compounds in the EG flow, shifting the balance towards  $\text{SO}_x$ .

4. The traditional design of the RICE with a crank-connecting mechanism is a powerful source of noise and vibrations (factors of external imbalance) (Vambol, 2015), the intensity of which is higher, the greater the indicator power produced by the RICE in the operating regime. Both of these ES factors are inherently dissipative processes. Therefore, the smaller the value of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$ , the higher the level of ES of the evaluated process.

5. Any RICE is a thermal machine, and all the energy released during the process of combustion of motor fuel in the combustion chamber in the working process during operation is one way or another ultimately transformed into thermal energy and transferred to the environment and is part of its thermal pollution (Vambol, 2015). The chemical energy potentially contained in the consumed motor fuel can be divided into non-obtained (due to imperfection of the working process), mechanical losses (due to imperfection of the design of the RICE and the need to ensure the implementation of the working process) and useful (transferred to the consumer). The consumer spends the effective power received from the RICE to overcome dissipative forces (mainly frictional forces), as well as during the performance of the functions for which it is intended (for example, the implementation of mechanical work), as to overcome the imperfection of its design. The ratio between the first two and the third components of the energy balance is characterized by the value of  $g_{eme}$ , the ratio between the first and the second – indicators of EG toxicity, and the values of  $G_{fme}$  characterize the absolute value of thermal pollution of the environment. However, effective power is first spent on doing useful work and only then inevitably turns into heat. Therefore, the smaller the value of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$ , the higher the level of ES of the evaluated process.

6. Motor fuel subjected to catalytic reforming in the manufacturing process contains indirectly regulated potentially harmful components, namely: polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) (for example, benzo(a)pyrene) and additives with heavy metal compounds (for example, tetraethyl lead, completely prohibited by modern regulatory documents) (Vambol, 2015; Parsadanov, 2003). Also, the consumption of motor oil for soot, which also contains compounds of heavy metals, is correlated with the mass hourly consumption of fuel. This is because the engine oil enters the combustion chamber of the RICE, and for some types of RICE it is a component of the motor fuel, as in RICE with crank-chamber blowdown. Therefore, the lower and smaller the values of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$  are, the lower is the value of the mass hourly emission of unburned surfactants in the EG flow, and therefore the higher is the ES level of the evaluated process (Vambol, 2015). No correlation has been found between the emission values of heavy metal compounds and other indirectly standardized pollutants in EG and  $g_{eme}$  values.

7. Motor fuel and oil contain nitrogen-containing additives, which in the process of combustion together with air nitrogen form nitrogen oxides  $NO_x$ , which are also legally regulated pollutants (Vambol, 2015; Vambol, 2017a; Vambol, 2018; Parsadanov, 2003). The better organized the working process of the diesel engine, the higher the temperature in the combustion chamber and, accordingly, the higher the mass hourly emission of  $NO_x$  in the EG flow (the value of this value does not reach zero even with a significant deterioration or disruption of the RICE working process). Therefore, the smaller the value of  $G_{fme}$  and the larger the value of  $g_{eme}$ , the higher the level of ES of the evaluated process.

8. The products of complete combustion of motor fuel include water  $H_2O$  and carbon dioxide  $CO_2$ . The second of these substances is a product of exothermic redox reactions, which is a greenhouse gas and contributes to global warming on Earth.  $CO_2$  emissions in a certain country should not exceed the quota established by the Kyoto Protocol (Kyoto protocol, 1998). This means that  $CO_2$  is also a legally regulated pollutant, albeit indirectly. Therefore, the more and more efficiently motor

fuel is burned in the RICE combustion chamber, the smaller the  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$  values are, and the higher the ES level of the evaluated process.

9. It is common knowledge that any vehicles that consume liquid motor fuel pollutes the environment with vapors of this fuel due to the phenomenon of large and small breathing of the reservoirs. This is how the type of ES factors of the process of accident-free exploitation of the PP with RICE manifests itself, such as contamination of the environment with liquid pollutants (Vambol, 2015). The greater the amount of fuel consumed by the RICE and the less efficient its combustion is, the larger the fuel reservoirs are equipped with the PP, and the more often the complete depletion of fuel from the reservoirs and, accordingly, the complete refueling of the reservoirs, which extensively increases the effect of large breathing of the reservoirs. Under the same conditions, with a large amplitude of air temperature changes, the environment also observes an intensification of the effect of small respiration of the reservoirs during the day. Therefore, the smaller the value of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$ , the higher the level of ES of the evaluated process.

10. During the operation of the RICE, the so-called crankcase gases are released, which consist of motor fuel and oil vapors, small drops of unburned liquid fuel, fresh charge air, EG components, which enter the RICE crankcase, where the engine oil is stored through the gaps in the cylinder-piston group, as well as drops of motor oil mist, which formed as a result of the process of sprinkling cylinder-piston group lubrication (Vambol, 2015). Crankcase gases create excess pressure in the internal cavities of the crankcase and the pallet of the RICE and are therefore periodically discharged into the environment. Aerosols of crankcase gases, namely motor oil mist droplets, are cleaned from the dispersed phase by the RICE blowing system. The dispersion medium of the aerosol of crankcase gases, namely the mixture of the gases listed above, in RICE without a pollutant neutralization system in the EG flow is also not cleaned of its harmful components. Therefore, the smaller the value of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$  (in units of RICE that have not yet reached the limit state due to physical wear), the higher the level of ES of the evaluated process.

11. The operation of RICE of modern constructions is controlled by an electronic automatic control system, which consists of a source of electrical energy (generator and battery), sensors, an ECU, executive devices, and wires. Some types of RICE have an ignition system that consists of high and low voltage electrical circuits. Both systems are sources of powerful electromagnetic pollution of the environment. The higher the value of  $G_{fme}$ , the more intensively these systems work and the lower the value of  $g_{eme}$ , the more efficiently these systems work. Therefore, the higher the  $G_{fme}$  value and the lower the  $g_{eme}$  value, the higher the ES level of the evaluated process.

12. The systems described above are powerful sources of information pollution of the environment, especially when using wireless interfaces for data transmission, such as GPS, Wi-Fi, Bluetooth, IRDA – false information, information noise, disturbing factors. The higher the value of  $G_{fme}$ , the more intensively these systems work and the lower the value of  $g_{eme}$ , the more efficiently these systems work. Therefore, the higher the  $G_{fme}$  value and the lower the  $g_{eme}$  value, the higher the ES level of the evaluated process.

13. The more intensively the RICE works, the more it consumes motor fuel per unit of time  $G_{fme}$ , and accordingly, the faster it exhausts its physical resources – alloys of ferrous and non-ferrous metals, polymers and rubber, ceramics, and glass. The more efficiently it uses the  $g_{eme}$  fuel it consumes, the less often it needs maintenance and repairs, given that a failure event is a random occurrence. In the case of reaching the limit technical condition of the RICE, it needs capital repair or disposal, which is accompanied by contamination of the environment with solid pollutants (waste), i.e. parts. Therefore, the lower the value of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$ , the higher the level of ES of the evaluated process.

14. The above-mentioned equally applies to the pollution of environment by RICE with liquid pollutants, namely by waste technical fluids – motor fuel and lubricants; cooling, washing and braking fluids, consistent and preservative greases. Therefore, the lower the value of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$  is, the higher is the level of ES of the evaluated process.

15. The product of complete combustion of motor fuel is the vapor of dihydrogen monoxide  $H_2O$ , which enters the environment with the EG flow and condenses at the appropriate temperatures. At the same time, this substance is not harmful or dangerous. However, first of all, it contributes to the increase of air humidity, corrosion of products made of ferrous metal alloys and the formation of acid rain, reacting with such components of EG as nitrogen oxides  $NO_x$  and sulfur  $SO_x$ . Therefore, the lower the value of  $G_{fme}$  and  $g_{eme}$  is, the higher is the level of ES of the evaluated process.

So, present subsection describes the results of analysis of modern and relevant issues of technogenic and ecological safety of urban systems as the component of national security of Eastern-European countries based on the example of Ukraine in the time of armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition during post-war reconstruction. The purpose of the study is determining the aspects of assessment and providing the necessary level of ecological safety of transport exploitation, in particular the fire units and emergency rescue vehicles, as a component of Ukraine's national security in times of armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition in times of post-war reconstruction. The object of the study is ecological safety of the exploitation of transport, in particular units of fire and emergency rescue vehicles, as a component of the national security of Ukraine. The subject of the study is aspects of assessment and provision of the necessary level of indicators of the object of the study in times of armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition in times of post-war reconstruction.

The factors of ecological hazards from the sources of such kinds as power plants with reciprocating internal combustion engines, namely fire and rescue vehicles of departments of State Emergency Service of Ukraine have been observed. Based on the results of analysis of Reports of World Congresses of Society of Automotive Engineers of USA over the past 25 years main trends in the field of engine and vehicle construction have been outlined and described. The structure of vehicle fleet of Ukraine was subjected to detailed analysis and based on it was discovered that



the most of vehicles in Ukraine have reached a high degree of physical and moral wear and therefore cannot meet the modern European standards of toxicity of their exhaust gases. At the same time, the so-called emulators of the system of neutralization of legally standardized pollutants in the exhaust gases flow have become widespread. The basic problems of ensuring the implementation of the legal norms of ecological safety of the process of exploitation of vehicles with reciprocating internal combustion engines in Ukraine have been determined. The classification of ecological safety factors, the source of which are vehicles with reciprocating internal combustion engines, has been improved and detailed. A detailed analysis of the impact of fuel consumption of reciprocating internal combustion engines on the factors of ecological safety of the vehicle exploitation process has been carried out.

#### **References:**

*GOST 4840:2007. High quality diesel fuel. Specifications.* Kyiv, Publ. Derzhspozhyvstandart of Ukraine.

Kondratenko, O. M., Stokov, O. P., Vambol, S. O., & Avramenko, A. M. (2015). Mathematical model of diesel particulate matter filter efficiency. *Scientific Bulletin of NGU*, 6 (150), 55-61.

*Kyoto protocol to the united nations framework convention on climate change.* (1998). Official text in English.

*Regulation № 49. Revision 5.* (2011). *Uniform provision concerning the approval of compression ignition (C. I.) and natural gas (NG) engines as well as positive-ignition (P. I.) engines fuelled with liquefied petroleum gas (LPG) and vehicles equipped with C. I. and NG engines and P. I. engines fuelled with LPG, with regard to the emissions of pollutants by the engine.* – United Nations Economic and Social Council Economics Commission for Europe Inland Transport Committee Working Party on the Construction of Vehicles. E/ECE/TRANS/505. 4 May 2011.

*Regulation № 96 (1995). Uniform provision concerning the approval of compression ignition (C. I.) engines to be installed in agricultural and forestry tractors with the regard to the emissions of pollutants by the engine. Geneva.*

Parsadanov, I. V. (2003). *Increasing the quality and competitiveness of diesel engines on the basis of a complex fuel-ecological criterion: monograph.* Publ. NTU «KhPI».

Vambol, S. O., Stokov, O. P., Vambol, V. V., & Kondratenko, O. M. (2015). *Modern methods of increasing the ecological safety of exploitation of power plants: monograph.* Kharkiv: NUCDU, Styl-Izdat.

Vambol, S. O., Vambol, V. V., Kondratenko, O. M., & Mishchenko, I. V. (2018). *Criteria-based assessment of the ecological safety level of the exploitation process of power plants: monograph.* Kharkiv: NUCDU, Styl-Izdat.

Vambol, S., Vambol, V., Kondratenko, O., Suchikova, Y., & Hurenko, O. (2017a). Assessment of improvement of ecological safety of power plants by arrangement of pollutants neutralization system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3/10 (87), 63-73.

Vambol, S. O., Vambol, V. V., Suchikova, Y. O., Mishchenko, I. V., & Kondratenko, O. M. (2017b). *Scientific and practical problems of application of ecological safety management systems in technics and technologies: Monograph.* Opole: Academy of Management and Administration.

## 5.7. Modern computer vision technologies

**Computer vision (Computer Vision, CV)** – is a branch of artificial intelligence that deals with the analysis, classification and recognition of images and videos. The basis of CV are algorithms based on machine learning. These algorithms are constantly learning to navigate in the environment, distinguish one object from another correctly, without errors, see patterns and regularities.

Computer vision is a complex information technology that tries to reproduce some parts of the human vision system using specially developed software algorithms. That is, computer vision involves teaching a computer how to view and correctly interpret images. Artificial intelligence, machine learning, neural networks, and pattern recognition help computer vision interpret data and identify objects (Chernyak, 2024).

Machine learning trains computers to classify images by feeding them thousands of images of the same object. Each image has its own labels and tags that identify what kind of object it is. Using the pixels and their associated labels, the computer predicts what the object is and continuously checks its accuracy until it makes a consistent and correct identification.

Until recently, the most popular use of computer vision technology was facial recognition. For example, Facebook uses facial recognition to help users tag people in shared images. Facial recognition helps law enforcement agencies identify violators, bank and financial institution employees monitor ATMs in real time and increase the security of financial transactions.

Cameras can detect speeding cars and alert police officers of traffic violations. New technologies are used in vehicles that have applications for automatic parking and cruise control. Self-driving vehicles rely on a range of computer vision technologies to operate without a driver, without him driving the car. Top-tier vehicles have enough cameras and data to safely maneuver through city streets.

Large-scale agribusiness farmers can automate their work with computer vision software that monitors planting and harvesting.

Today, artificial intelligence technologies, in particular computer vision, are being actively implemented in drones. drone – it's a flying machine, which moves without a pilot (drone, UAV).

Non-military drones are used in peacetime to perform a wide range of tasks: airspace monitoring, meteorological observations, patrolling various areas and facilitiesiv, monitoring of traffic on railway and highway routes, control of shipping, monitoring of crops, search for minerals, monitoring of dangerous natural phenomena, application of fertilizers in fields, delivery of goods, conducting search and rescue operations, evacuation measures, etc.

Military drones are increasingly used during hostilities, for conducting military intelligence, video surveillance, and for adjusting artillery fire strikes on enemy targets. It is known that after a full-scale invasion, Ukrainian non-military drones are constantly being modernized and can conduct reconnaissance in the deep rear of the occupiers. Attack drones are used to destroy targets by the method of self-destruction or by the method of dropping a payload on an enemy military target (Horbik, 2024).

In the industrydrone computer vision is used by equipping drones with cameras and using algorithms to analyze the data received by these cameras. The combination of computer vision and drones allows for advanced analysis, interpretation and decision-making based on visual information.

Computer vision gives drones virtual eyes and helps them analyze and understand their environment. That is why drones can notice objectsassess terrain and assess potential hazards. This increases the safety and efficiency of decision-making. Drones can plan safer routes and perform tasks with greater precision. By combining environmental perception and action, computer vision is helping drones reach their full potential, changing industries along the way (Vishnuvartan, 2023).

Cameras capture images or videos of the environment during flight. These can range from RGB cameras to specialized sensors such as thermal or multispectral cameras, depending on the application. Captured images or video frames are

processed using computer vision algorithms that can highlight different visual characteristics, detect objects, or segment the image into meaningful areas.

Image processing algorithms are used to recognize and track objects in images obtained from drones. This includes detecting specific elements such as vehicles, buildings, people and other moving or stationary objects. By analyzing patterns, measuring distances and dimensions, and using visual data, image processing algorithms transform the data into understandable information.

In addition, drones can make decisions on their own based on processed data. For example, they can detect obstacles or hazards in their path and automatically adjust their flight path to avoid collisions.

Drones can also create complex 3D models of landscapes, buildings and infrastructure. They capture slanted images using laser scanning and aerial photogrammetry techniques. Special software is then used to analyze and process the aerial photographs taken by the drone to create a 3D model with GPS coordinates and precise measurements. Below are examples of such applications of drones with computer vision in some industries.

In urban planning, drones with computer vision give planners and architects a bird's-eye view of the city. 3D models created by drones offer detailed information on building structures, road networks and land use, aiding in the design of townships. Similarly, when inspecting infrastructure, drones equipped with computer vision can capture high-resolution images and create detailed 3D models of bridges, power lines and pipelines. This allows engineers to assess structural integrity, identify potential problems, and accurately plan future maintenance.

In military operations, drones controlled by computer vision provide valuable data for strategic planning. Drones can capture visual data of complex terrain, allowing the military to gain a complete understanding of the battlefield. 3D models generated by computer vision algorithms help identify potential hiding places, plan optimal routes, and optimize success rates of planned actions.

Computer vision includes several main stages, we will list the main ones.

The first step is to select the neural network that will be used for image analysis. It can be a regular neural network (Convolutional Neural Network, CNN), which is the basis for many applications of computer vision. The choice of a specific neural network model may depend on the specific task, as well as on the available computing power of the hardware.

After choosing a neural network, you need to choose object detection algorithms that will be used to detect various elements in the images. These algorithms can vary in purpose and complexity, including YOLO, Faster R-CNN, SSD (Single Shot MultiBox Detector), and others.

After detecting objects in the image, the system can use recognition algorithms to identify those objects. These algorithms can use supervised learning, unsupervised learning, or a combination of both methods to determine the class of an object.

In addition to recognizing objects on individual video frames, computer vision can also include object tracking algorithms that track the movement of objects over a period of time. This allows the system to follow objects in a video or image sequence and determine their trajectories and position changes.

The final stage is the integration of all these components into a single computer vision system. This includes building a software architecture capable of interacting with neural networks, object detection and recognition algorithms, and tracking to create a complete system capable of analyzing and responding to visual data in real time.

Object detection and classification algorithms are the basis of many computer vision applications. They allow systems to analyze large volumes of data, identify objects and make appropriate decisions based on this information.

YOLO is a fast algorithm that can detect objects in real time. It works by looking at the image once and immediately determines the class and the rectangular box that surrounds each object. This makes it particularly effective for tasks that require quick reactions, such as driving a car or navigating a drone.

Faster R-CNN is a more complex algorithm that includes two neural networks: one for detecting proposals for regions of interest (region proposals) and another

for classifying these proposals. This algorithm usually has better accuracy, but may be less efficient in terms of speed, especially for real-time.

RetinaNet is a model that was created to solve the problem of low accuracy of detecting small objects, smaller than previous algorithms. This model uses a special mechanism called focal loss to focus on complex examples, improving detection accuracy even for small objects.

These algorithms, along with other similar models, form the basis for the development of computer vision systems that are able to recognize objects in images and make decisions based on this data. They are used in a variety of fields, from autonomous vehicles to environmental monitoring and security.

Here is an example of training a neural network based on Yolo V8:

```
from ultralytics import YOLO
# Завантажуємо модель (Yolo V8 nano).
model = YOLO('yolov8n.pt')
# Тренуємо модель.
results = model.train(
    data='custom_data.yaml',
    imgsz=640,
    epochs=10,
    batch=8,
    name='yolov8n_custom')
```

Object tracking is a deep learning program in which the program takes an initial set of detected objects and develops a unique identification for each of them, and then tracks the detected objects as they move frame by frame in the video. In other words, object tracking is the task of automatically identifying objects in a video and interpreting them as a set of trajectories with high accuracy. Often there is an indication around the object being tracked, such as a square around the object that shows the user where the object is on the screen. Let's consider several algorithms for tracking.

SORT is a cost-effective implementation of a tracking detection system. In accordance with Occam's Razor, the algorithm ignores appearance features other than the detection component. SORT uses the position and size of bounding boxes for both motion estimation and data association across frames. The faster RCNN is used as an object detector. The movement of objects in successive frames is estimated by a linear model of constant speed, which does not depend on other objects and the movement of the camera. The state of each target is defined as  $x = [u, v, s, r, u', v', s']$ , where  $(u, v)$  denotes the center of the bounding box  $r$  and  $u$  denotes the scale and aspect ratio. The other variables are the respective velocities.

Deep SORT (Simple Online and Real-Time Tracking with Deep Associative Metrics) improves on the original SORT algorithm by introducing a deep associative metric that uses deep learning techniques to better handle occlusions and different viewpoints. This allows the algorithm to learn and understand the visual appearance of objects in a more reliable and accurate way, resulting in improved tracking performance in complex scenarios.

By incorporating deep learning into the tracking process, Deep SORT can efficiently handle complex tracking scenarios, including surveillance for autonomous vehicles and sports analytics, for example. Overall, Deep SORT is a significant advance in the field of object tracking, demonstrating the potential of deep learning to extend the capabilities of existing tracking algorithms in real-world settings. Its ability to accurately track objects in complex situations makes it a valuable tool for a wide range of practical applications.

FairMOT is a multi-object tracking model that consists of two homogeneous branches for pixel-by-pixel prediction of objectivity and re-identification functions. Achieved fairness between tasks is used to achieve a high level of detection and tracking accuracy. The detection branch is implemented in an anchor-free style that estimates the centers and sizes of objects represented as position-aware measurement maps.

Similarly, the re-identification branch evaluates the re-identification function for each pixel to characterize the object centered in the pixel. Note that the two



branches are completely homogeneous, which is quite different from previous methods that perform detection and re-identification in a cascade style. It is also worth noting that FairMOT works on high-resolution feature maps of step four, whereas previous anchor-based methods work on feature maps of step 32. Removing anchors as well as using high-resolution feature maps better aligns re-ID centers of objects, which significantly increases tracking accuracy.

CSRT (Channel and Spatial Reliability Tracker) is an object tracking algorithm, which is one of the most accurate and stable algorithms. It is based on an improved version of the MOSSE tracker (Minimum Output Sum of Squared Error), which uses both spatial and color information for object tracking. CSRT considers both spatial and color characteristics of the object for tracking. This allows it to be more resistant to changes in lighting and overlapping objects. Also, this algorithm uses an adaptive model for tracking, which is automatically updated on each frame. This allows the tracker to adapt to changes in external conditions, such as changing the speed of the object or changing its shape (Singh, 2021).

The combination of object recognition and tracking algorithms based on OpenCV allows you to create powerful computer vision systems that not only detect objects in images or videos, but also track them over time.

For starters, object recognition algorithms such as YOLO or Faster R-CNN can be used to detect objects on each video frame or on a single image. These algorithms provide coordinates and classes of objects in the image.

Then, to track these objects on the next frames, you can use different tracking algorithms available in OpenCV, such as MOSSE or CSRT, DeepSort. These algorithms first use information from previous frames and subsequently use it to track the movement of objects in subsequent frames.

Combining this recognition and tracking components consists of the following steps.

Initialization of the tracker: The initial coordinates and areas of the objects that were detected in the first frame using the recognition algorithms are used to initialize the trackers.

Tracker update on subsequent frames: After initialization, trackers are used to track objects on subsequent frames. They update their predicted object coordinates based on the motion and shape changes of the objects.

Detection of objects in the current frame, if required: Periodically or in case of loss of the object tracker, detection of objects in the current frame can be performed again using recognition algorithms. This allows you to resume tracking of objects that may be lost due to a change in position or overlapping by other objects.

MAVLink is a lightweight, efficient and extensible communication protocol designed specifically for unmanned aerial vehicles. It allows the transmission of telemetry data, control commands, system statuses and other important information between the autopilot and external applications.

There are different ways to interact with the drone's autopilot via MAVLink:

Ground Control Stations, GCS is software that allows operators to control the drone and receive live telemetry via MAVLink. Examples of such GCS include QGroundControl and Mission Planner.

Control the drone from your own application – developers can integrate MAVLink support into their applications for controlling the drone. This can be useful for creating specialized control systems or automated scripts.

Working with an unmanned aerial vehicle via API – libraries such as MAVSDK (MAVLink Software Development Kit) provide an API for simplified drone control via MAVLink. This allows developers to create applications for different platforms and different programming languages.

Here is an example of drone control using the MavLink protocol and the pymavlink Python library:

```
from pymavlink import mavutil
# Підключення до автопілоту через MAVLink
master = mavutil.mavlink_connection('udpin:127.0.0.1:14550')
# Відправлення команди зльоту
```

```

master.mav.command_long_send(
    master.target_system, master.target_component,
    mavutil.mavlink.MAV_CMD_NAV_TAKEOFF,
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
# Очікування відповіді
while True:
    msg = master.recv_match()
    if msg:
        print(msg)
        if msg.get_type() == 'COMMAND_ACK':
            if msg.command ==
mavutil.mavlink.MAV_CMD_NAV_TAKEOFF:
                if msg.result ==
mavutil.mavlink.MAV_RESULT_ACCEPTED:
                    print('Дрон піднявся успішно!')
                    break
            else:
                print('Помилка взльоту')
                break

```

In this example, we connect to the drone's autopilot via UDP and send a takeoff command. After that, we wait for a response from the autopilot and react accordingly.

Rolet's look at the algorithm of actions for tracking a drone by an object using OpenCV and MAVLink:

1. First, it is necessary to ensure that the camera on the drone captures the video stream. This can be done with the camera built into the drone or by connecting to an external camera.

2. Using computer vision algorithms such as YOLO, the program analyzes the video stream and recognizes the target object. For example, it can be any moving or stationary object that needs to be tracked.

3. After recognition, the computer program determines the position and dimensions of the object in the image. It can be the coordinates of the center of the object or its border.

4. Based on the determined position of the object, the program generates control commands for the drone. For example, if the object moves to the left, a left movement command is generated for the drone. These commands are sent to the drone's autopilot via the MAVLink protocol.

5. When receiving control commands, the drone's autopilot performs appropriate movements to maintain the object in the camera frame. This can include left, right, up, down or rotation movements.

6. The computer program continues to analyze the video stream and update the control commands in real time so that the drone is constantly following the object.

7. Tracking can end when the object goes out of the camera frame or when obstacles appear that prevent further tracking of the object.

Thus, the use of computer vision in drones, combined with artificial intelligence, opens wide prospects in unmanned systems. This allows drones to receive in real time a large amount of information about the environment, which includes object recognition, object location and navigation. This approach provides drones with the ability to make decisions and operate autonomously in environments where they may encounter a variety of tasks and obstacles. In addition, computer vision can be used for a variety of tasks such as object tracking, automatic navigation, and environmental monitoring.

Therefore, the integration of computer vision technologies with artificial intelligence in unmanned aerial vehicles expands their capabilities and ensures more efficient and autonomous functioning in various industries and fields of application in the modern digital society.

## References:

Chernyak, A. (2024). Комп'ютерний зір – це майбутнє автоматизації тестування програмного забезпечення – історія минулого, сьогодення та майбутнього. *ZAPTEST*. URL: <https://11l.inkJOB93>.

Вішнувартан. (2023). *Комп'ютерне бачення в автономних дронах і робототехніці: досягнення та виклики*. URL: <https://11l.inkwZvMS>.

Горбик, В. (2024). *Це Javelin для бідної людини. 7 ШІ-дронів, які допомагають на війні – що можуть ці «пташки» та чим особливі*. Зброя. URL: <https://11l.inkrHmEb>.

Сінгх, А. (2021). Топ-5 методів відстеження об'єктів. URL: <https://11l.inkQ9bOG>.

## **5.8. The influence of artificial intelligence on the digitalization of society**

The digitization process involves converting text, graphic, audio, and video information into a digital format for use with modern gadgets. Modern computers, laptops, MacBooks, smartphones, and tablets allow you to digitize any information.

Digitization contributes to the transformation of all government and commercial services into convenient online services. This, in turn, promotes digital transformation in education, healthcare, management, finance and banking, industry, everyday life, etc. Assistant robots during operations, virtual assistants of medical staff, personnel management are confidently entering our lives.

In Ukraine state policy in the areas of digitalization, digital development, digital economy, digital innovations, development of digital skills and digital rights of citizens is implemented by the Ministry of Digital Transformation (Ministry of Digital Transformation).

Digital computers' computer technologies are effectively and rapidly introduced into various spheres of human life. Artificial intelligence technologies are actively considered as an auxiliary tool for professional, educational, and scientific activities.

Artificial intelligence is considered a new direction of scientific research in the field of computer science, which is engaged in the development of intelligent computer systems. Such systems have capabilities that connect with the human mind, namely: understanding of language, learning, the ability to reason, solve problems.

With current trends require the use of artificial intelligence systems in corporate applications – CRM sales management systems (Customer Relationship Management), enterprise resource management systems ERP (Enterprise Resource Planning): production, personnel management, finance, logistics processes, etc.

The rapid and dynamic development of artificial intelligence technologies is based on the achievements of other innovative fields of science, such as neural networks, machine learning, natural language processing, algorithmizing of deep learning and customer-oriented processes. Compiling new machines and deep learning algorithms allows for significant expansion capabilities of machines

in solving complex tasks and to ensure higher accuracy of provided forecasts and more accurate diagnosis. In addition, today, a simple artificial intelligence tool – ChatGPT – is widely used to solve various tasks in various fields, including education, hotel business, marketing and advertising, and real estate operations. The popularity of ChatGPT confirms the significant influence of artificial intelligence on the worldview.

In our time, the amount of information that needs to be collected, stored, processed, analyzed and made informed decisions has increased significantly. The processing of extremely large volumes of data can be more effective precisely with the use of artificial intelligence technologies, as it is aimed at optimizing time-consuming tasks.

Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 02. 12. 2020 No. 1556-r «On the approval of the Concept of the development of artificial intelligence in Ukraine» defines the priority areas in which the tasks of the state policy of the development of the field of artificial intelligence are implemented: science, information security, cyber security, justice, economy, legal regulation and ethics, education, defense, public administration (КабМін, 2020).

Among the modern technologies of artificial intelligence, the following should be noted, which are most often used in business processes:

- artificial intelligence control systems,
- intelligent applications,
- machine learning,
- chat bots,
- enhanced intelligence (augmented intelligence).

Companies can take advantage of artificial intelligence to adapt to their business processes, e-commerce, and digital market conditions, to provide consumers and customers with recommendations on the Internet about their products. Therefore, artificial intelligence can become a promising tool for ensuring competitive advantages in the modern market.

Research predicts that the global AI market could reach \$1.35 trillion by 2030, reflecting the rapid growth of AI adoption in all industries. According to IBM, the global adoption rate of artificial intelligence technologies by 2023 was 39%, which is 4 percentage points higher than the previous year (Митник, 2024).

The Ministry of Digitization has developed a Roadmap for the regulation of artificial intelligence in Ukraine. The purpose of the Roadmap is to build the brand of Ukraine as a digital state in the field of artificial intelligence. Ukraine will also have to implement the AI Act of the European Union as one of the conditions of European integration in the digital sphere. The use of artificial intelligence in Ukraine is planned in various spheres of activity.

In addition, the Ministry of Statistics is developing a virtual assistant in Diya. The task of a virtual assistant is to quickly find answers to users' questions. It is also planned that artificial intelligence will help the State Statistics Service of Ukraine to process and analyze data.

«Diya» portal is a website of public services in Ukraine. Diya is a mobile application, web portal and brand of the digital state in Ukraine, developed by the Ministry of Digital Transformation of Ukraine. The action was first presented in 2019 and officially launched in 2020.

Action provides public services online. The most popular automated services are the following (Мінцифри, 2024):

- signing documents using a digital signature (the service is provided in three minutes);
- obtaining a certificate from the State Register of Individuals about paid incomes and taxes withheld from them (the service is provided in three minutes);
- preparation of documents for participation in the program «Provision of subsidized mortgage loans to internally displaced persons» (the term of providing the service is one working day);
- automated registration without the participation of the state registrar of a natural person by a private entrepreneur, while it is possible to immediately



choose a general or simplified taxation system (submission of an application takes up to a minute, registration takes place in one minute);

- generation of an international COVID vaccination certificate with a QR code for yourself, if the correct data is entered in the register (submitting a request takes less than a minute, the term of providing the service is up to 10 minutes);

- obtaining the status of unemployed and submitting an application for unemployment benefits (submission of the application takes up to 5 minutes, processing of the application takes up to three working days);

- a simplified application form can be submitted by internally displaced persons and persons from temporarily occupied territories and territories where hostilities are taking place, in which property and documents necessary for registration as unemployed have been destroyed;

- on the basis of an automated application, stop the registration of the unemployed status (submission of the message takes about one minute);

- notification of damage or destruction of one's real estate as a result of the military aggression of the Russian Federation for the purpose of assessment and compensation of property damage caused by the aggressor (submitting a notification within five minutes);

- filing an application for obtaining a grant for the creation or development of a processing enterprise to support business and create new jobs (submission of the application takes up to twenty minutes);

- drawing up an application for obtaining a grant for the development of greenhouse farming to support business and create new jobs (submission of the application takes up to twenty minutes, processing within fifteen working days);

- drawing up an application for obtaining a grant for the development of one's own horticulture, berry growing and viticulture to support business and create new jobs (submission of the application takes up to twenty minutes, processing of the application within fifteen working days);

- filing an application for a grant to create or develop your own business to support your own business and create new jobs (submitting an application takes up to twenty minutes, processing in stages);

- the application for a grant for veterans and their family members, the allocated funding will enable everyone who has a business plan, the necessary skills and desire to start their own business (submission of the application takes up to twenty minutes, processing is phased).

- you can send an online application for marriage registration in the state registration department of civil status acts (submitting the application takes up to ten minutes, providing the service in one working day).

Most online services are provided by the state for free. The action is called the state in the smartphone. A state in the center of which is a person.

IN you can get electronic court decisions in the «Action» application. It displays the outcome of the court case. The document has the same legal force as a paper counterpart. The electronic version is used in many life situations. In particular, the document can be submitted to the State Registry of Civil Status to confirm the dissolution of marriage, present to the notary for the opening of the inheritance, etc. Electronic court decisions are part of the global digitalization of the judicial system of Ukraine,

Through the «Action» application, you can pay fines for violations of traffic rules, issued with the help of cameras for automatic video recording of violations. As soon as the cameras detect a traffic violation on the road, a push notification is sent to the smartphone, the car owner can pay the fine in a few clicks and avoid administrative liability.

In the application, pensioners' certificates for various types of pensions, tickets of students of higher education institutions, ID cards (passports), driver's licenses, birth certificates, marriage certificates, death certificates, etc., almost most of the necessary legal documents, are available.

In the «Action» application, various life events and situations are provided, explained in It is important to know where to go and how to act in case of expected or unexpected events and situations.

For the application and the portal to work stably, for the security of personal data of users, the state protects all its basic registers in cyberspace.

So, already today you can get government services online, which are listed in Table 1.

*Table 1. Government services online*

	State service	Content of the state service online
1.	Electronic work	the opportunity to apply for grants for the development of small and medium-sized businesses
2.	Pensions, benefits, and assistance	the opportunity to receive services related to receiving and transferring a pension, receiving benefits, or receiving assistance
3.	Family	the opportunity to use services at the birth of a child, there are services available for large families and in case someone decides to adopt a child
4.	Licenses and permits	licenses for fire-fighting activities, permits for construction works, certificate of acceptance of the facility into operation, issuance of permits for road transportation services
5.	Security and law and order	obtaining a certificate on the absence of a criminal record, viewing a map of checkpoints, or filing a claim with the court
6.	Transport	the opportunity to receive services related to driver's documents
7.	Land, construction, real estate	issuing permits for the start of construction, obtaining land management services, providing the necessary certificates or extracts, recommendations of the necessary specialists
8.	References and extracts	obtaining certificates and extracts for all occasions in life - pension, security, transport, taxes, health, or construction, obtaining any certificate in one place
9.	Environment	submitting a declaration on hazardous waste, issuing a permit for special water use
10.	Health	given the opportunity to create adult and child COVID certificates about vaccination, about a negative PCR test and about recovery from COVID-19
11.	Documents and citizenship	obtaining documents of a citizen of Ukraine, registration of citizenship, registration for elections, access to a personal account in the voter register
12.	Entrepreneurship	creation, amendment or termination of one's own business and service of signing registration documents

Let's consider the register of administrative services that can be obtained in the «Action» application, reflected in Table 2.

*Table 2. Register of administrative services*

<b>№</b>	<b>Administrative service</b>	<b>Content of the administrative service online</b>
1.	Protection of citizens during wartime	all about assistance from the state for internally displaced persons and victims of a full-scale war
2.	Social Protection	all information about the assignment of social assistance to socially vulnerable categories of citizens, pension services, guardianship, and care
3.	To war veterans	services for combatants, persons with disabilities because of the war, victims of the Revolution of Dignity and family members of fallen war veterans, defenders of Ukraine
4.	Construction and real estate	all services related to real estate
5.	Citizenship and migration	everything about passport services, registration of acts of civil status or place of residence
6.	Agriculture	all agricultural services
7.	Transport	everything about transportation, obtaining a transportation permit, driver's license, or registration (re-registration) of vehicles
8.	Life Safety	services with sanitary and epidemiological well-being, man-made and fire safety or with objects of increased danger
9.	Earth and ecology	services related to land use, subsoil use, water use or environmental safety
10.	Intellectual Property	all about services related to copyright and related rights, patent law
11.	Foreign economic activity	services related to import and export of goods, transit, as well as customs procedures
12.	Protection and security	services related to protection and security activities
13.	Activities of business and public organizations	services related to the registration of businesses and public organizations
14.	Professional activity	services that are necessary for engaging in professional activities
15.	Production and circulation of certain types of products	services related to the production and circulation of certain types of products, such as tobacco products, alcoholic beverages, fuel, medicinal or narcotic products, food products
16.	Informatization, space and electronic trust services	services related to telecommunications or space activities, information resources and electronic trust services
17.	Finance and taxes	financial, tax or securities related services
18.	Fuel and energy complex and water supply	services related to water supply and drainage, fuel, oil and gas or energy and energy conservation
19.	Education, sports and tourism, culture, and religion	services related to educational activities, tourism, physical culture and sports or cultural heritage sites and religious activities

Currently, the Ministry of Digitization is creating a virtual assistant based on artificial intelligence in the «Action» application. At the request of users in the state language, the chatbot with artificial intelligence will provide the voice services indicated in Tables 1 and 2.

The new chatbot will be called «Nadia» and will help not only answer users' requests, but also help solve their problems.

«Nadia» will be a new generation chatbot that will communicate in «human language». In this way, it can quickly and qualitatively answer the questions of users of the «Action» application. The main goal of creating Hope is to save the time and resources of the «Diya» technical support team.

During beta testing, users will be able to teach «Nadia» to respond more effectively to various requests (Пасічний, 2024).

Thus, artificial intelligence is gradually integrated into various spheres of society and significantly transforms them. In Ukraine and other countries, work is underway to introduce artificial intelligence into the education system.

An important advantage of artificial intelligence over human intelligence is unlimited repetitive tasks. At the same time, artificial intelligence never gets tired, makes mistakes, and never makes mistakes. Therefore, automation and implementation of artificial intelligence in repetitive requests and responses can replace officials, reduce the number of human errors and free up the time of employees for the same type of work, create conditions for creative work.

Starting from 2017, the market for virtual assistants is in a state of active development: interest is reviving both from the side of users and from the side of large companies. As a result, the functionality of assistants is constantly expanding, virtual assistants are part of mobile operating systems, and separate «smart» devices with an emphasis on voice interaction are entering the market.

Using the keyboard requires the user to be constantly in front of the display, and the voice interface eliminates the need to constantly interact with the keyboard.

At the core of such voice services are artificial intelligence and machine learning technologies that help them perform many tasks quickly and efficiently.

Virtual assistants, thanks to their high performance and multifunctionality, immediately gained popularity. Today, a wide selection of virtual assistants is available to users. Each of them has its own characteristics and advantages. The most popular such universal programs are Google Assistant from Google, Alexa from Amazon, and Siri from Apple. In the basis of the computer' of computer programs is a model of natural language processing (Natural Language Processing, NLP), which allows it to recognize voice commands (Андреев, 2024).

As you can see, these virtual voice assistants are developed by leaders in the field of IT – the world's largest technology companies, each of which has its own specifics and advantages.

With the help of Cortana – a virtual voice assistant with elements artificial intelligence for Windows, the user can dictate documents and e-mails in basic applications, launch and switch between them, manage the operating system, format documents, save documents, edit files, efficiently correct errors and fill out forms on the Internet.

It is advisable to choose the virtual assistant Google Assistant if you use devices from Google or with Android OS, and Siri – if you use software and hardware from Apple. Amazon Alexa offers today the best solution for integration with «smart» home systems, the Internet of Things. Alexa for Business is designed for enterprise administration, providing voice recognition to control the workplace and applications.

One of the key functions of modern VAs (virtual assistants) is the ability not only to recognize and process voice commands or questions, but also to respond to them using a voice synthesizer. New AI technologies significantly expand the capabilities of such programs with self-learning algorithms that make them more efficient and personalized. For example, the best virtual assistant can remember the user's preferences, most often used commands or questions or other data (Андреев, 2024).

Digitization is one of the main factors in the growth of the world economy in the next 5-10 years. In addition to the direct productivity gains that companies get from digital technologies, there is a chain of indirect benefits of digitalization, such

as saving time, creating new demand for new goods and services, new quality, and value, and more.

Digital technologies: Internet of Things, robotics and cyber systems, artificial intelligence, big data, paperless technologies, additive technologies (3D printing), cloud and fog computing, unmanned and mobile technologies, biometric, quantum technologies, identification technologies, blockchain, etc.

Everyone is a consumer of digital technologies – the state, business, citizens. A digital society is a society that intensively and productively uses digital technologies for its own needs (self-realization, work, recreation, education, leisure of everyone), as well as for the achievement and implementation of common economic, social, and public goals (Фіщук та ін., 2024).

The use of artificial intelligence is spreading to more and more spheres and branches of the economy. The number of companies using artificial intelligence to one degree, or another is growing exponentially. Countries are developing national strategies for artificial intelligence, defining ethical norms and limits of use.

Today, artificial intelligence combines many technologies, the main of which are machine learning (machine learning), computer vision (computer vision), deep learning (deep learning) and natural language processing (NLP) (Фіщук та ін., 2024).

Artificial intelligence based on the processing of large data samples makes it possible to optimize processes and improve the quality of digital products and services.

Accelerated automation of production processes, robotics, and the introduction of artificial intelligence technologies into business processes have given a powerful impetus to numerous innovations. For example, there are self-driving cars that use a combination of computer vision cameras, sensors, and artificial intelligence algorithms.

Using artificial intelligence to control smart things AIoT – artificial intelligence of things, «artificial intelligence of things» combines the capabilities of artificial intelligence and IoT, so it can find application in almost all areas of human activity. Artificial intelligence of things can be learned by collecting information that

it receives from users of the system or by performing their tasks. Such technologies include machine learning, natural speech processing, voice, and face recognition.

Artificial intelligence models learn from the answers and information they receive from the experts who train them. Content is automatically generated by an algorithm, so artificial intelligence is a toolkit for voice interface innovation and optimization. Digitization of business processes in society, creation of digital products, online services and provision of virtual services accelerates the digitization of society.

Thus, artificial intelligence can be used to create unique useful products and services that are fully adapted to the user's preferences. This has a positive effect on the processes of digitalization of society.

### **References:**

Андрєєв, А. (2024). Siri, Alexa, Google Assistant: огляд віртуальних помічників. URL: <https://apix-drive.com/ua/blog/reviews/siri-alexa-google-assistant-ogljad>.

*Кабінет Міністрів України.* (2020). Розпорядження від 02 грудня 2020 № 1556-р Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. URL: <https://11l.in/7UPUJ>.

Митник, М. (2024). Штучний інтелект та його роль у сучасному світі. Новини України та світу. URL: <https://itechua.com/news/248851>.

*Міністерство цифрової трансформації України.* (2024). Державні послуги онлайн. URL: <https://diia.gov.ua>.

Пасічний, О. (2024). «Надія» допоможе: у «Дії» з'явиться віртуальний помічник. URL: <https://11l.in/XIHEi>.

Фіщук, В., Матюшко, В., Чернев, Є., Юрчак, О., Лаврик, Я., Амелін, А. (2024). Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою. Український інститут майбутнього. URL: <https://11l.in/AUlkD>.



## 5.9. Trend of application of AI in search engines

### Tendencje zastosowania AI w wyszukiwarkach

Istotnym sposobem wykorzystania sztucznej inteligencji (AI) w wyszukiwarce internetowej jest tworzenie rankingu pozycji, na określonych stronach rezultatu uzyskanego przykładowo z wyszukiwarki *Google*. Wyszukiwarki wykorzystują AI do rozumienia i interpretowania wszystkich charakterystycznych elementów rozpatrywanej strony WWW, wpisu lub blogu, które mogą stanowić czynniki rankingowe. Zwróćmy teraz uwagę na blog Katarzyny Kapelczak pt. *Sztuczna inteligencja w wyszukiwarce i innych produktach Google. Poznaj ją od podszewki!* (Kapelczak, (b/d)). Dzięki technologii AI możemy korzystać z inteligentnych asystentów, tłumaczyć teksty na inne języki, sortować zdjęcia czy nawet planować podróże. Wiele jest firm softwarowych, które w swoich produktach stosują różne rozwiązania z zakresu AI, a spośród nich Google staje się liderem w wprowadzaniu do techniki komputerowej naśladowania ludzkiej inteligencji. AI obejmuje uczenie maszynowe, uczenie głębokie, rozumienie i rozpoznawanie języka naturalnego, rozpoznawanie obrazów czy też głosowe wyszukiwanie zdjęć i filmów. Przewiduje się, że w przyszłości szereg urządzeń typu laptopy, smartfony będą mogły działać autonomicznie. Technologie sztucznej inteligencji są wiodące w formułowaniu wzorców w danych, a następnie ich zastosowaniu do przewidywania. Wyszukiwarka *Google* wykorzystuje sztuczną inteligencję (*artificial intelligence*) do: indeksowania stron internetowych i rozumienia ich zawartości, interpretowania wyszukiwanych haseł, oceny jakości treści w celu poprawy wyników wyszukiwania.

Ponadto występuje zastosowanie oprogramowania AI także w: reklamie *Google Ads*, *Mapach Google*, funkcjach *Asystenta Google*, *Tłumaczu Google*, poczcie *Gmail* oraz aplikacji *Zdjęcia Google*. Skupmy jednak szczególną uwagę na funkcjonalności sztucznej inteligencji w wyszukiwarce *Google*. Przyjmuje się, że technologia AI to sieć algorytmów Google, które są w stanie rozpoznawać i rozumieć zawartości stron internetowych. Rozpoznawanie ich jest konieczne do budowy skutecznej

strategii *SEO*. Wśród algorytmów Google, które wykorzystują sztuczną inteligencję, wymienić trzeba *Rank Brain* i *Google Bert*. Wyszukiwarki wykorzystują sztuczną inteligencję do rozumienia i interpretowania wszystkich elementów strony, które mogą stanowić czynniki rankingowe. Wyszukiwarki muszą rozumieć zapytania internautów i dlatego istotne było wdrożenie algorytmu *Google Bert*, który umożliwił wyszukiwarce rozumienie całych zdań i złożonych zapytań, a nie tylko interpretowanie oddzielnie poszczególnych słów.

Wyszukiwanie głosowe i wyszukiwanie obrazów to nowsze możliwości zastosowane w wyszukiwarkach. Technologia *NLP* jest w stanie rozpoznawać ludzkie głosy w czasie rzeczywistym, na przykład podczas korzystania z *Asystenta Google*, a następnie przetłumaczyć je na wyniki wyszukiwania. To samo dotyczy obrazów, bowiem technologia *AI* to również ich rozpoznawanie. Dzięki *AI* istnieje możliwość analizowania zachowań użytkowników Internetu. Ponadto wyszukiwarka *Google*, wzmocniona *AI*, wykorzystuje dane o lokalizacji użytkownika. Dodatkowo nowa technologia w Google stara się zrozumieć kontekst zapytania wyszukiwania. Cenną funkcją wyszukiwarki *Google* jest identyfikowanie i usuwanie *spamu* oraz treści niskiej jakości. Użytkownicy systemu reklamowego *Google Ads* mają do czynienia z uczeniem maszynowym i innymi narzędziami *AI*, a są nimi:

- *dopasowanie słów kluczowych w kampanii reklamowej*, aby zaproponować słowa kluczowe, które mogą generować lepsze wyniki;
- *targetowanie grupy odbiorców*, w celu wskazania grupy najbardziej zainteresowanej daną reklamą;
- *optymalizacja ofert*, aby reklamodawcy mogli osiągnąć najlepsze wyniki w ramach swojego budżetu reklamowego;
- *personalizacja*, w celu dostosowania do indywidualnych preferencji użytkownika;
- *kampanie inteligentne*, w których część powtarzalnych zadań przejmują algorytmy Google wykorzystujące uczenie maszynowe.

Zwróćmy teraz uwagę na wpływ technologii *AI* na aplikację nawigacyjną *Google Maps*. Program ten umożliwia użytkownikom planowanie tras, sprawdzanie

informacji o miejscach i poruszanie się po nowych lokalizacjach. Stosuje się w tej aplikacji algorytmy uczenia maszynowego (*Machine Learning*) do analizowania i przetwarzania informacji na temat natężenia ruchu drogowego. Pomocna funkcja *Street View* wykorzystuje tzw. *rzeczywistość rozszerzoną* i zdjęcia, aby zrozumieć, gdzie się znajdujemy w stosunku do otaczającego nas otoczenia. Funkcja *Predictive Analytics* wyszukiwarki *Google* posługuje się *AI* do analizowania danych minionych dotyczących ruchu drogowego. Dodajmy jeszcze, że wyszukiwarka *Google* stosuje program *Local Guides* do zbierania informacji o miejscach i budynkach, takich jak zdjęcia, recenzje i informacje o godzinach otwarcia. Natomiast przy użyciu aplikacji *Google Lens* możliwe jest wyszukiwanie informacji o miejscach, które są widoczne na ekranie urządzenia. *Google Lens* wykorzystuje sztuczną inteligencję do rozpoznawania obiektów, znaków drogowych i innych elementów, które mogą być przydatne dla użytkowników podczas podróży. Oprócz wcześniej wymienionych interesującym jest opracowanie *Project Sismos*, które jest w stanie przewidywać zagrożenie trzęsieniem ziemi na konkretnym obszarze.

Poznajmy teraz funkcje aplikacji o nazwie *Asystent Google*, która również bazuje na dorobku algorytmicznym sztucznej inteligencji. Aplikacja ta wykorzystuje algorytmy uczenia maszynowego do rozpoznawania mowy i języka naturalnego, co umożliwia wydawanie poleceń za pomocą głosu. Ten asystent jest w stanie automatycznie dodawać informacje do kalendarza, wysyłać przypomnienia i udzielać wskazówek na temat najlepszego czasu na wykonanie danego zadania. Warto jeszcze dodać, że dzięki aplikacji *Asystent Google* możemy zdalnie z naszego laptopa lub smartfona nowej generacji kontrolować urządzenia inteligentnego domu.

Trzeba jeszcze wspomnieć o zastosowaniu *AI* w *Google Translate* do tłumaczenia tekstu i mowy w czasie rzeczywistym. *Tłumacz Google* jest ponadto wyposażony w funkcję tłumaczenia tekstów z obrazów dostępnych w Internecie. Firma OpenAI udostępniła darmową wtyczkę *ChatGPT for Gmail*, którą można dodać do wyszukiwarki, by pisać wiadomości *e-mail* ze wsparciem *ChatGPT*. Natomiast *Google Photos* wykorzystuje sztuczną inteligencję, aby automatycznie tworzyć albumy i filmy z dostępnych zdjęć. Ponadto aplikacja ta wykorzystuje *AI*,

aby automatycznie usuwać zduplikowane i niepotrzebne zdjęcia z biblioteki użytkownika.

Przewiduje się, że w najbliższych latach rozwiązania z zakresu sztucznej inteligencji będą coraz powszechniejsze, a specjaliści ds. marketingu będą musieli nauczyć się z nich korzystać. Sztuczna inteligencja z powodzeniem wykorzystywana jest już obecnie w stronach WWW, *content marketingu*, oraz płatnych kampaniach z zastosowaniem *Google Ads*. W tworzeniu treści reklamowych stosowane są takie narzędzia programistyczne jak *SurferSEO*, *SENUITO*, *Ahrefs* czy *SEMSTORM*. Sztuczna inteligencja coraz szerzej opanowuje różne obszary działalności, a przykładem jej zastosowania są systemy rekomendacyjne, *chatboty*, rozpoznawanie mowy i obrazów, autonomiczne pojazdy czy systemy analizujące dane. Nowoczesne smartfony (telefony z superaparataami) coraz częściej wykorzystują rozwiązania z zakresu sztucznej inteligencji (<https://www.orange.pl...>). Jak już nadmieniono, sztuczna inteligencja jest ogólnym określeniem różnych programów, algorytmów i systemów, dzięki którym maszyny potrafią naśladować niektóre cechy ludzkiego umysłu, takie jak uczenie się, rozwiązywanie problemów, rozumienie języka czy rozpoznawanie obrazów. Oprogramowane procedury *AI* są wykorzystywane w najnowszych telefonach, z zaawansowanymi aparatami do fotografowania, co umożliwia: lepszą stabilizację obrazu podczas robienie zdjęć i nagrywania filmów; rozpoznawanie scenerii i obiektów; wybieranie najlepszych zdjęć z serii; usuwanie z kadru refleksów, mgły oraz obiektów.

Dobrym aparatem z zaawansowanymi mechanizmami sztucznej inteligencji wyróżniają się smartfony *OPPO Reno5*, *OPPO Reno6* i *OPPO Reno6 Pro* (<https://www.orange.pl...>). Smartfony te wykorzystują *AI* do rozpoznawania oświetlenia i scen oraz niwelowania drgania dłoni przy zdjęciach z dłuższym czasem naświetlania. Smartfony *Samsung Galaxy S21 FE* i *Samsung Galaxy S21+* dzięki *AI* umożliwiają wybranie najlepszych zdjęć spośród kolekcji fotografii robionych w ciągu kilku sekund. Smartfon *Xiaomi 11 Lite 5G NE* dzięki wsparciu sztucznej inteligencji oferuje wiele efektów, których można użyć podczas kręcenia wideo, a mianowicie: zatrzymanie czasu, magiczny *zoom*, nocne poklatkowe wideo

czy wolna migawka. Trzeba także wyróżnić modele Apple takie jak iPhone 13 i iPhone 13 Pro. Wykorzystują one *AI*, między innymi w funkcji *Deep Fusion*, która jest nowością w iOS 13.2. Funkcja ta automatycznie poprawia zdjęcia za pomocą układu A13 Bionic z Neural Engine obecnym w iPhone'ach 11, iPhone 11 Pro i iPhone 11 Pro Max (<https://onetech.pl/...>).

#### *Wpływ AI na trafność odpowiedzi wyszukiwarek*

Nowe technologie z zakresu sztucznej inteligencji to kolejny krok w popularyzacji wyszukiwarek internetowych. Ciekawe opracowanie pt. *Jak AI wpłynie na popularność wyszukiwarek?* Spotykamy na stronie firmy WeNet. Oprócz wymienionego tematu przedstawiono na tej stronie także aplikacje *Google Bard*, *Bing* oraz *ChaGPT*. Firma Google znana jest z produktów takich jak przeglądarki *Google Chrome*, *Gmail*, *Google Drive*. Niebawem będziemy korzystać z projektowanej unowocześnionej wyszukiwarki *Google Bard*, która opiera się na sztucznej inteligencji. Będzie ona implementacją dotychczasowej wyszukiwarki Google. *Google Bard* będzie umożliwiał bardziej spersonalizowane wyniki wyszukiwania, dostosowane do preferencji i zainteresowań użytkowników.

Eksploatowany i rozwijany *Bing* i *ChatGPT* to przełom w kreowaniu nowoczesnych wyszukiwarek internetowych. Jednak przez dłuższy czas wyszukiwarka *Bing* firmy Microsoft pod względem popularności nie dorównywała wyszukiwarkom Google. Niespodzianką było wprowadzenie przez firmę OpenAI chatbota *ChatGPT*, który dał nadzieję na rozwój zastosowania tej wyszukiwarki. Firma Bing postanowiła bowiem zintegrować ze swoją wyszukiwarką technologię *chatu* opartego na sztucznej inteligencji. Została ona przygotowana na bazie rozwiązań OpenAI i ma działać na podobnych zasadach jak wspomniany wcześniej *ChatGPT*. Da to w rezultacie lepsze wyniki wyszukiwania stron WWW i szybszy dostęp do informacji. Taka wyszukiwarka, oparta o *AI*, pozwoli także na szybkie i dokładne tłumaczenie tekstów, a nawet na tworzenie oryginalnych treści na podstawie wytycznych internauty.

Sporo zmian nastąpiło również w przeglądarce *Edge*, która nie tylko zyskała nowy zaprojektowany *design*, ale dodana została także rozbudowana integracja

nowego *Binga*. Jednak jak już wspomniano, mimo dużej konkurencji i wprowadzonym udoskonaleniom w innych wyszukiwarkach, produkt firmy Google w roku 2023 był nadal niekwestionowanym liderem, ponieważ aż 93% internautów korzystało właśnie z tej wyszukiwarki. Na drugim miejscu jest wymieniony już *Bing*, z którego korzysta około 3% internautów, a potem *Yahoo*, *Yandex*, *DuckDuckGo* oraz *Baidu*, z których korzysta średnio po 1% internautów.

Fascynujące technologie sztucznej inteligencji zostały także wchłonięte też przez inne mniej znane wyszukiwarki. Przykładem jest *Opera*, która integruje popularne usługi oparte na *GPT*, takie jak *ChatGPT* i *ChatSonic*, umożliwiając użytkownikom wykorzystanie narzędzi generatywnych *AI*. *DuckDuckGo* zaprezentowało narzędzie *DuckAssist*, które korzysta z *AI* oraz zasobów Wikipedii, aby natychmiastowo udzielać odpowiedzi na zadane pytanie. Również niszowa wyszukiwarka *Brave* udostępnia podobne narzędzia, opracowała bowiem aplikację *Summarizer* ze sztuczną inteligencją.

#### *Udoskonalenie pracy wyszukiwarki Google*

Systemy rankingowe wyszukiwarki *Google* mają za zadanie nagradzać treści wysokiej jakości, które wykazują cechy standardu E-E-A-T (*expertise, experience, authoritativeness, trustworthiness*), czyli: wiedza, doświadczenie, rzetelność i wiarygodność (Sullivan, D., & Nelson, C., 2023). Około 10 lat temu pojawiły się obawy dotyczące wzrostu ilości treści generowanych masowo. Tak więc rozwiązaniem było ulepszenie systemów wyszukiwania. W tym celu opracowano odpowiednie systemy rankingowe pozycjonowania wpisów internetowych z wyszukiwania dla danej firmy. Istotnym jest bowiem, aby dostarczyć użytkownikom Internetu komplet pozycji stron i wpisów zawierających przydatne dla ich fraz treści. Trzeba jeszcze dodać, że ważną rolę w pracy wyszukiwarki *Google* odgrywa automatyczne eliminowanie *spamu* i w tym celu stosowany jest system *SpamBrain*.

*AI* może otworzyć nowe możliwości tworzenie kreatywnych treści internetowych. Treści generowane przy pomocy sztucznej inteligencji są zgodne z wytycznymi firmy *Google* w celu nie manipulowania rankingami wyszukiwarki.

Od dłuższego czasu z treściami niskiej jakości tworzonymi zarówno przez ludzi, jak i rozwiązania automatyzacji musi sobie radzić wyszukiwarka *Google*. Jak już nadmieniono, stosowane przez nią systemy działają na rzecz promowania oryginalnych wiadomości.

Wyszukiwarka *Google* sprawdza też treści generowane przez *AI*. W tym celu np. system *SpamBrain*, analizują wzorce i sygnały, aby pomóc w identyfikacji treści *spamerskich* niezależnie od tego, jak zostały wygenerowane. Jednak dla firm pozycjonerskich zastosowanie sztucznej inteligencji do tworzenia przydatnych i oryginalnych treści stanowi łatwy sposób na podbicie rankingu stron w wyszukiwarce. W tym względzie przyjęto, że wydawcy publikujący w *Wiadomościach Google* powinni używać informacji o źródle publikacji i autorach (<https://news.google.com...>). Coraz częściej oczekuje się, że również inni piszący do Internetu, oprócz tekstu i obrazu udostępnią szczegółowe odniesienia źródeł zamieszczonych materiałów w formie elektronicznej. Szerokie wykorzystywanie aplikacji *ChatGPT* na rynku wznowiło dyskusję o sztucznej inteligencji, jej wykorzystaniu w pracy i w nauce (Kapelczak, K.). Pojawiło się pytanie jak wykorzystać *AI* w marketingu internetowym.

*Czy sztuczna inteligencja stanowi zagrożenie dla człowieka?*

Sztuczna inteligencja (*AI*) to dziedzina informatyki polegająca na tworzeniu algorytmów i systemów mogących wykonywać złożone zadania, które dotychczas wymagały ludzkiej inteligencji do zrealizowania. Takimi zadaniami są na przykład rozumienie języka naturalnego, rozwiązywanie problemów i uczenie się. Celem sztucznej inteligencji jest stworzenie systemów, które mogą działać tak samo dobrze jak ludzie lub nawet lepiej. Aktualnie *AI* jest już powszechnie stosowane w różnych dziedzinach, takich jak automatyzacja przemysłowa, rozpoznawanie mowy, diagnostyka medyczna, robotyka, bezpieczeństwo i wiele innych.

Przeprowadzone badania pokazują, że 34% ludzi boi się sztucznej inteligencji, 24% uważa, że sztuczna inteligencja będzie szkodliwa dla społeczeństwa, a 63% osób martwi się, w jaki sposób ich dane osobowe są wykorzystywane przez firmy (<https://towardsdatascience.com...>). Tak więc rozpowszechnianie się *AI* wymaga

na bieżąco prowadzenia uregulowań prawnych w tym zakresie. Główne obawy związane są z zastosowaniem głębokiego uczenia maszynowego, które opiera się o zaawansowaną zdolność rozpoznawania twarzy, obiektów, liter, znaków dzięki stworzonym sieciom neuronalnym, bowiem mają one przypominać w działaniu ludzki mózg. Zdaniem Sundara Pichai, dyrektora naczelnego firmy macierzystej Google – Alphabet, AI wpłynie na ułatwienie naszej pracy zawodowej i pozyskiwanie wiedzy. Ponadto przyczyni się do poprawy komfortu życia i zwiększenie bezpieczeństwa.

Jak już wspomniano, popularny *Asystent Google* oparty jest na sztucznej inteligencji. Sztuczna inteligencja jest wykorzystywana w wielu projektach Google, aby uporządkować informację na świecie i uczynić ją bardziej dostępną (<https://www.linkedin.com/...>). Jak już wspomniano w roku 2015 firma Google wprowadziło projekt oparty o sztuczną inteligencję o nazwie *RankBrain*. Jest to algorytm uczenia maszynowego, a jego celem jest ułatwienie rozumienia zapytań w sposób kontekstowy. Dzięki niemu wyszukiwarka potrafi zrozumieć, w jaki sposób wybrane słowa są powiązane z konkretnymi pojęciami, może ona przyjąć skomplikowane zapytanie i lepiej je zdefiniować. Obecnie algorytm ten jako asystent głosowy jest stosowany przy każdym zapytaniu we wszystkich językach i regionach świata (<https://moz.com/...>).

Kolejny projekt wprowadzony w 2018 roku dotyczy dopasowania neuronowego. Jego zadaniem jest zrozumienie, w jaki sposób zapytania odnoszą się do stron, poprzez analizę wpisanego przez użytkownika hasła i treści na stronach. Dopasowywanie neuronowe w szczególności pomaga wyszukiwarce *Google* w uszeregowaniu wyników wyszukiwania i jest częścią algorytmu rankingu, przy czym jest stosowany w 30% wszystkich wyszukiwań (<https://www.seroundtable.com/...>). Aktualnie dopasowywanie neuronowe jest używane w wielu zapytaniach. Prace nad AI były kontynuowane i tak w 2019 roku pojawił się *Google Bert*, który obecnie używany jest w większości zapytań we wszystkich językach. Jego głównym zadaniem było pomóc wyszukiwarce *Google* zrozumieć, w jaki sposób kombinacje słów oznaczają różne znaczenia i intencje.



Zwróćmy jeszcze uwagę na informację projekcie *MUM (Multitask Unified Mode)* firmy Google. Pomaga on w rozumieniu języków oraz w ich generowaniu, dzięki czemu może być używany do zrozumienia nowych terminów językowych.

### *Wpływ AI na SEO*

AI będzie miało też wpływ na *SEO*, czyli pozycjonowanie stron z treścią użytkownika w marketingu internetowym. Przewiduje się, że programy sztucznej inteligencji przyczynią się do pozyskiwania jakościowych linków zwrotnych i stopniowe eliminowanie w rankingowaniu linków o niskiej jakości i linków *spamerskich*, co będzie powodowało spadek widoczności stron, które z nich korzystają. Programy sztucznej inteligencji na podstawie analizy danych użytkowników będą mogły dostosować treści, a także rekomendacje do ich indywidualnych potrzeb i zainteresowań. Rozumienie języka naturalnego i kontekstu zapytań stale się rozwija i z tego względu zwiększy się znaczenie *SEO semantycznego*. Semantyczna wyszukiwarka to taka, która rozumie znaczenie, intencję i kontekst zapytania użytkownika (<https://www.senuto.com/...>). Przyjmuje się, że taką wyszukiwarką od około roku 2013 jest *Google*. Wcześniej o wyszukiwarce *Google* można było mówić jako o wyszukiwarce leksykalnej, która wyszukiwała za pomocą dopasowań zapytań do dokumentów – bez rozumienia znaczenia tych zapytań. Z punktu widzenia użytkownika, jej działanie było więc niedoskonałe. Natomiast *semantyczne SEO* to sposób prowadzenia działań skupiający się na rozumieniu intencji użytkownika i mający na celu w pełni jej zaspokojenie. Odbywa się to poprzez dostarczanie w treści wszystkich odpowiedzi, których użytkownik może poszukiwać, w formie, w której ich szuka.

AI prawdopodobnie w znacznym stopniu ułatwi wyszukiwarce *Google crawling* i indeksowanie stron internetowych (<https://widoczni.com/...>). *Crawling* to w prostym tłumaczeniu proces skanowania witryny, a celem *crawlingu* jest przede wszystkim przeskanowanie strony internetowej, żeby poprawnie zdefiniować obecne na niej treści. Pomoże to lepiej rozumieć i przetwarzać struktury witryn, a także dostarczać dokładniejszych informacji o ich zawartości. Ponadto zwiększy znaczenie wyszukiwania głosowego, dogodniej przeprowadzi analizę zapytania, identyfikację

słów kluczowych i rozumienie ich kontekstu. Sztuczna inteligencja może być również wykorzystywana do analizy wydajności witryny na urządzeniach mobilnych, a także optymalizacji szybkości ładowania się witryny.

Aplikacja *Google Analytics 4 (GA4)* wykorzystuje *AI* i uczenie maszynowe do analizowania danych i generowania automatycznych raportów. *GA4* generuje na przykład automatyczne raporty, które pomagają w zrozumieniu danych, a także generuje automatyczne alerty, które informują użytkowników o ważnych zmianach w danych lub wykryciu potencjalnego problemu. W przyszłości te aspekty z pewnością będą się rozwijać. Zakłada się, że *GA4* w najbliższej czasie będzie tworzyć bardziej spersonalizowane treści i rekomendacje dla użytkowników, na podstawie ich historii interakcji z witryną.

*AI content* są to treści tworzone przez systemy sztucznej inteligencji, które mogą zawierać tekst, obraz oraz video (Boniecka, A., 2023). Obecnie komercyjne aplikacje *AI* są w stanie stworzyć *post* (wpis) na media społecznościowe, opisy kategorii czy produktów w sklepie internetowym, a nawet cały artykuł na bloga czy e-booka. Z tego względu narzędzia do tworzenia treści *AI* zyskują coraz większą popularność. SiegaMedia wskazuje, że ponad 52% liderów biznesu korzysta obecnie z narzędzi do generowania treści sztucznej inteligencji w ramach swojej strategii *content marketingu* (<https://www.siegemedia.com/...>). *AI* można użyć także jako narzędzie, które pobudza pomysły i kreatywność (<https://blog.hubspot.com/...>). Mimo tych zalet jedną z głównych obaw jest to, że *AI marketing* będzie generować mimo wszystko treści wprowadzające w błąd odbiorców, przekazując niedokładne informacje. Sztucznie tworzone treści zaczynają też dominować nad początkowymi założeniami wyszukiwarki *Google*, a mianowicie że «*treść powinna być tworzona przez ludzi dla ludzi*».

Miała to bardzo duży wpływ na uzyskiwane przez strony WWW pozycje w wielu wyszukiwarkach, zatem nie tylko w wyszukiwarce *Google*. Jeszcze do września 2023 roku autorstwo człowieka było jednym z najważniejszych czynników wpływających na to, jak wysoko w wynikach wyszukiwania *Google* będą pojawiać się linki do witryny. Aktualizacja wytycznych *Helpful Content Update*

z 14 września 2023 roku wprowadza informację, że powyższe sformułowanie zostało zastąpione tym, że *w wyszukiwarkach będą promowane treści tworzone dla ludzi*, jednak *content* (jakość tekstu) musi być pomocny i użyteczny użytkownikom danej wyszukiwarki (<https://searchengineland.com/...>). Zastosowanie *AI content* w *SEO*, poprzez automatyczne kreowanie treści cechuje: szybkość; skalowalność (tworzenie treści na wiele platform jednocześnie); opłacalność (generowanie treści *AI* może być tańsze niż zatrudnianie *copywritera* na pełny etat). Lecz użycie *AI content* w *SEO* wykazuje także *wady a mianowicie*: wątpliwa jakość; nieprzewidywalność, zwłaszcza przy korzystaniu z bezpłatnej wersji np. *ChatGPT 3.5*, która dysponuje danymi do roku 2021; ograniczona kreatywność; zastrzeżenia moralno-etyczne; aspekty prawne, bowiem *content* pisany przez *AI* może prowadzić do trudności w określeniu praw autorskich i własności intelektualnej. Firma Google poprzez swoją wyszukiwarkę internetową i pracujące dla niej roboty indeksujące oraz nowe narzędzia programistyczne dała zielone światło dla *AI content* w *SEO*. Generowane przez sztuczną inteligencję posty na *social media* czy artykuły blogowe powinny być poddane ludzkiej weryfikacji.

*Generatywna sztuczna inteligencja i stałe doskonalenie już eksploatowanych aplikacji*

*Generatywna sztuczna inteligencja* to rodzaj oprogramowania, który może pomóc w tworzeniu treści, poprzez zwiększenie kreatywności osób tworzących wpisy (np. *posty*) do bazy internetowej (Wątroba, M., 2023). Tak więc *generatywna AI* to typ modelu systemów uczących się, który radzi sobie z wyszukiwaniem wzorców, pomaga w tworzeniu nowych treści, a także obrazów oraz muzyki. Trzeba dodać, że duże modele językowe (LLM) wykorzystują *generatywną AI*. Może to być inicjatywą do rozpoczęcia procesu twórczego, a więc nie powinno się automatyzować wykonania całej pracy twórczej. Mimo wszystko już teraz sztuczna inteligencja jest wykorzystywana do: wspierania działań na rzecz łagodzenia zmian klimatycznych, przewidywania lub monitorowania klęsk żywiołowych, wspierania innowacji w opiece zdrowotnej.

Zdaniem firmy Google, jej produkty takie jak wyszukiwarka *Google*, *Mapy Google*, *Tłumacz Google* będą bardziej intuicyjne dzięki wykorzystaniu narzędzi AI (<https://www.wirtualnemedi.pl/...>). Jak wiemy szybko popularność zyskała firma softwarowa OpenAI, która udostępniła swój generator tekstu *ChatGPT*, stanowiący nowy rodzaj usługi internetowej. Natomiast nowy produkt Google – *Chatbot Bard* działa w oparciu o język aplikacji LaMDA i docelowo ma zostać dołączony do wyszukiwarki *Google*. Użytkownicy zainteresowani tym, co mają przed oczami lub co widzą na zdjęciach, korzystają z *Obiektywu Google* około 10 miliardów razy miesięcznie. Może to stanowić bazę do globalnego zasobu informacji. Multiwyszukiwanie jest teraz dostępne na urządzeniach mobilnych we wszystkich językach i krajach, w których można korzystać z *Obiektywu Google*. Ostatnio Google wzbogacił multiwyszukiwanie o opcję wyszukiwania lokalnego. Jeśli użytkownik chce wspomóc lokalną firmę albo szybko coś kupić, wystarczy wybrać zdjęcie i dopisać «w pobliżu», aby otrzymać wyniki lokalne.

W *Tłumaczu Google* dodane zostaną opcje tłumaczenia kontekstowego obejmujące opisy i rozmaite przykłady w języku docelowym. Teraz, gdy użytkownik będzie tłumaczyć tekst o żurawiu z królestwa ptaków, będzie mieć odpowiedni kontekst, który pozwoli odróżnić go od żurawia z placu budowy. *Tłumacz Google* podpowie odpowiednie sformułowania, idiomy stosowane przez rodzimych użytkowników języka oraz stosowne słowa. Postępy w dziedzinie technologii sztucznej inteligencji umożliwiły *Tłumaczowi Google* tłumaczenie tekstu ze zdjęć zrobionych przy użyciu aplikacji *Obiektyw Google*, która umożliwia wyszukiwanie tego, co widzi użytkownik, za pomocą aparatu urządzenia. Zaawansowane systemy uczące się pozwalają łączyć przetłumaczony tekst z obrazem, dzięki czemu takie obrazy wyglądają bardziej naturalnie. Wyszukiwanie w trybie *Live View* wykorzystuje AI oraz tzw. *rzeczywistość rozszerzoną*, aby pomóc znaleźć użytkownikowi miejsca wokół niego, takie jak bankomaty, restauracje, parki i przystanki. Wystarczy, że idąc ulicą uniesie telefon. *Rzeczywistość rozszerzona* jest wyjątkowo przydatna, gdy użytkownik wybiera się w nowe i skomplikowane miejsce np. na lotnisko, na którym będzie pierwszy raz. Właśnie aby ułatwić poruszanie się

w takich miejscach, w 2021 roku wprowadzono funkcję *Live View* we wnętrzach na terenie Stanów Zjednoczonych, Zurychu i Tokio. Strzałki wykorzystujące *rzeczywistość rozszerzoną* wskazują korzystającym drogę i umożliwią szybkie i pewne odnalezienie najbliższej toalety, miejsca odpoczynku, postoju taksówek czy wypożyczalni samochodów.

Obecnie coraz większa liczba kierowców i firm motoryzacyjnych korzysta z pojazdów elektrycznych. Dla kierowców z wbudowanymi *Mapami Google* wprowadzono funkcję wyszukiwania postojów na ładowanie dla krótszych tras. Aplikacja ta zasugeruje najlepsze miejsce, biorąc pod uwagę aktualny ruch na drodze, poziom naładowania oraz przewidywane zużycie energii. Wskazywane są stacje bardzo szybkiego ładowania o ładowarkach mocy 150 kW lub większej. Dzięki łatwo dostępnym wskazówkom, użytkownicy mogą śledzić swoją trasę z poziomu podglądu trasy. Te czytelne wskazówki będą dostępne wkrótce na urządzeniach z Androidem i systemem iOS. Będą też działać z funkcją *Live Activities* na urządzeniach z systemem iOS 16.1.

Sztuczna inteligencja wkracza również w świat kultury. Od 2018 roku Laboratorium Google Arts & Culture bada zastosowanie systemów uczących się w kontekście artystycznym i kulturowym. Tak więc, sztuczna inteligencja jest jednocześnie narzędziem i współpracownikiem. Spośród siedmiu tysięcy języków używanych obecnie na ziemi ponad 3 tysiące jest zagrożonych wymarciem. Aplikacja *Woolaroo*, korzystająca z oprogramowania *AI* to narzędzie typu *open source*, które pomaga społecznościom językowym chronić język i poszerzać listę używanych w nim słów. *Woolaroo* to projekt, który korzysta ze wspomaganego sztuczną inteligencją rozpoznawania obrazów, aby identyfikować obiekty w kadrze i dopasowywać je do stale powiększającej się biblioteki słów. Aplikacja *Blob Opera* przekształca muzyczne pomysły w harmonijny śpiew operowy i jest używana zarówno przez nauczycieli podczas zajęć, jak i profesjonalnych artystów czy amatorów.

Kolejna aplikacja *Art Selfie* otwiera drzwi do świata sztuki, pokazując obrazy, na których twarz do złudzenia przypomina naszą minę. Gdy zrobimy sobie tzw.

*selfie*, model systemów uczących się porówna nasze zdjęcie z twarzami znajdującymi się na dziełach sztuki w muzeach. Po krótkiej chwili wyświetlą się nam wyniki wraz z wartością procentową określającą wizualne podobieństwo między naszą twarzą a wybranymi dla nas obrazami. Następnie możemy kliknąć dany obraz, aby dowiedzieć się więcej o nim samym oraz artyście, który go namalował. Na uwagę zasługuje jeszcze narzędzie programistyczne oparte na *AI* do tworzenia choreografii. Powstało ono we współpracy z choreografem Wayne'em McGregorem. Generuje prawdziwy ruch inspirowany archiwum McGregora, tworząc żywy dialog między tancerzami i tancerkami i jego 25-letnim dorobkiem. I jeszcze ciekawostka, a jest nią *Poemportraits* – dzieło zbiorowe online wykreowane przez artystkę Es Devlin we współpracy z Laboratorium Google Arts & Culture i technologiem Rossem Goodwinem. Umożliwia tworzenie wierszy z pomocą sztucznej inteligencji. Projekt ten jest dostępny online i obecnie znajduje się w centrum sztuki Barbican Centre w Londynie, gdzie stanowi część instalacji dostępnej w ramach wystawy «*AI: More than Human*».

Prowadzone są prace projektowe, aby w ramach *G-mail* były możliwe podpowiedzi aplikacji *ChatGPT*. Wysyłamy wtedy tylko główny kontekst wiadomości *e-mail* i automatycznie *ChatGPT* formułuje tekst np. dodaje spójniki dla poprawności wypowiedzi. Trzeba jeszcze wspomnieć o aplikacji *Senuto Suite*, którą spotykamy na stronie *senuto.com*. *Senuto Suite* jest to zbiór szczegółowych danych i narzędzi niezbędnych w działaniach *SEO*, który składa się z sześciu modułów i kilkunastu narzędzi, zaprojektowanych tak, by usprawnić proces optymalizacji pozycjonowania stron WWW.

### **Bibliografia:**

Boniecka, A. (2023). Sztuczna inteligencja i jej wpływ na Google, SEO i nasze życie. URL: <https://widoczni.com/blog/sztuczna-inteligencja-i-jej-wplyw-na-google/>.  
<https://blog.hubspot.com/marketing/ai-in-content-marketing>.  
<https://moz.com/learn/seo/google-rankbrain>.

<https://news.google.com/topics/CAAqIAgKIhpDQkFTRFFvSEwyMHZNRzFyZWhJQ2NHd29BQVAB?hl=pl&gl=PL&ceid=PL%3Apl>.

<https://onetech.pl/jak-aktywowac-i-korzystac-z-funkcji-deep-fusion-w-iphone/>.

<https://searchengineland.com/google-september-2023-helpful-content-system-update-rolling-out-431978>.

<https://towardsdatascience.com/our-impending-self-inflicted-ai-horror-boom-e764a20af456>.

<https://widoczni.com/blog/indeksowanie-crawling-ranking/>.

<https://www.linkedin.com/pulse/how-does-google-use-artificial-intelligence-ai-bernard-marr/>.

<https://www.orange.pl/poradnik/smartfony-i-inne-urzadzenia/smartfony-z-aparatami-wspomaganyimi-sztuczna-inteligencja-ai/>.

[https://www.senuto.com/pl/blog/semantyczne-seo/#Czym\\_jest\\_semantyczne\\_SEO](https://www.senuto.com/pl/blog/semantyczne-seo/#Czym_jest_semantyczne_SEO).

<https://www.seroundtable.com/google-neural-matching-27284.html>.

<https://www.siegemedia.com/strategy/ai-writing-statistics>.

<https://www.wirtualnemedi.pl/artykul/google-sztuczna-inteligencja-wyszukiwarka-zmiany>.

*Informacje o generatywnej AI (2023). URL:*

<https://support.google.com/websearch/answer/13954172?hl=pl>.

Kapelczak, K. Sztuczna inteligencja w wyszukiwarce i innych produktach Google. Blog. URL: <https://widoczni.com/blog/sztuczna-inteligencja-produkty-google>.

Sullivan, D., & Nelson, C. (2023). *Reprezentanci zespołu ds. jakości wyszukiwarki Google*. URL:

<https://developers.google.com/search/blog/2023/02/google-search-and-ai-content?hl=pl>.

Wątroba, M. (2023). AI content w oczach wyszukiwarek – czy jest bezpieczny? URL: <https://harbingers.io/blog/ai-content-w-oczach-wyszukiwarek-czy-jest-bezpieczny>.

## **5.10. Methodological approaches to the formation of information security in the conditions of information warfare**

### **Методологічні підходи до формування інформаційної безпеки в умовах інформаційної війни**

*Обґрунтування актуальності проблеми.* Інформаційне суспільство подарувало людству значну кількість цивілізаційних переваг, а саме: стрімкий прогрес науки та технологій, комфортне життя, ефективне лікування від численних хвороб, а також надзвичайні можливості для комунікації та розваг. Одночасно разом із корисними досягненнями повна гаджетизація населення та всесвітня комп'ютерна мережа створили для людства нові загрози.

Потужним викликом з розвитком комп'ютерних технологій для світової спільноти стали нові можливості швидкого поширення інформації, які суттєво спростили процес інформаційного впливу на свідомість людей і перевели шахрайство, колективне зомбування, маніпулювання, залякування на новий якісний рівень. При цьому, потреба у перерозподілі матеріальних цінностей залишилась актуальною, що створює умови для нових воєн. Особливо важливою є роль інформації та її впливу на свідомість людей під час війни. А в умовах інформаційного суспільства суттєво посилюються саме інформаційні впливи, що викликає інтерес до їх спрямованого використання спеціальними службами під час досягнення військових або політичних цілей. Боротьба країн, які воюють в інформаційному просторі, розглядається нами як інформаційна війна.

Під терміном інформаційна війна ми розуміємо спрямований тривалий процес негативного впливу на свідомість групи людей або окремої особи з метою нанесення їм моральної, матеріальної, фізичної шкоди (Ухаль, 2020). Практичну реалізацію методів негативного інформаційного впливу або окремих інформаційних заходів, які спрямовані на заподіяння шкоди одній зі сторін



конфлікту, ми називаємо «інформаційно-психологічна спеціальна операція» (далі – ІПСО).

Явище інформаційної війни не є породженням інформаційного суспільства, воно з'явилося ще задовго до нашої ери. Первісні люди одягали на себе страхітливі маски, розфарбовували тіло контрастними фарбами, щоб створити у супротивника помилкове уявлення про їх надзвичайну силу та здібності, залякати, й тим самим, убезпечити себе від нападу або отримати перевагу в боротьбі за їжу та житловий простір. У стародавніх папірусах Рамзеса II зустрічаються описи інформаційних спеціальних операцій, які планував та проводив фараон. А термін «пропаганда» виник у Ватикані у 1622 р., коли Апостольська столиця почала активно протидіяти реформації та утворила *Congregatio de Propaganda Fide* (Конгрегацію пропагування / поширення віри) (Вікіпедія).

В наші часи з розвитком інформаційних технологій методи та форми інформаційної війни удосконалилися й урізноманітнилися. Швидкість розповсюдження інформації в комп'ютеризованому світі зросла в мільйони разів, переважна більшість людей цивілізованого світу отримали широкий доступ до інформації, з'явився універсальний інструмент розповсюдження інформації – комп'ютер та всесвітня мережа Інтернет, що дозволяє мментально доносити практично не цензуровану інформацію до людей в усіх куточках світу. При цьому, мовні обмеження легко долаються багаточисельними автоматичними перекладачами та системами штучного інтелекту.

Організаторам та фахівцям зі створення ІПСО доводиться постійно шукати нові методи інформаційного впливу, зважаючи на швидке зростання рівня компетентності більшості населення земної кулі в галузях психології, інформатики, природничих дисциплін. На відміну від попередніх років, з появою комп'ютерів, смартфонів, камер спостереження стало неможливо приховувати будь-які події. Отже, актуальності набувають методи приховування інформації від широкої спільноти.

В Україні питання інформаційної безпеки є надзвичайно актуальним. Наша держава є багатонаціональною країною з привабливими ресурсами та географічним розташуванням, розвинутою інфраструктурою й населенням, яке має достатній рівень навичок користування комп'ютером і часто використовує комп'ютерні гаджети для роботи або у побуті. Все це робить Україну привабливою для територіальної або політичної окупації за допомогою, зокрема інформаційної війни. Інформаційна війна проти нашої країни розпочалася на багато років раніше військової агресії й не закінчиться навіть після перемоги України на полі бою.

Змін зазнала і цільова аудиторія людей, на яку спрямовані негативні інформаційні впливи. У поле зору спеціальних служб ворожих країн попадають не тільки дорослі та підлітки, а й діти молодшого шкільного віку. Діти є стратегічним потенціалом кожної країни, тому викривлення їх свідомості відкриває можливості для знищення цієї країни без залучення великих грошей і військового потенціалу. Комп'ютерна грамотність дітей в Україні формується ще на етапі навчання у початковій школі. Слід зазначити, що саме діти молодшого шкільного віку є найбільш вразливою категорією для психологічного впливу. Вони вже достатньо дорослі для сприйняття інформації, яка зомбує і, одночасно, ще не готові в силу свого віку до критичного її аналізу. Отож учні початкової школи стають привабливим об'єктом для інформаційної пропаганди.

Захист населення країни від інформаційних загроз може полягати у реалізації одного з двох стратегічних напрямків:

- ізоляція інформаційних ресурсів країни (реалізується у тоталітарних країнах як Північна Корея, Іран та ін.);

- формування безпекових навичок у кожного громадянина (не реалізується повністю в жодній країні й у такий спосіб ставить власне населення під загрозу викривлення колективної свідомості, поразку демократичного курсу розвитку країни).

Після 2020 року, коли пандемія коронавірусу на рік перевела все виробництво, освіту і суспільне життя нашої країни у дистанційний режим, рівень комп'ютеризації всіх галузей життя та виробництва зріс у декілька разів. Отож ізоляція населення країни від світового інформаційного простору стала неможлива. А разом з тим суттєво зріс ризик інформаційного ворожого впливу. Відтак є тільки один шлях – формування навичок інформаційної безпеки, учнів молодшого шкільного віку у тому числі.

За результатами проведеного нами дослідження щодо вразливості молодших школярів перед інформаційними загрозами, під час вимушених карантинів у 2020/2021 навчальному році четвертокласники у середньому витрачали на навчання із застосуванням комп'ютера від 3 до 5 годин на день. Майже кожного дня школярі спілкувалися зі своїми вчителями за допомогою додатку «Zoom», месенджерів «Viber», «Telegram» або інших застосунків, дуже часто виконували завдання з електронного підручника, відвідували організовані школою уроки онлайн, а також виконували тести та контрольні роботи. Близько 60% респондентів зазначили, що їх діти навіть після повернення до класного навчання проводять в Інтернеті від 1 до 6 годин на добу. Більшість молодших школярів робить це за допомогою власного смартфона, планшета або персонального комп'ютера. Лише 11% дітей користуються гаджетами своїх батьків. Навичками налагодження функції батьківського контролю володіють, за результатами нашого опитування, лише 20% батьків. У відкритих джерелах на сайтах виробників гаджетів подається інформація, що за останні 4 роки середній час, проведений школярами у соціальних мережах, збільшився на 60,99% і при цьому на 63% збільшилася кількість активних користувачів віком від 13 років. Вважаємо, що ці цифри суттєво занижені, зважаючи на те, що значна кількість молодших школярів під час реєстрації акаунтів в соціальних мережах зазначають більший вік, ніж є насправді, без чого реєстрація була б заборонена службами Інтернет.

Отже, складається ситуація, коли інформаційний простір України має значну кількість користувачів молодшого шкільного віку, які володіють

власними гаджетами без належної опіки дорослих, вони підключені до світової інформаційної мережі, яка практично не обмежує зміст інформації, за винятком соціально несприйнятливої контенту. Ми не маємо реальної можливості ізолювати дітей з мережі Інтернет, де вони навчаються або користуються великою кількістю корисних навчальних ресурсів. Висновуємо, що актуальним питанням постає формування в учнів навичок інформаційної безпеки. На професійному рівні такі навички можуть бути сформовані в ході здобуття учнями початкової освіти. І для цього вчителі мають бути готовими до такої роботи.

Термін «інформаційна безпека» не є однозначним, може бути визначений по-різному, відповідно до різних об'єктів, які потребують захисту в інформаційному просторі. Погоджуємось з поглядами дослідників, які виділяють дві групи об'єктів, інформаційний вплив на які відбувається за схожими методами: інформаційні ресурси та люди.

До інформаційних ресурсів відносяться інтернет-сайти, електронні пошти, комп'ютерні системи, банки даних, масиви документів, які належать державним організаціям, приватним установам, приватним особам і зберігаються в пам'яті окремих комп'ютерів, на серверах в мережі, змінних носіях інформації.

Переважає більшість словників та підручників визначає даний термін так: «Інформаційна безпека – розділ інформатики, що вивчає закономірності забезпечення захисту інформаційних ресурсів фізичних осіб, підприємств, організацій, державних установ тощо від втрати, порушення функціонування, пошкодження, спотворення, несанкціонованого копіювання та використання» (Портал Мій клас).

Поняття «загроза інформаційній безпеці» інформаційним ресурсам пов'язане зі знищенням частково або повністю інформації, унеможливлення власників ресурсів доступу до інформації, заміною контенту на неправдивий або помилковий, використання ресурсів без санкціонованого доступу власників та інше.

Найбільшою загрозою для інформаційних ресурсів є хакерські атаки. Хакерська атака – це зловмисні дії з метою викрадання інформації, що зберігається в електронному вигляді, встановлення контролю над чужою комп'ютерною системою та виведення комп'ютерів з ладу (Портал DW).

В умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій з'явилася можливість впливу на людей за допомогою спеціально налаштованих інформаційних повідомлень. Інформаційна агресія може бути скерованою на окрему людину, групу людей за територіальною, національною, соціальною або іншими ознаками. Під час військових агресій об'єктами інформаційного впливу стає все населення країни. Утворюються професійні спеціальні підрозділи для розробки інформаційно-психологічних спеціальних операцій (ІПСО), які спрямовані на руйнування економічних, соціально-політичних, національних, ментальних основ країни, на яку ведеться напад, дезорієнтацію її населення, створення ситуацій, коли здоров'я і життя людей можуть зазнати шкоди. Тож поняття «загроза інформаційній безпеці» людини означає інформаційний вплив на особу з метою нанесення їй фізичної, психологічної або матеріальної шкоди, введення в оману для отримання секретної інформації, дезорієнтації та викривлення свідомості тощо.

У нашому дослідженні наголошуємо на захисті від саме інформаційних загроз учнів молодшого шкільного віку.

Отже, під поняттям «інформаційна безпека» розуміємо забезпечення захисту фізичних осіб і їх інформаційних ресурсів від нанесення фізичної, психічної, матеріальної шкоди шляхом неправомірного інформаційного впливу.

В полі зору вітчизняних науковців, педагогів та психологів останніми роками знаходяться питання захисту населення України від інформаційної агресії. Питанням теоретичного осмислення інформаційної війни присвячені роботи І. Жировської, Я. Корохода, Н. Ортинської, О. Саприкіна, А. Токарської, М. Требіна (Абрамов, 2027; Варивода, 2001; Зеленін, 2017; Требін, 2014) та інших. Переважна більшість досліджень присвячена технологіям, методам інформаційної війни та її впливу на доросле населення країни. Однак проблема

захисту молодших школярів від інформаційної агресії, особливо педагогічним методам формування їх безпекових навичок, досліджена недостатньо.

Відсутнє також чітке визначення окремих термінів, пов'язаних з проявами інформаційної війни, як-от: «загроза інформаційній безпеці», «ризик інформаційної загрози», «інформаційне протиборство», «інформаційний тероризм».

Визначимо наше розуміння цих термінів в межах нашої дослідницької роботи:

- під терміном «загроза інформаційній безпеці» ми розуміємо інформаційний психологічний вплив на людину з метою нанесення їй фізичної, психічної чи матеріальної шкоди;

- поняття «ризик інформаційної загрози» – це потенційно небезпечна і подана емоційно інформація, яка активно поширюється інформаційними каналами та не є верифікованою;

- інформаційна війна – це цілеспрямована діяльність спеціально підготовлених служб або організацій щодо дезорганізації значних груп населення країни, проти якої проводяться військові дії, викривлення їх свідомості або переведення у панічні стани з метою унеможливлення спротиву фізичної або політичної окупації країни;

- інформаційне протиборство – це конкурентна боротьба спеціальних служб різних країн в інформаційному просторі;

- інформаційний тероризм – це розповсюдження неправдивої інформації з метою заподіювати шкоду мирному населенню країни, проти якої ведуться військові дії;

- інформаційно-психологічна спеціальна операція або ІПСО – це цілеспрямоване розповсюдження спеціально розробленої інформації з метою нав'язати певну думку, картинку, модель, яка надалі забезпечить бажані типи поведінки супротивника, інструмент для реалізації інформаційних загроз, інформаційного тероризму або інформаційного нападу.

Метою дослідження є розробка психолого-педагогічних умов формування навичок інформаційної безпеки в учнів початкових класів.

Об'єктом дослідження є психологічні аспекти інформаційної безпеки молодших школярів.

Предметом дослідження є психолого-педагогічні умови формування навичок інформаційної безпеки в учнів початкових класів.

В ході дослідження було

- визначено роль дезінформації, яка поширюється з метою стратегічного руйнівного впливу на розвиток будь-якої країни, вибір молодшого школяра в якості об'єкта інформаційно-психологічних операцій, методи захисту від руйнівного впливу ІІСО;

- уточнено та розширено термінологію, яка стосується інформаційних загроз;

- виділено і класифіковано ознаки інформаційних загроз, сформульовано методи розпізнавання дезінформації, визначено потенційні шкідливі наслідки ІІСО.

*Ознаки дезінформації в інформаційних повідомленнях.*

Протидія інформаційним психологічним операціям в умовах воєнних дій є важливою складовою стратегії національної безпеки. Важливе місце в загальному процесі захисту населення займає захист учнів молодшого шкільного віку. Заходи протидії охоплюють запобігання розповсюдженню дезінформації, та підтримання психологічного здоров'я громадян. В контексті протидії інформаційним психологічним операціям необхідно послідовно вирішити певний перелік питань:

- розпізнавання дезінформації;

- усвідомлення інформаційної загрози для країни, дорослого населення і дітей молодшого шкільного віку;

- навчання учнів початкових класів протидії інформаційним загрозам;

- методична підготовка вчителів початкових класів до формування навичок інформаційної безпеки в учнів початкових класів.

Ці питання вимагають комплексного розгляду для вироблення ефективної протидії інформаційним психологічним операціям та збереження стабільності й безпеки суспільства.

Особливе місце в формуванні навичок інформаційної безпеки займає розуміння інформаційних загроз, які несе інформаційна агресія, їх закономірностей та вірогідної еволюції у майбутньому. В дослідженні ми розглянемо методи ІПСО, класифікуємо їх за певними ознаками і виділимо загальні та специфічні особливості для своєчасного розпізнавання або прогнозування інформаційної загрози.

Інформаційні загрози створюють спеціально розроблені дезінформації, які можна класифікувати за обсягом завданих збитків. Нешкідливі дезінформації зазвичай розповсюджуються некваліфікованими особами з метою пожартувати і самоствердитися, продемонструвати свою особливість та значущість. Зазвичай серйозної шкоди для інших осіб вони не несуть, проте при певному збігу обставин можуть мати неочікуваний негативний ефект. Систематично поширювана дезінформація призводить до втрати довіри до таких людей, погіршення їх стосунків з оточенням.

Шкідлива дезінформація зазвичай проявляється у вигляді інформаційних маніпуляцій з метою заволодіння майном іншої особи або її грошима. Організатори інформаційного впливу зазвичай це роблять свідомо. Така діяльність класифікується у кримінальному кодексі України як шахрайство і її організатори переслідуються за законом. Кримінальним кодексом України встановлено відповідальність і за злочини в галузі інформаційної безпеки, пошкодження або знищення ресурсів інших осіб, спамові перевантаження інформаційних мереж. Спам – це небажані повідомлення у будь-якій формі, які надсилаються у великій кількості. Найчастіше спам надсилається у формі комерційних електронних листів, надісланих на велику кількість адрес, а також через миттєві та текстові повідомлення (sms), соціальні медіа або навіть голосову пошту. Один з найбільш поширених способів розповсюдження небажаного контенту – використання ботнет-мереж, великої кількості



інфікованих «зомбі» пристроїв. Іноді так звані «листи щастя» (повідомлення із закликом поширити його серед друзів, обіцяючи за це гроші / здоров'я / кохання чи навпаки невдачі) та Інтернет-розіграші також вважаються спамом (сайт підтримки сервісу Eset). Кримінальна відповідальність людини настає в усіх випадках, коли її інформаційна діяльність призводить до матеріальних втрат інших людей, порушення роботи організації або підприємства, заподіяння шкоди здоров'ю або втрати життя потерпілого.

Небезпечна інформаційна загроза великим групам людей або всьому населенню країни має класифікуватися як інформаційний тероризм. У разі тривалої інформаційної агресії небезпечна інформаційна загроза незалежності певної держави називається інформаційною війною. Інформаційні атаки на населення здійснюються у вигляді ІПСО. Метою всіх ІПСО без винятку є руйнування соціальних і політичних структур та свідомості особистості, заподіяння шкоди матеріальним цінностям, спричинення людських втрат з метою окупації територій, зменшення спротиву та захоплення ресурсів тими, хто є замовниками таких операцій (Деркаченко, 2024).

За характером дії інформаційні загрози можуть бути зловмисними або випадковими. Зловмисні операції ретельно плануються і свідомо проводяться з метою заподіяння людям максимальної шкоди. Випадкові інформаційні загрози створюються часто самими людьми несвідомо без розуміння наслідків, до яких вони можуть призвести. Проте, дуже часто інформаційні загрози, які виглядають випадковими, розробляються і проводяться спеціальними службами ворожої країни реверсним способом, тобто із залученням самих людей, які через власну інформаційну некомпетентність та довірливість стають помічниками ворога і поширюють шкідливу інформацію.

За місцем організації та проведення інформаційні загрози можуть бути зовнішніми або внутрішніми. Зовнішні операції реалізують поширення шкідливої інформації, розробленої зовнішніми спеціальними службами в зовнішньому інформаційному просторі. Це може бути зовнішній міжнародний простір, у якому дезінформація зазвичай псує репутацію країни-жертви з метою

позбавлення її союзників і виправдовує злочинні дії агресора в очах як зовнішніх спостерігачів, так і самого населення країни-жертви. Операції внутрішнього впливу спрямовані на поширення шкідливої інформації з метою індукції страху та хаосу серед населення, особливо під час конфліктів чи агресивних дій. Вони також спрямовані на спотворення свідомості людей з метою їх розділення та маніпулювання ними. Слід розуміти, що внутрішні інформаційні загрози також розробляються ворожими спеціальними службами, а поширюються резидентами ворожої держави, законспірованими в соціальній або політичній структурі країни-жертви. Часто внутрішні загрози реалізуються рекурсивними операціями, тобто несвідомо поширюваними самими жертвами під емоційним, спеціально спрямованим впливом.

За характером впливу на людину ПІСО поділяються на:

- психологічно-емоційні, ситуативні, які створюють панічні настрої, залякують, паралізують здатність людей адекватно діяти;
- психологічно-когнітивні, які підмінюють певну частину або всю інформацію, змінюють моральні або історичні орієнтири і змушують людей робити певні вчинки, які не сумісні з їх переконаннями і часто суперечать здоровому глузду;
- маніпулятивні, шахрайські, які спрямовані на заволодіння цінною інформацією, матеріальними цінностями або фінансами.

Причина того, що значна кількість людей вірить дезінформації полягає в особливостях психіки людини. Розробниками ПІСО є кваліфіковані професіонали у галузі психології та соціології. Вони відстежують появу певних страхів серед населення країни-жертви, упереджень, сподівань людей, вишукують, яка саме інформація зможе завдати найбільшого болю або сформує потребу у певних діях (протести, пасивність, відмова допомагати тощо). Таку інформацію ми самі зазвичай поширюємо через соціальні мережі. Дезінформація подається як підтвердження уже наявних страхів та очікувань людей. Отже, фактично люди не просто вірять в дезінформацію, вони сприймають її як підтвердження власних думок, побоювань та сподівань. Це

посилює емоційний ефект ІПСО. Відсутність критичного аналізу інформаційних сповіщень змушує людей робити нерациональні дії, які завдають суттєвої, а, іноді, непоправної шкоди самій людині та її оточенню. Складним психологічним процесом є також визнання людиною власної помилки. Постраждалі від ІПСО, навіть, після заподіяної їм шкоди, продовжують вірити в правдивість дезінформації, розповсюджувати її та намагатися переконувати інших, просто щоб не визнавати, що вони були не праві. Активність розповсюдження фейкової інформації пов'язана з реакцією людини на страх. Щоб звільнитися від негативної «енергії» та розділити з кимось внутрішню напругу людина розповсюджує новину, яка її лякає або бентежить.

Під час гарячих військових конфліктів завданнями спеціальних служб є не тільки розробка та розповсюдження психологічних впливів, а й виправдання злочинних дій агресора та створення для нього позитивного іміджу. Сьогодні все складніше стає приховати реальні факти від широкої спільноти. У більшості людей є смартфони з камерами і можливість швидко та легко поширювати відео та фото матеріали у соціальних мережах. Тому завдання спеціальних служб ускладнюються. Важливим є не просто розповсюдження дезінформації, а й приховування реальних фактів, які уже були оприлюднені. Одним із методів приховування наочної правди є метод створення «інформаційного шуму», коли поруч з подією, яку хочуть приховати, вигадують ще 10-100 різних сфабрикованих варіантів, чим розпорошують увагу спільноти та формують відчуття інформаційної втоми. Переважна більшість пересічних людей, які безпосередньо не постраждали від даного злочинного випадку, втрачає інтерес до інциденту протягом тижня. Тож, дезінформація, яка подана емоційно, починає сприйматися певною частиною людей як правдива. Прикладом застосування методу інформаційного шуму є інформаційна кампанія росії після збиття малоазійського літака над територією України. Кожного дня запускатись по декілька версій його збиття. Це суттєво затримало процес розслідування злочину. Тільки завдяки професійним аналітикам та фахівцям з інформаційної

безпеки суд отримав правдиву інформацію. Проте світова спільнота частково залишилася дезінформована.

Для ефективної протидії ІПСО першим кроком має бути якнайшвидше їх розпізнавання. Для цього потрібно визначити ознаки, індикатори, за якими людина зрозуміє, що має справу з дезінформацією, зупинить збурення емоцій і почне аналізувати отриману інформацію. Можна виділити два підходи для пошуку індикаторів: схожість елементів, які є складниками ІПСО і логічні протиріччя інформаційних «вкидань», тобто неправдивої інформації.

Не зважаючи на всю різноманітність, інформаційні загрози створюються за певною схемою. Порушення даної схеми робить дезінформацію не ефективною. Для визначення індикаторів ІПСО розглянемо узагальнений процес його створення:

Перша ознака: цілепокладання.

Під час активних військових дій запуск дезінформації завжди пов'язаний з проблемами країни-агресора. Немає сенсу витратити сили і час на створення ІПСО, якщо все іде за планом або країна-агресор має значні військові успіхи. Коли виникають проблеми, виникає потреба приховати певні факти або впливати на населення країни-жертви з метою ослаблення спротиву. Саме тоді запускають ІПСО. Наявність проблем у ворога є надійним індикатором того, що слід чекати ІПСО. І навпаки, велика кількість дезінформацій свідчать про суттєві проблеми нападника.

Переважна тематика дезінформацій обирається поза зв'язком з реальними проблемами. Виникають повідомлення про великі втрати, які приховує керівництво країни-жертви, загибель значної кількості цивільних, політичні гучні скандали та інше. Нажаль, під час гарячого військового конфлікту агресивна сторона має велику кількість засобів для створення інформаційних прецедентів. Биття по власним мирним житловим кварталам і вбивство полонених як тема ІПСО з метою звинувачення української сторони несе в собі особливий задум супротивника, який часто використовується під час створення інформаційних операцій і має на меті породити у свідомості українців почуття

провини за події. А за почуттям провини завжди йде в душах людей сприйняття війни та окупації як справедливого покарання. Часто агресію намагаються подавати як спровоковану дію, законний самозахист тощо.

Для протидії таким впливам важливо розуміти, що будь-які дії жертви не провокують спланованих агресивних нападів на неї, а лише можуть бути використані агресором як привід для виправдання власних агресивних дій. Інформація, яка створює умови для вирішення проблем агресора указує на фейковий її характер. Фейки – це не просто брехня, це справжня психологічна маніпуляція, яка має вплив майже на кожну людину (Сайт [visitukraine](http://visitukraine.com)).

Індикатор причинності дозволяє нам не тільки розпізнавати ПСО й передбачати їх появу. В умовах інформаційної війни аналіз проблем супротивника і визначення його можливих проблем указує нам на характер наступних фейків, а їх тематику і зміст можна передбачити з власних проблем, які активно обговорюються в інформаційному просторі.

Друга ознака: тематичне спрямування.

ПСО виникає за очікуваною темою, яка є вагомим для населення тієї чи іншої країни. Цей підхід не може бути зміненим. Якщо обрана для дезінформації тема не є актуальною, то її можуть не помітити або не сприйняти в емоційному сенсі. Отже, тематика ПСО завжди пов'язана з тематикою активних обговорень людей в соціальних мережах. Тому розуміння реальних проблем власної країни допоможе прогнозувати потенційну появу ПСО. Іноді, коли спеціальні служби ворога не можуть знайти відповідної теми, вони створюють її штучним чином і активно поширюють в соціальних мережах через своїх ботів або спеціально найнятих робітників. Бот, також інтернет-бот, *www-бот*, *рідше робот* тощо (англ. *bot*, скорочено від англ. *robot*) – спеціальна програма, що виконує автоматично і / або за заданим розкладом які-небудь дії через ті ж інтерфейси, що й звичайний користувач. Під час обговорення комп'ютерних програм термін уживається в основному в застосуванні до Інтернету (Вікіпедія).

У переважній більшості ІІСО незначна або не існуюча проблема буде перебільшуватися і викривлятися з метою переведення її у ранг катастрофи. Щоб відрізнити ІІСО від реальної правдивої інформації достатньо проаналізувати, що розповсюджені пропозиції спрямовані не на вирішення проблеми, а на її заглиблення, деструкцію тих заходів, органів чи сил, які намагаються проблему вирішити. Отже, якщо основною темою «болючої» інформації є проблема, яка вас бентежить, то з великою вірогідністю це є ІІСО і емоційна реакція може бути небезпечною. Прикладами поширеної тематики ІІСО виступають проблеми, які дуже хвилюють українське суспільство – зрада, змова, корупція, обмін полоненими.

Третя ознака: джерело інформації.

Надійність джерела поширення інформації є одним із важливих індикаторів ІІСО. Правдиву інформацію практично завжди демонструють з першоджерела. Дезінформацію поширюють переважно у джерелах, які не хвилюються за свою репутацію. Зрозуміло, що такі джерела не є офіційними, державними або науковими. Для вагомості поширюваному ІІСО та формування довіри до неї розробники намагаються створити враження про надійність джерел її поширення. Для цього залучаються підставні «експерти», актори-свідки подій, фальшиві чи проплачені «мешканці» європейських країн. На території зарубіжних країн роками створювалися спеціальні друковані видання, які працюють по черзі час від часу. Іноді у відомих зарубіжних виданнях купуються рекламні сторінки на яких розміщується дезінформація. Використання указаних джерел уже потребує уваги до наданої ними інформації і указує на наявність ІІСО. Для перевірки кваліфікації експерта та надійності друкованого видання можна застосувати пошук в Google. Особливу увагу слід приділяти спеціалізації експерта, його освіті та тематиці його наукових праць. Відсутність інформації про експерта підтверджує недостовірність поданої інформації. Поважні друковані видання мають архіви своїх публікацій, за якими можна оцінити якість їхньої роботи. Відсутність архівів або наявність дезінформацій в цих публікаціях надійно указує, що що йдеться про ІІСО.

В останні роки часто використовують інтерв'ю на вулиці. Зупиняють начебто випадкового перехожого і ставлять йому запитання. В новинах це подають як думку громадян певної країни. Часто таким випадковим перехожим є підставна особа, іноді мешканець країни з асоціальним способом життя, який погодився за гроші висловити потрібну думку.

Найскладніше виявити дезінформацію, яка поширюється громадянами власної країни за реверсним принципом. Інформація передається окремим особам з підтвердженням від так званих «свідків», які начебто самі все бачили та чули. Люди з підвищеним емоційним сприйняттям вірять у правдивість повідомлення і для більшої вагомості також розповідають про «надійних» свідків. До інформації, про яку свідчать «сусіди», «друзі», «хороші знайомі» слід ставитися з обережністю, а у разі високого емоційного рівня її подання розуміти, що, скоріше за все, йдеться про ІІСО.

Для підвищення рівня сприйняття дезінформації спеціальні служби часто застосовують декілька незалежних інформаційних каналів. Тому саме дезінформація буде мати декілька різних підтверджень. У будь-якому разі, всю отриману інформацію необхідно перевіряти в офіційних джерелах. А у разі неможливості перевірки слід вважати інформацію фейком.

Четверта ознака: супроводжуючі події.

Часто метою ІІСО є приховування певних фактів або зрив небажаних заходів. Такими фактами можуть бути скандали в політичних колах ворога або поразки під час випробувань технічних винаходів, нової зброї, запуску нового виробництва. Дуже вірогідними під час активних бойових дій є ІІСО перед задекларованими наступами української армії, або поставками нової зброї. Іноді такі причини є ретельно прихованими. Тоді поява ІІСО не може бути прогнозована, а її аналіз навпаки дозволяє зрозуміти проблеми ворога. Прикладом розпізнавання ІІСО за причиною його появи є намагання росії на міжнародних та внутрішніх майданчиках України представити українських військових бездушними холоднокривними вбивцями. Такі дії можна було спрогнозувати, коли робота ворожого ІІСО виявилась нездатною захистити

навіть великі місця і військові об'єкти від закордонних видів озброєння. Уже перші прильоти по військовим кораблям, аеродромам, центрам керування військами сигналізували, що невдовзі з'являться ІПСО з метою міжнародної дискредитації країни, зменшення військової та фінансової допомоги.

П'ята ознака: вигодоодержувачі.

Найважливішим елементом, який видає ІПСО, є розуміння того, хто ж є вигодоодержувачами. Визначення вигодоодержувачів є першим кроком для розпізнавання інформаційного впливу. Перші питання, які ми маємо поставити собі, коли чуємо тривожну інформацію, це «До чого призведуть мої дії, якщо я повірю?» і «Кому це вигідно?». Простий аналіз реальних подій покаже, хто і з якою метою запустив дану інформацію. Так, класичне ІПСО про «розп'ятого хлопчика» відверто демонструє вигодоодержувачів – армію окупантів, яка налаштовує жертв окупації проти тих, хто боронить свою землю. Окупанти отримують вигоду у вигляді зменшення спротиву. Що дає окупація місцевому населенню наочно показали звільнені населені пункти Буча, Ірпінь та інші. Зрозуміло, хто буде вигодоодержувачем від ІПСО про «хабарників-волонтерів». Люди перестануть перераховувати гроші на фонди і збори, а українські війська не будуть отримувати допомогу. За визначенням вигодоодержувачів можна однозначно зрозуміти авторів даних ІПСО.

Аналізуючи п'ять складових ІПСО практично завжди можна виявити інформаційну небезпеку. Проте, будь-який аналіз є ефективним лише за умови врівноваженого стану людини. Тому, навіть при отриманні найемоційнішої інформації, першою дією є приведення себе в максимально спокійний стан.

Іншим підходом щодо виявлення ІПСО є пошуки логічної невідповідності змісту інформаційних повідомлень. Теорія критичного аналізу стверджує, що не можна вірити інформації без її логічного осмислення. Проблемою значної кількості людей є відсутність у них розвинутого критичного і понятійного мислення, щоб своєчасно розпізнати негативний вплив неправдивої інформації і захистити себе та власних дітей від можливої шкоди.



Будь-яка дезінформація за її визначенням не може бути логічно побудована. Проте, наочна неправда не буде сприйматися більшістю населення країни. Тому при створенні ІПСО застосовується той самий підхід, як і у софізмів. За визначення словника іншомовних слів софізм (гр. σοφισμα – хитра вигадка, виверт): 1. Умовисновок, що формально здається правильним, а насправді заснований на навмисне неправильному доборі вихідних засад. 2. розм. Словесне плетиво, що вводить в оману (Словник іншомовних слів). Отож, у будь-якій дезінформації порушене від одного до чотирьох законів логіки:

- закон тотожності;
- закон суперечності;
- закон виключеного третього;
- закон достатньої підстави.

Розглянемо, як це працює в ІПСО. Чемпіоном з порушень є закон тотожності. Пересічні люди зазвичай не знають точного визначення окремих термінів. Тому в ІПСО постійно фігурують такі епітети, як «нацисти», «фашисти», «націоналісти» та інші. При цьому дані терміни надаються людям та явищам, які не мають до цього терміну відношення. Так, термін «нацизм» (повністю – націонал-соціалізм), який активно прив'язують до України та українців, за визначенням Енциклопедії політичної думки Девіда Міллера є тоталітарна політична ідеологія партії Гітлера, в основі якої лежить расистська переконаність у вищості арійської раси, що виправдовує захоплення нових територій, підкорення інших рас та їх повне знищення (Енциклопедія політичної думки). В Україні мирно живуть декілька народів без жодного факту національної дискримінації, ставлення до Гітлера і його ідеології практично у всіх громадян співпадає з цивілізованим поглядом Європейських мешканців і є негативним, а про захоплення нових територій ніхто навіть і не думав. Аналогічною є ситуація і щодо застосування інших термінів. Поява таких синонімів в інформаційному повідомленні свідчить про те, що йдеться про ІПСО.

Іноді спостерігається порушення закону достатньої підстави. Зазвичай інформація з ІІСО взагалі нічим не доводиться окрім підтвердження так званого «експерта» або «свідка». Тож ворог 40 разів «взяв» Бахмут, 44 рази «окуповував» Вугледар, 123 рази офіційно «брав» Мар'їнку та інше.

Проблемою є те, що іноді людина має критичне мислення, але не може ним скористатися з причини «вибуху» емоцій, які є ударним інструментом ворожих негативних впливів. Для спрощення розпізнавання ІІСО і своєчасного логічного осмислення інформації є метод аналізу за ключовими словами. Переважна кількість фейків супроводжується схожими вербальними, невербальними, семантичними та жанровими засобами.

Першою ознакою ІІСО є «вибухова» емоційна подія в її основі. Часто з метою створення відповідного емоційного фону ворог здійснює реальні військові злочини. Такими подіями були страта та катування наших військовополонених, вибух в Оленівці та інші. Найбільш ймовірно, що катування та вбивства мирного населення в Бучі готувались також як декорація до ІІСО про «злочини» збройних сил України. Операцію не дала провести стрімка деокупація населеного пункту.

Інформаційний вплив зазвичай розрахований на певну категорію людей і відповідно до їх рівня освіти, культурних традицій, рівня володіння технологіями, добробуту та соціального улаштування. ІІСО спрямовані на певну цільову групу, тож створюються за схожими принципами. При всій різноманітності вигаданих фактів часто можна виділити метод впливу, закладений розробниками. Наприклад, в основі ІІСО, які спрямовані на переважну більшість жіночого населення старшої вікової категорії, зазвичай лежить жахливий факт на зразок «розп'ятого хлопчика», згвалтованих монтажною піною старушок, розібраних на органи хлопців тощо. На людей, які є активними членами суспільства, мають якісну вищу освіту, займаються соціальними або науковими дослідженнями, така інформація не може здійснити вплив, а на звичайного мешканця, а скоріше, мешканку невеликого населеного пункту, яка займає вільний час читанням детективів та переглядом тих самих

детективів по телевізору, таке повідомлення справить враження. На категорію освічених людей з активною життєвою позицією зазвичай фейкову інформацію повідомляє так званий «експерт», який подає її як один з можливих сценаріїв для роздумів. Для молоді ІІСО, як правило, подаються у вигляді коротких відео в соціальних мережах, які супроводжуються коментарями в стилі «нам забороняють, але ми не можемо мовчати...» або «вас багато років обманювали». Саме ця схожість і може бути ключем для розпізнавання ІІСО. Проте, загальними рисами більшості ІІСО є відсутність фактів, які можна перевірити, потужне емоційне забарвлення, заклик до швидкої реакції. Дуже часто для створення ІІСО залучаються актори у вигляді свідків події. Ключовими фразами таких ІІСО є «моя подруга сама там була», «сусідка бачила» та подібні. Зазвичай свідком подій виявляється третя особа, яка відсутня наразі і є рідною або близькою людиною поширювача ІІСО.

Особливо обережно треба ставитися до вірусних мемів (мем – одиниця культурної інформації, може бути подана у вигляді крилатої фрази, лозунгу, вірша тощо). Точне і кмітливе формулювання мема легко осідає в підсвідомості людей, активно поширюється і формує певний образ, запрограмований автором мема. Прикладами мемів є «вісім років бомбили Донбас». Для спрощення сприйняття мемів їх запускають у вигляді картинки, прикладами яких є чисельні карикатури на Президента України В. Зеленського. Для підтримки таких ІІСО на державному рівні замовляються та добре оплачуються витвори мистецтва, фільми, картини, пісні.

Під час масових шоу, публічних лекцій та роликів на блогах фейкова інформація супроводжується невербальними засобами, закачуванням очей, мімікою обличчя, підвищенням голосу, іноді криком для унеможливлення заперечення, гучними образами всіх незгодних. Отже, коли певна інформація формує зневажливе ставлення до всіх, хто не сприймає беззаперечно запропоновану інформацію, повідомляється нервовим тоном, то все сказане є не просто сумнівним, а поширюваним ІІСО.

В інформаційному суспільстві фейкова інформація часто розповсюджується комп'ютерними мережами. Особливе місце тут належить соціальним мережам, як самим відвідуваним і YouTube, який, завдяки своєму відеоформату, суттєво впливає на емоційний стан людей. Дуже важливо для розпізнавання дезінформації навчитися перевіряти інформацію через пошук, за ключовими словами, за картинками.

Поданий перелік методів не є вичерпним, проте дозволяє створити схему розпізнавання ІІСО з високим рівнем успішності.

Почувши, побачивши або прочитавши інформацію, яка певним чином бентежить, першим кроком є відокремлення себе від емоційного впливу, що може обмежити особисті аналітичні здібності. З цією метою рекомендується не реагувати миттєво на інформацію. У разі високого рівня тривожності спочатку провести медитацію для приведення власної психіки у стан рівноваги. Існує багато технік для заспокоєння. За одною з таких технік психологи рекомендують знайти 5 речей зеленого кольору, 5 – квадратних, 5 – смачних тощо. Після цього здійснити аналіз.

Другим кроком є аналіз надійності джерел інформації та фактів, які подаються. Всі свідки, які не є відповідальними посадовими особами, визначаються як ненадійні. Звертається увага на наявність «експертів», «свідків», особливо, якщо вони є рідними, сусідами або друзями того, хто подає інформацію. Присутність хоча б одної із зазначених осіб свідчить, що йдеться про ІІСО. Звертається увага на компетентність джерела інформації і шукається невідповідність. Так, рядовий піхотинець з окопів не може знати рівень забезпечення зброєю армії чи її підрозділів, а політичний оглядач не може знати стратегічних планів військового керівництва армії. Тривожні або панічні повідомлення від некомпетентних осіб вказують на ІІСО.

Подана інформація порівнюється з об'єктивною реальністю. Так, повідомлення про захоплення одночасно п'яти крупних обласних центрів після двох років війни, відсутності успіхів при взятті вщент розстріляної Авдіївки свідчать про наміри досягти певної мети шляхом залякування та дезінформації.

Розуміючи, що йдеться про ІІСО, аналізується причина появи інформаційного впливу, яка витікає з проблем ворога, до яких дій або висновків вас підштовхує інформація. Одразу стають очевидними негативні наслідки для людини особисто і для країни у разі, якщо інформація знайде своїх прихильників.

Для перевірки та підтвердження власних аналітичних висновків можна звернутись на сайт Центру стратегічних комунікацій <https://spravdi.gov.ua/>, де у вільному доступі повідомляється про поширені ІІСО. Розуміючи, що це ІІСО, не треба робити те, до чого людину підштовхує інформаційне повідомлення, не розповсюджувати його, допомагаючи ти самим ворогу. У разі неможливості переконати когось у загрозовому характері інформації не треба нервувати, погіршувати стан здоров'я. Якщо людина не слухає логічних доводів, то переконати її неможливо.

Таким чином, в умовах інформаційного суспільства безпека кожної людини залежить від рівня її навичок протистояти інформаційним загрозам. Поширення електронних застосунків у всіх сферах життя людини значно збільшило потенційні ризики та загрози в інформаційному просторі. Безперервне швидке поширення інформації загально доступними комп'ютерними мережами робить ІІСО більш ефективними задля залучення уваги та впливу на цільову аудиторію. У мережі Інтернет люди можуть залишати анонімні коментарі або виступати під псевдонімами, що ускладнює виявлення та припинення дезінформації. Спеціально налаштовані повідомлення роблять громадян більш вразливими до маніпуляції, оскільки вони можуть мати обмежені можливості перевірки достовірності інформації. Популярні платформи соціальних мереж та медіа сприяють поширенню інформаційно-психологічних операцій через широкий доступ до аудиторії та можливість геотаргетингу. Використання автоматизованих інструментів та алгоритмів штучного інтелекту дозволяє автоматизувати та підсилити ефективність ІІСО.

Наслідки спеціально спрямованих впливів дезінформації здійснюють руйнівний вплив на розвиток будь-якої країни. Відбувається ментальне, політичне, соціальне роз'єднання людей, що призводить до дезінтеграції зусиль громадскості, роз'єднання суспільства, зниження виробничого потенціалу, військової міцності. Отже все це робить країну слабкою і доступною для окупації. Особливого значення при цьому є формування громадянської свідомості молодших школярів, як найбільш вразливої категорії потенційних об'єктів ураження. Діти молодшого шкільного віку є здатними сприймати пропагандистські наративи і, одночасно, не завжди можуть розпізнати сутність дезінформаційних повідомлень.

У контексті інформаційного суспільства та переходу до комп'ютеризованої освіти, немає можливості повністю ізолювати молодших школярів від світового інформаційного простору. В цьому середовищі вони стають уразливими перед ризиком потрапити під вплив шахраїв та агентів спецслужб іноземних країн. Надійним способом захисту учнів від інформаційних загроз є формування їх навичок інформаційної безпеки. Першим кроком зазначеного процесу має бути ознайомлення учнів початкової школи з різновидами ІПСО, принципами їх створення та поширення й ознаками для розпізнавання.

Отже вище зазначена інформація допоможе учнім початкових класів своєчасно виявляти спрямовані на них інформаційні впливи, правильно реагувати на небезпеки і одночасно навчатися в умовах відкритого світового освітнього простору, набувати корисні для майбутнього навички, отримувати досвід використання передових технологій майбутнього.

### **Література:**

Абрамов, В. І. (2017). Гібридна війна як нова форма міждержавного протиборства: стратегія перемоги. *Виклики і загрози національній безпеці в умовах гібридної війни: матеріали наук.-практ. семінару (Київ, 27 квітня 2017 р.)*. К.: НАДУ, 17-22.

Андрієвська, В. М. (2010). Вимоги до організації навчання молодших школярів з комп'ютером. *Вища освіта України: вища освіта України у контексті інтеграції до європейського простору*: зб. наук. праць. Київ. Додаток 4, том VII (25), 6-11.

Білоусова, Л. І., & Кшиштоф, С. Д. (2012). Компоненти підготовки вчителя до використання *Інтернет-підтримки у навчальному процесі*. URL: <https://1l.ink/s9SVV>.

*Бот. Вікіпедія* (2024). URL: <https://1l.ink/kmczY>.

Варивода, Я. О. (2001). Масова свідомість як об'єкт національної безпеки. *Людина і політика*, 2, 88-96.

Деркаченко, Я. (2024). Інформаційно-психологічні операції як сучасний інструмент геополітики URL: <https://goal-int.org/informacijno-psixologichni-operacii-yak-suchasnij-instrument-geopolitiki/>.

Дуткевич, Т. В. (2012). *Дитяча психологія*. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури.

*Енциклопедія політичної думки* (2024). URL: <https://1l.ink/jvAre>.

Жалдак, М. І. (2005). Деякі методичні аспекти навчання інформатики в школі і педагогічному університеті. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Науковий часопис*, 9, 3-14.

Жалдак, М. І. (2006). Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. URL: <https://1l.ink/waoQO>.

Жалдак, М. І., Рамський, Ю. С., & Рафальська, М. В. (2009). Формування системи інформатичних компетентностей майбутніх учителів інформатики у процесі навчання в педагогічному університеті. *Вища школа*, 10, 44-52.

Жебровський, Б. М. (1998). Інформатизація навчального процесу столиці: крок в 21 століття. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 4.

Зеленін, В. В. (2015). По той бік правди: нейролінгвістичне програмування як зброя інформаційно-пропагандистської війни: навч. посіб. Том 1. НЛП – ХХ століття. 2-е видання, виправлене та доповнене. К.: Вид-во «Люта справа».

Зозуля, О. С. (2017). *Державне управління забезпеченням інформаційної безпеки України в умовах інформаційно-психологічного протиборства*: дис. ... канд. наук з держ. упр.: спец. 25.00.01. НАДУ. Київ.

*Інформаційні технології і засоби навчання* (2005): [зб. наук. праць] / за ред. В. Ю. Бикова, Ю. О. Жука. К.: Атіка.

*ІПСО. Вікіпедія* (2024). URL: <https://1l1l.innk/hgmEF>.

Майборода, В. К., & Горкуша, Є. В. (2014). Розвиток інклюзивного навчання студентів із вадами зору в університетах України. *Біоресурси і природокористування*, 6 (3/4), 187-191.

*Мій клас. Портал* (2024). URL: <https://shorter.me/iC1cY>.

Морзе, Н. В., & Кочарян, А. Б. (2014). Модель стандарту іКТ-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 43 (5), 27-39. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2014\\_43\\_5\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_43_5_5).

*Нормативно-правова база Міністерство освіти і науки України* (2014). URL: <https://shorter.me/UELPO>.

Почепцов, Г. (2024). Укрінформ. URL: <https://shorter.me/R2DQp>.

*Пропаганда. Вікіпедія*. URL: <https://uchoose.info/propaganda-istoriya-putannya/>.

Раков, С. А. (2005). *Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ*. Харків: Факт.

Рамський, Ю. С. (2005). *Проектування і опрацювання баз даних*: посібник для вчителів Тернопіль: Навчальна книга Богдан.

Ривкінд, Ф. М., Колесніков, С. Я., Ломаковська, Г. В., & Ривкінд, Й. Я. (2002). *Сходінки до інформатики*: Експериментальний підручник для 2 класу загальноосвітніх навчальних закладів. АДЕФ Україна.

*Сайт Visitukraine* (2004). Як працює наш мозок: чому ми віримо фейкам та піддаємось колективній паніці, навіть якщо розуміємо, що це безглуздо? URL: <https://shorter.me/6-Jw4>.

*Сайт МОН України*. URL: <https://shorter.me/hXOGJ>.



*Словник іноземних слів.* URL: <https://1l1.ink/7A4R1>.

*Спам сайт підтримки сервісу Eset.* URL: <https://1l1.ink/XTbIn>.

*Технічний захист інформації.* URL: <https://tzi.com.ua/478.html>.

Требін, М. П. (2004). *Армія та суспільство: соціально-філософський аналіз взаємодії в умовах трансформації.* Х.: Видавничий дім «Інжек».

Ухаль, П. О. (2020). *Інформаційні війни: причини та технології ведення.* URL: <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/70319>.

*Фейкові новини.* Вікіпедія. (2024). URL: <https://1l1.ink/SuIxV>.

*Хакерська атака Портал DW.* URL: <https://www.dw.com/uk/hakerska-ataka/t-47007555>.

## **5.11. Training of students majoring in elementary education for the formation of information security of elementary school students in the conditions of information warfare**

### **Підготовка здобувачів спеціальності початкова освіта до формування інформаційної безпеки молодших школярів в умовах інформаційної війни**

*Обґрунтування актуальності проблеми.* Інформація відіграє важливу роль в житті кожної людини. В умовах тотальної комп'ютеризації всіх сфер виробництва, освіти та побуту інформаційна компетентність кожного окремого члена суспільства в значній мірі визначає рівень його добробуту, комфортність життя і гарантії безпеки. Під час активних військових конфліктів уміння розпізнавати інформаційні загрози стає критичним фактором як для виживання країни в цілому, так і для виживання кожної окремої особи. У зв'язку з цим поняття «інформаційна безпека» переосмислюється та розширюється, включно із захистом людей, убезпеченням їхнього життя, психічного та фізичного здоров'я від негативних впливів інформації. При цьому особливого значення набуває напрям безпеки дітей молодшого шкільного віку, які в екстремальних воєнних обставинах можуть опинитися без дорослих опікунів та батьківської підтримки. Уміння правильно реагувати на ту чи іншу ситуацію може врятувати їх, а відсутність таких умінь призведе до негативних наслідків.

Формування навичок інформаційної безпеки учнів молодшого шкільного віку є складним завданням, особливо за умови, коли дорослі члени суспільства ще не накопичили відповідного досвіду протидії шкідливим інформаційним впливам з урахуванням швидкості технологічних змін.

Тотальна гаджетизація населення нашої країни відбулася лише протягом останніх 20-ти років і докорінно змінила роль інформації в нашому житті. За цей час швидкість розповсюдження інформації в комп'ютеризованому світі зросла в мільйони разів, переважна більшість людей цивілізованого світу

отримали широкий доступ до інформації, універсальні інструменти розповсюдження інформації – комп'ютер та всевітня мережа Інтернет стали значно доступнішими. Все це дозволило моментально доносити до широкого кола людей практично не цензуровану інформацію з усіх куточків світу, долаючи мовні обмеження багаточисельними автоматичними перекладачами та системами штучного інтелекту. Дорослим важко адаптуватися до таких стрімких змін. Діти, хоч і адаптуються швидше, але їхній рівень свідомості часто не дозволяє вчасно розпізнавати інформаційні загрози. Брак наукових знань робить їх легкою здобиччю для професіоналів, які створюють та поширюють шкідливу інформацію.

Поширення дистанційних форм навчання значно розширило віковий контингент користувачів мережі Інтернет. Сьогодні інформаційний простір України має значну кількість користувачів молодшого шкільного віку, які володіють власними гаджетами без належної опіки дорослих, споживають практично не обмежену за змістом інформацію, самі мають можливість та навички створення і поширення інформаційного контенту. Ми не можемо ізолювати дітей від мережі Інтернет, де вони навчаються або користуються великою кількістю навчальних ресурсів. Одночасно, психічні та когнітивні здібності молодших школярів не дозволяють їм своєчасно розпізнавати інформаційні загрози та ефективно їм протидіяти. Отже актуальним питанням постає формування в учнів навичок інформаційної безпеки.

Тільки в сім'ї поставлене питання не може бути вирішено. Як зазначено вище, переважна кількість батьків є вразливою перед негативними інформаційними впливами. Окрім певного рівня інформаційної компетентності така відповідальна робота з учнями початкових класів вимагає професійних знань у галузі педагогіки та дитячої психології. Недбало проведене ознайомлення учнів з потенційними інформаційними загрозами може не дати позитивного результату, наведена інформація бути незрозумілою для них, або, навпаки, налякати і призвести до істеричних станів та формування фобій. Навчанням молодших школярів навичкам інформаційної безпеки мають

займатися професійні педагоги та психологи. Однак їх також треба підготувати до такої роботи.

Отже актуальним є дослідження методів і форм роботи з молодшими школярами для формування у них правильних стійких реакцій на шкідливі інформаційні впливи.

У нашому дослідженні наголошується на важливості підготовки студентів закладів вищої освіти педагогічних спеціальностей до формування навичок інформаційної безпеки молодших школярів.

*Аналіз актуальних досліджень.* Висвітленням питань формування інформаційної компетентності студентів педагогічних спеціальностей закладів вищої освіти присвячені роботи Л. Білоусової, С. Кшиштоф (2012), М. Жалдак (2009), Н. Морзе (2014). В роботах вітчизняних науковців ґрунтовно доведено важливість інформаційної компетентності, і детально описано зміст, методи та очікувані результати викладання предметів інформатичної освітньої галузі для здобувачів вищої освіти. Проте питання формування інформаційної безпеки студентів розглянуті переважно в площині захисту персональної інформації, а формування навичок протидії дезінформації потребують додаткових досліджень.

Педагоги-практики Ф. Ривкінд, С. Колесніков, Г. Ломаковська, Й. Ривкінд (2002) присвятили свої наукові праці розробкам методик навчання молодших школярів інформаційним технологіям. В їх підручниках подано велику кількість цікавих методів роботи з учнями початкових класів, зразків вправ для практичної роботи. Проте й ці роботи не містять методів ознайомлення учнів з потенційними інформаційними загрозами та технологій вироблення адекватного реагування на інформаційні напади.

В полі зору вітчизняних науковців, педагогів та психологів останніми роками знаходяться питання захисту населення України від інформаційної агресії. Питанням теоретичного осмислення інформаційної війни присвячені роботи І. Жировської, Я. Корохода, Н. Ортинської, О. Саприкіна, А. Токарської, М. Требіна (Абрамов, 2027; Варивода, 2001; Зеленін, 2017; Требін, 2014) та

інших. Переважна більшість досліджень присвячена технологіям, методам інформаційної війни та її впливу на доросле населення країни. Однак проблема захисту молодших школярів від інформаційної агресії, особливо педагогічним методам формування їх безпекових навичок, досліджена недостатньо.

*Мета:* Метою нашого дослідження є розробка системи підготовки майбутніх вчителів початкової школи до формування навичок інформаційної безпеки в учнів початкових класів.

Об'єктом дослідження є психологічні аспекти сприйняття молодшими школярами питань інформаційної безпеки.

Предметом дослідження є психолого-педагогічні умови формування навичок інформаційної безпеки в учнів початкових класів.

*Результати дослідження.* В ході дослідження було:

- визначено важливі фактори впливів інформаційно-психологічних операцій на учнів початкової школи;
- класифіковані й систематизовані методи роботи з молодшими школярами щодо ознайомлення їх з потенційними інформаційними загрозами та формування правильної реакції на інформацію у критичних ситуаціях;
- сформульовані та описані етапи підготовки студентів закладів вищої освіти до формування навичок інформаційної безпеки молодших школярів;
- обгрунтовано актуальність змін та доповнень відповідних навчальних тем в освітніх програмах закладів вищої освіти для спеціальності 013 Початкова освіта.

*Особливості впливів інформаційних психологічних спеціальних операцій на учнів початкової школи*

Розпізнавання та протидія ІПСО є важливою складовою особистої безпеки людини, особливо в умовах військового часу. Проте, поруч з дорослими часто знаходяться діти, які також потребують захисту з боку суспільства. Діти – це стратегічний об'єкт для інформаційних атак ворога. ІПСО, які спрямовані на дітей, є особливими, а дія їх потужна. Свідомість дитини по-іншому сприймає інформаційні впливи і реагує іноді не зовсім так, як очікується. Дорослі, які

переживають вплив інформаційних загроз, опосередковано перекладають їх тяжкість на дітей, які часто не готові до таких психологічних перевантажень. Тому важливо уважно ставитись до інформаційного середовища, в якому знаходяться діти.

Діти є найбільш сприятливою і вразливою категорією щодо впливу інформації. Особливо вразливими є діти від 6 до 10 років, що співпадає з терміном їх навчання в молодших класах. Початкова школа є для дитини трампліном у доросле життя, який докорінно змінює і організм, і свідомість. До 6 років переважна більшість дітей знаходяться під цілодобовим контролем з боку батьків або вихователів дошкільних закладів освіти. З початком навчання в школі в дітей з'являється відносно більша свобода дій і значна частина з них вже не має такого цілодобового контролю, як раніше.

На думку психологів, саме в 6-7 років у дитини формується здатність до продуктивного опрацювання та засвоєння інформації. Навчання приваблює дітей 6-річного віку як серйозна змістовна діяльність, що призводить до певного результату, важливого як для самої дитини, так і для дорослих. Діти більш раннього віку виявляють прагнення до навчання тільки заради зовнішніх атрибутів або гри у навчання. В цьому віці формується інтелектуальна готовність дитини до сприйняття нової інформації. Проведені експериментальні дослідження підтверджують, що високий рівень інтелектуальної готовності до навчання у школі продемонстрували 73% 6-річок і лише 14% дітей 5-річного віку. В цьому віці відбувається інтенсивний розвиток нервової системи, її можливості значно розширюються, збільшується вага лобних відділів головного мозку, що створює можливості для здійснення довільної поведінки, планування, виконання і контролю програми дій. Зростає сила гальмування та врівноваженість процесів вищої нервової діяльності. Разом з тим, процеси збудження ще превалюють над процесами гальмування, тому дитина залишається досить непосидючою й нестриманою (Дуткевич, 2012).

При високому рівні бажання отримувати нову інформацію, діти 6-9 років мають незначний соціальний досвід, уривчасті знання про навколишній світ та

власний організм і низький рівень стресостійкості. Зважаючи на відсутність життєвого досвіду і власні недосконалі уявлення про соціальні, політичні процеси життя, дітей легко переконати у будь-яких історіях чи поглядах. Учні початкової школи активно беруть від дорослих нові знання, взаємовідносини, принципи тощо. Такий момент є переломним і вразливим для формування в учнів викривленої свідомості, тому що отримання ними певної інформації, керування їхньою діяльністю з боку недоброчесних дорослих можуть зашкодити як самим дітям, так і сім'ї або громаді.

Значною проблемою в умовах інформаційного суспільства є особливості комунікації з молодшими школярами. Починаючи з 6-7 років діти опановують навички самообслуговування, можуть самостійно організовувати свій вільний час, періодично знаходяться без догляду і в очах батьків та рідних починають переходити в підлітковий вік. Коло їх спілкування швидко збільшується, заповнюється новими особами, якими є працівники школи, однокласники, учні інших класів, просто знайомі. Разом з диверсифікацією осіб, від яких школярі отримують інформацію, батьки перестають бути для них беззаперечним авторитетом, а вчителі іноді не отримують повноцінної довіри. Крім того, в цей період у школярів розвивається логічне мислення і формуються причинно-наслідкові зв'язки, що дозволяє їм бачити подвійні стандарти, які іноді демонструють дорослі, що перешкоджає процесу встановлення взаєморозуміння. В колі спілкування авторитету набувають однолітки та доросліші підлітки, які краще розуміють зростаючі бажання молодших школярів, їх підтримують і просувають власні ідеї на мотиваційній хвилі.

Серйозну загрозу щодо формування особистості становить небажання великої кількості батьків обговорювати з дитиною серйозні «дорослі» теми. Такі діти у дорослому віці не мають певного соціального досвіду і не здатні адекватно оцінювати проблеми, до обговорення яких не були залучені. Саме вони і є потенційними жертвами пропаганди. В мережі Інтернет для них авторитетами будуть ті люди, які звертаються до них, як до дорослих.

Отже, з одного боку наявні спеціальні служби ворожих країн з бажанням впливати на свідомість дітей молодшого шкільного віку, в чому Інтернет, як інструмент ефективного впливу, їм допомагає, а з іншого боку – психологічна неготовність молодших школярів протидіяти методам пропаганди.

Фахівцями-розробниками методів пропаганди використовуються різноманітні механізми інформаційного впливу на учнів молодшого шкільного віку.

У першу чергу, формування певних наративів здійснюється через сім'ю. Наратив – це ментальна структура, за допомогою якої можна зрозуміти, як саме протікає наше мислення, як воно структуроване. Наративи прийшли з літературознавства, де вони використовувалися для опису структури оповідання. Це мережа причинно-наслідкових зв'язків, які розкривають, що і з чого впливає (Почепцов, 2024).

Насаджування певних ідей у свідомість дітей може бути реалізована через організацію пропагандистської роботи, яка проводиться з батьками. Так, всім відомі такі лозунги, які у вигляді мемів мандрують в думках людей: «Яка різниця, якою мовою говорити», «В демократичній країні не можна забороняти будь-яку думку», «В усіх країнах є і хороші, і погані люди» та інші. В сім'ях такі фрази часто повторюються, обговорюються батьками між собою, закріплюються в мозку молодої людини і, як результат, формують в неї пасивну життєву позицію, розмивають чіткі моральні принципи, заважають національній самоідентифікації, знищують бажання до розвитку. В подальшому ця особа є дезорієнтованою і готовою до сприйняття ворожих інформаційних впливів. В інформаційному полі учнів початкової школи є значна кількість іншомовного контенту. Якщо ж в сім'ї вже сформований наратив «мова не має значення», то учень й стає споживачем низькосортного контенту. Естетичний смак дитини часто у молодшому шкільному віці ще не сформований. За допомогою ігор, роликів, відео-мемів насаджується культура країни агресора. У майбутньому такий інформаційний вплив призводить до втрати національної мови та національної ідентифікації дитини. Кожна фраза, яка вирвана з



контексту, частково має свій сенс і привчає школяра задовольнятися не повноцінними доводами, а напівправдою. Саме це й створює особливу небезпеку. Сучасні події підтверджують, що ворожа діяльність з русифікації України стала одним із факторів кровопролитної війни.

Підривна інформаційна діяльність не обмежується лише сімейним опосередкованим впливом на дітей. Іншим потужним каналом впливу на свідомість молодших школярів є комп'ютерні ігри, відео продукти, які просувають ідеї верховенства сили, культ насильства, глузують з національних особливостей та традицій українців і подають альтернативні спалюжені історичні факти. Користування такими продуктами призводить до підміни моральних понять і цінностей. Втрачається інтерес учнів до навчання. Змінюються уявлення про дружбу, любов, добро. А саме під час навчання в початковій школі учні встають на стартовий майданчик власного життя і від правильного вибору вектору розвитку залежить їхнє майбутнє.

Потужні можливості для управління свідомістю школярів мають соціальні мережі, до яких вони залучені. Учні початкових класів уже навчилися читати, проте не можуть повноцінно аналізувати прочитане. Їх легко ввести в оману і отримати цінну інформацію, яка може зашкодити не в стратегічному віддаленому майбутньому, а прямо зараз.

Великої шкоди завдає залякування дітей в мережі, розтління та заохочення до втечі з домівки. Через соціальні мережі школярів залучають до небезпечних злочинних груп. Такими є «групи смерті» на зразок «Синій кіт», «Розбуди мене о 4.20» та інші, де учнів закликають до самогубства та вчинення небезпечних дій. Саме злочинні угруповання в мережі Інтернет організують чисельні «замінування» закладів освіти, магазинів та лікарень, збирають інформацію про військові та стратегічні об'єкти. Іноді це робиться у вигляді фото конкурсів, інтерактивних ігор, в яких учні описують об'єкти, зазначені на наданих їм мапах або фотографують ті місця, які позначені на мапах.

Отже інструментарій інформаційного впливу на дітей молодшого шкільного віку є різноманітним. Наявність гаджетів і вільного часу без

контролю дорослих і прагнення до особливої свободи відкривають доступ ворожим спеціальним службам до дитячої свідомості. При цьому злочинний вплив просувається через мультимедійні легкі ігрові форми, без навантаження, яке супроводжує здобуття освіти, і лише незначна кількість батьків використовує засоби батьківського контролю та має уяву про інформаційне оточення власної дитини.

Боротися з інформаційними загрозами, які спрямовані на молодших школярів, достатньо складно. Активізація електронних форм навчання і виклики інформаційного суспільства не дозволяють обмежувати доступ школярів до світових інформаційних ресурсів та позбавляти їх гаджетів. Отже, забезпечити майбутнє українським дітям, розвиток та процвітання країни можливо через формування навичок інформаційної безпеки всіх учасників освітнього процесу. І це завдання стоїть перед педагогічною спільнотою нашої держави.

#### *Методи формування навичок інформаційної безпеки молодших школярів*

Важливим питанням забезпечення інформаційної безпеки молодших школярів є формування їх навичок щодо розпізнавання інформаційних загроз.

Державний стандарт України «Захист інформації. Технічний захист інформації. Терміни та визначення» ДСТУ 3396.2-97 подає низку термінів, які пов'язані з інформаційною безпекою та мають пряме відношення до класифікації загроз (Сайт tzi).

Так, пункт 5 «Загроза для інформації» містить важливі для нашого дослідження визначення:

5.1. Витік інформації – неконтрольоване поширення інформації, яке призводить до її несанкціонованого одержання.

5.2. Порушення цілісності інформації – спотворення інформації, її руйнування або знищення.

5.3. Блокування інформації – унеможливлення санкціонованого доступу до інформації.

Важливим для педагогів початкових класів, а також для здобувачів закладів вищої освіти – майбутніх вчителів, є розуміння термінів для розпізнавання інформаційних загроз.

Проте не менш важливим є формування правильної реакції на виявлені загрози. Це складна проблема. Фантазія дітей є більш чутливою, ніж у дорослих, що дозволяє ефективно маніпулювати їх діями та свідомістю. Довірливість більшості дітей значно потужніша, ніж у дорослих. Знижена здатність аналізу інформації. Часто дитина або не розуміє справжньої мети інформаційного впливу, або через занадто сильне хвилювання робить ірраціональні дії, які можуть призвести до важких негативних наслідків.

Ознайомлення учнів молодшого шкільного віку з найбільш уживаними прийомами маніпулювання ними формує правильну реакцію на інформаційні загрози. Таких прийомів є дуже багато і постійно розробляються нові. Однак їх можна об'єднати у групи за принципом здійснення впливу.

До першої групи ми відносимо залякування. Залякування відбувається за різними схемами. Залякування чимось на зразок страшної розповіді, малюнка, відео або звуків. Воля дитини в цей момент паралізується, що відкриває можливості для практично необмеженого впливу. Одночасно з процедурою залякування віддаються певні команди, спонукання до якоїсь дії або отримання від дитини певної інформації.

Залякування також може реалізовуватися через погрози дитині вчинити щось страшне з нею, членами її родини, близькими друзями, тваринами тощо. Така форма залякування створює тривалий стрес для дитини і змушує її часто неодноразово робити певні примушені вчинки, повідомляти цінну для шахраїв або спецслужб інформацію, віддавати гроші або робити дії, які загрожують її фізичному чи психічному здоров'ю.

Єдиною правильною реакцією на залякування має бути якнайшвидше повідомлення про такий факт батькам, вчителям чи іншим дорослим особам, які оточують дитину. Діти мають чітко усвідомити, де є справжня небезпека. Особливої уваги потребує ситуація, коли дитина під тиском залякування

вчинила дії, за які їй тепер соромно. Під час проведення тренінгів, зустрічей, виховних заходів з учнями початкових класів необхідно приділяти увагу саме цій ситуації і роз'яснювати, що винними є ті, хто залякав дитину.

Дуже поширеними методами інформаційного впливу на дітей є організація мережевих ігор. Діти люблять грати і зазвичай виконують правила гри. Захопившись грою дитина не розуміє, як стає об'єктом маніпуляцій, передає секретну інформацію, робить злочини, сприймає викривлені ідеї. Так, організовуючи ігрові команди в Інтернеті працівники спеціальних служб країни-агресора спонукають дітей фотографувати стратегічні об'єкти, фіксувати переміщення військової техніки, «минувати» медичні заклади та заклади освіти. За допомогою ігрового сюжету організуються спам-атаки на важливі фінансові або соціальні сервери. Такі дії маскуються за цікавими сюжетами, які приховують від дитини справжню мету у створенні інформаційних загроз. Правильною реакцією дитини у ігровій групі є відмова від виконання таких завдань і інформування про отримані завдання батьків або вчителів. Під час роз'яснювальної або тренінгової роботи необхідно пояснювати дітям, які завдання вони мають вважати небезпечними.

Небезпечними є ІІСО з розважальним контентом або активне спілкування в соціальних мережах та прямих трансляціях. Серед молодших школярів однією з найбільш популярних професій сьогодні вважається блогер. Діти намагаються копіювати їх стиль говорити, одягатися, а одночасно й життєві цінності та життєву позицію своїх кумирів. Час від часу в таких інтернет-трансляціях просуваються певні наративи, які впливають на свідомість дітей. Окремі програми можуть бути взагалі не шкідливими, проте, у дітей створюються певні стереотипи і способи реагування, що створює умови для подальшого їх зомбування. Щоб захистити дітей від небажаного впливу треба навчити правильно сприймати виступи інтернет-блогерів. Для цього необхідно виховувати в дітях почуття самоповаги, гідності, оригінальності і неповторності. Також треба навчити дітей перевіряти наукову відповідність поданої інформації. Інтернет не є мірилом істини. Аналіз відео роликів з явними

ненауковими ідеями допоможе учням краще розбиратися в електронному контенті. Наприклад, можна запропонувати здобувачам створити фейковий сайт для демонстрації недосконалості всесвітнього інформаційного простору.

Профілактика негативного впливу на молодших школярів має бути комплексною і системною, охоплювати не тільки свідомість самої дитини, а й її інформаційне середовище. Завданням дорослих є зведення до мінімуму можливостей контакту дитини зі злочинцями в інформаційному просторі. Учителю вивчає сам і допомагає батькам налагодити цілодобовий контроль за комунікаціями дитини в мережі Інтернет («батьківський контроль»).

Важливою умовою інформаційної безпеки учня початкових класів є наявність в його житті дорослого, якому б він повністю довіряв. Саме це є особливо складним. Діти 6-11 років здатні до логічного аналізу і помічають подвійні стандарти батьків та вчителів, які на словах засуджують шкідливі звички, а самі від них не можуть відмовитися. Щоб завоювати довіру школярів треба відверто з ними розмовляти як з дорослими, не обходити складні теми і пояснювати, якої шкоди здоров'ю наносять наявні шкідливі звички і як складно їх подолати, якщо вони вже укорінилися. Відвертість та увага до проблем молодших школярів, повага до їх інтересів, критичне ставлення до себе формують довіру в комунікації. У разі потреби до роботи з учнями і батьками необхідно залучати психолога та фахівців з питань інформаційної безпеки.

Підсумовуючи, можна визначити наступний алгоритм роботи з учнями початкових класів щодо формування у них навичок інформаційної безпеки:

- знайомство школярів з видами небезпеки, яка чекає на них в інформаційному просторі;
- навчання методам розпізнавання ПСО (для цього – на практичних заняттях розвиток навичок критичного мислення та роботи на комп'ютері, з акцентом на пошук і перевірку інформації);
- вивчення правила безпечної роботи в мережі Інтернет;
- знайомство школярів з джерелами надійної достовірної інформації;

- навчання школярів через тренінгові заняття правильному реагуванню на отриману інформацію в екстремальних ситуаціях.

Особливу увагу слід приділити умінню учнів захищати свої особисті дані. Для цього треба пояснити школярам, що саме є особистими даними, кому і коли можна говорити власне прізвище та адресу, і чому цього не варто робити в соціальних мережах.

Важливим в організації навчання молодших школярів є те, щоб сам процес навчання не перетворився на формальні процедури менторської констатації правильних фактів. Навчання має бути живим, інтерактивним, динамічним та образним. Найбільш доцільною формою проведення уроків є казка або комікс. Практичні уроки краще проводити у формі ділових ігор. Зважаючи на підвищену вразливість учнів у молодшому шкільному віці, важливо не залякати їх і не сформувати в них панічних настроїв, які можуть проявитися у небажаних, критичних та екстремальних ситуаціях. Для цього розповідати учням про інформаційні загрози треба з урахуванням їхніх психологічних особливостей сприйняття. Не треба створювати ситуацій, коли дитина «приміряє» жахливі події або їх наслідки на себе. Про небезпеку краще розказувати на прикладі віртуального казкового героя або декількох героїв з різними поведінковими реакціями. Обов'язково треба обговорити дії кожного героя і попросити дітей надати їм поради. Важливо підкреслювати, що і в негативних складних ситуаціях завжди можна знайти вихід. Вчитель просить дітей його знайти.

Значний дидактичний потенціал має сторітелінг. Він сприяє формуванню в учнів початкової школи орієнтованої основи поведінки в різноманітних ситуаціях, дозволяє накопичувати досвід висловлювання власної позиції, формує уміння презентувати себе.

Сторітелінг – це технологія створення історії та передача за її допомогою необхідної інформації задля впливу на емоційну та мотиваційну сфери слухача. Сторітелінг – це розповідь історії (реальної чи вигаданої), яка добре запам'ятовується. У 90-х роках минулого століття сторітелінг розробив і

впровадив в управління міжнародною корпорацією американець Девід Амстронг. Він врахував такий психологічний чинник: розповідь із життя значно легше сприймається, ніж логічні аргументи і сухі міркування. Вони швидше викликають довіру у слухача і краще мотивують його до певних дій, але насправді сторітелінгом людство займалося завжди. Пригадаймо створення нашими пращурами легенд, казок тощо. Як зазначалось вище, ця технологія є дуже корисною і в галузі освіти.

Завдання сторітелінгу полягає в тому, щоб за допомогою розповіді створити умови для мотивації учнів до навчання. Кожний вчитель знає, що є «нецікава» тема для учнів, але вона важлива для навчання. Якщо тема не містить реальної історії, то її можна придумати, тобто створити «реальну казку», щоб залучити учнів в процес навчання настільки, щоб вони отримали максимум корисного для себе. Такий підхід зможе викликати у слухача емоції, які є запорукою того, що інформація запам'ятується ґрунтовно і надовго.

Педагогічний сторітелінг буває класичним (розповідає вчитель), активним (на задану вчителем основу події учні залучаються до процесу складання історії), цифровим (історія доповнена презентацією, відео). За тематикою розповіді сторітелінг буває культурним, соціальним, сімейним, дружнім, особистим, включати міфи та легенди. За способом розповіді він поділяється на такі види:

- розповідь на тему, яка запропонована вчителем;
- розповідь за планом;
- розповідь за запропонованим початком;
- розповідь за опорними словами;
- складання казки за власним сюжетом.

З метою поживлення сторітелінгу доцільно використовувати Кубики Історій Рорі (Rorys Story Cubes). Стандартний набір складається з 3 або 9 кубиків, розділених за тематикою: «Дії», «Подорожі», «Тварини» тощо. Наприклад, кубики викидаються і утворюється випадкова комбінація. Відповідно до цієї комбінації учням необхідно створити історію. Після

завершення процесу перемішуємо кубики, викидаємо заново і пробуємо створити нову історію. Варто стимулювати учнів думати асоціативно і проговорювати одразу історію. За будь яких отриманих комбінацій кубиків історія має бути завершена.

В освітньому процесі важливим є не тільки застосування такого методу, як сторітелінг, але й урізноманітнення, представлення таких історій; застосування сучасних освітніх інструментів для створення якісного контенту та цікавого оформлення сторітелінгу. До цих інструментів належать такі:

- Storyjumper – хмарний ресурс, що має набір інструментів для створення ілюстрованих книг з різними історіями;
- Canva-сервіс для графічного дизайну зображень та інформаційних плакатів;
- Pixton – конструктор коміксів;
- Twine – застосунок для створення та роботи з мультимедійними історіями.

Важливо вдаватися до критичного мислення та виховання навичок медіаграмотності серед учнів молодших класів, щоб вони могли критично оцінювати інформацію, яка зустрічається в Інтернеті та медіа.

В умовах військового стану важливим є навчити учнів молодших класів поведінці в екстремальних ситуаціях. Особливої уваги необхідно приділити формуванню адекватної реакції в стані страху.

Сформовані навички інформаційної безпеки допоможуть здобувачам початкової освіти в подальшому житті та зроблять їх успішними в умовах інформаційного суспільства. Проте слід розуміти, що не всі вчителі початкових класів методично і психологічно готові до такої роботи. Отже без відповідної методичної готовності вчителів проблема формування навичок інформаційної безпеки молодших школярів не буде ефективною (Сайт МОН України).



*Етапи підготовки здобувачів спеціальності «Початкова освіта» до формування навичок інформаційної безпеки в учнів початкової школи*

Аналіз інформації із соціальних мереж за період пандемії та війни дозволяє констатувати значну вразливість самих вчителів до негативних інформаційних впливів. Про це свідчить активне поширення в педагогічних соціальних групах та спільнотах емоційних фейків (Білоусова, Кшиштоф, 2012) та іншої неперевіреної інформації, коментування інформаційних блоків незамаскованих ботів, панічні написи та інше. Автори таких дописів не готові ефективно формувати навички інформаційної безпеки і у власних дітей, і в учнів класу, якими опікуються.

На нашу думку, підготовка відповідних фахівців має починатися під час навчання здобувачів на педагогічних спеціальностях закладів вищої освіти. Комп'ютеризація освіти сприяла внесенню в освітні програми таких професійних та вибіркових дисциплін як: «Інформатика», «Інформаційні технології, системи та ресурси», «Методика викладання дисциплін інформатичної освітньої галузі», «Комікс – інструмент освітнього сторітелінгу», «Організація проектної діяльності на уроках інформатики за допомогою Minecraft», «Вивчення курсу «Логіка» в початковій школі». На сьогодні для здобувачів педагогічних спеціальностей, особливо 013 Початкова освіта, є актуальним запровадження курсів формування навичок інформаційної безпеки молодших школярів. В межах даного курсу має формуватися здатність учителя не тільки самому розпізнавати та правильно реагувати на інформаційні загрози, а й навчити цьому молодших школярів.

Для вчителів, які вже мають вищу педагогічну освіту такий курс можна запровадити під час проведення курсів підвищення кваліфікації в системі післядипломної педагогічної освіти.

Вивчення основ інформаційної безпеки допоможе майбутнім вчителям початкових класів бути захищеними від негативних інформаційних впливів та грамотно організувати дистанційний освітній процес без ризиків наражати на небезпеку школярів.

Розглянемо фактори, які забезпечують відповідний професійний рівень майбутнього учителя і виділимо етапи його формування.

Особлива роль учителя початкових класів полягає не стільки у передаванні навчальної інформації учням, скільки у створенні певного взірця, на який орієнтуються учні і намагаються його наслідувати. Розгублений та інформаційно збентежений учитель не може навчити дітей захиститися від інформаційної загрози, особливо, якщо він сам не може розпізнати дезінформацію. Отже, першим завданням при вивченні теми «Інформаційна безпека» є навчання здобувачів, майбутніх вчителів початкових класів диференціації інформаційних повідомлень, формування уміння виділяти реальні небезпечні інформаційні елементи, аналізувати загрози, відрізнити об'єктивні факти від фейкових.

Для учителя початкових класів ІПСО створюють подвійну небезпеку. Учитель несе відповідальність не тільки за себе, а й за своїх учнів, і це посилює його тривожність у критичній ситуації. Уміння швидко приймати правильне рішення має бути автоматичним, виробленим в процесі навчання, коли через ігрову та тренінгову діяльність моделюються найбільш вірогідні загрозові ситуації та знаходиться ефективна протидія загрози. Отже, на другому етапі вивчення теми «Інформаційна безпека» здобувачі мають оволодіти практичними навичками реагування на інформаційні загрози.

Третій етап під час вивчення теми «Інформаційна безпека» присвячений навчанню педагогічним методам і технологіям з формування навичок інформаційної безпеки у молодших школярів. Питання інформаційної безпеки може бути складним для розуміння учнів початкової школи. Учитель повинен добирати такі методи, які не залякують і не знищують бажання дитини опанувати сучасні засоби обробки та обміну інформацією і, одночасно, формують розуміння реальних інформаційних загроз та прийомів захисту від них. Це означає, що учитель має у рівній мірі добре розуміти психологічні особливості молодших школярів, специфіку сприйняття ними інформації в сучасному цифровому просторі, інформаційних впливів на людину.

Четвертий етап вивчення зазначеної теми є практичним. Оптимально його проводити у вигляді тренінгів і навчальних ігор з учнями початкових класів закладів загальної середньої освіти.

Отже можна виділити наступні етапи підготовки здобувачів педагогічних спеціальностей закладів вищої освіти до діяльності з формування навичок безпечної поведінки молодших школярів у віртуальних інформаційних просторах:

1. Формування розуміння у здобувачів реальних загроз інформаційного суспільства і навички аналізу їх впливу як на дорослих членів українського суспільства, так і на дітей молодшого шкільного віку.

2. Формування навичок протидії виявленим і потенційно прогнозованим інформаційним загрозам.

3. Формування загальних методичних підходів щодо викладання предметів інформатичного освітнього циклу в початковій школі з акцентом на темі інформаційної безпеки.

4. Навчання педагогічним методам і технологіям з формування навичок інформаційної безпеки у молодших школярів.

5. Практичне відпрацювання під час тренінгів вивчених методик формування навичок інформаційної безпеки в учнів початкової школи.

Перші три етапи навчання мають бути практико орієнтованими із залученням лекційно-семінарського супроводу, мультимедійних і друкованих ресурсів. Четвертий і п'ятий етапи є повністю практичними і проходять у ігровій та тренінговій формах. Здобувачі спеціальності 013 «Початкова освіта» на останньому етапі опиняються у віртуальних навчальних ситуаціях, під час яких їм доводиться переконувати і навчати інформаційним методам безпеки віртуальних учнів початкової школи, визначаючи і враховуючи їх психологічні, ментальні та гносеологічні особливості. Для посилення ефективності цього етапу створюються електронні тренажери на навчальному ресурсі викладача, що дозволить кожному студенту у зручний час відпрацьовувати складні

ситуації з урахуванням віку школяра та наявності у нього особливих освітніх потреб.

Пропонуємо орієнтовний зміст і структуру модуля «Інформаційна безпека» в межах навчальних курсів «Інформаційні технології» та «Методика викладання інформатичної освітньої галузі» освітньої програми «Початкова освіта» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

На вивчення теми «Формування навичок інформаційної безпеки молодших школярів» доцільно виділяти 12 аудиторних годин. На лекційних заняттях (4 години) здобувачі опановують проблеми:

- методи ведення інформаційної війни;
- розробка та проведення ІПСО;
- психологічні особливості дітей молодшого шкільного віку щодо сприйняття інформації.

На практичних заняттях (8 годин) відпрацьовуються такі аспекти, як:

- розпізнавання ІПСО і логічний їх аналіз;
- методика пояснення ІПСО учням початкової школи;
- вироблення методів захисту від інформаційних нападів;
- основи інформаційної гігієни.

Контрольні заходи з модуля проводяться у вигляді ділової гри-тренінгу. Орієнтовним сценарієм тренінгу може бути наступний: здобувачі об'єднуються у підгрупи по 3-5 осіб. Викладач формулює ситуацію. Кожна група розробляє ІПСО і по черзі його представляє іншим здобувачам. В підгрупах проводиться детальний аналіз ІПСО, виробляється план роботи з учнями щодо їх навичок протидії, прогнозуються проблеми під час освітньої роботи з учнями початкових класів.

*Висновки:*

Комп'ютеризація початкової школи в закладах загальної середньої освіти сприяла широкому залученню молодших школярів до активної діяльності у світовому інформаційному просторі. Доступ до глобальних освітніх ресурсів відкрив перед молодими громадянами України великі можливості та

перспективи. Разом з отриманими освітніми перевагами багатократно зросли інформаційні загрози. Сьогодні діти молодшого шкільного віку стали особливими об'єктами негативного інформаційного впливу з боку шахраїв й спеціальних служб ворожих країн. Їх вразливість визначається віковими особливостями сприйняття інформації, високим рівнем довіри до будь-яких повідомлень і відносно невисоким рівнем розвитку критичного мислення. Безперечно, що шахраї, фахівці спеціальних установ ворожих країн виявляють неабиякий інтерес щодо спотворення свідомості дітей молодшого шкільного віку, отримання від них цінної розвідувальної інформації та залучення їх до проведення провокацій та диверсій. Водночас велика кількість батьків не мають відповідних знань, щоб захистити своїх дітей від небезпеки. Держава через систему освіти має потурбуватися про захист учнів початкової школи від негативних інформаційних впливів. Отже, формування навичок інформаційної безпеки у молодших школярів є критично важливим з огляду на зростання інформаційних загроз.

Зважаючи на важливість питання, яке розглядається, процесом формування навичок інформаційної безпеки мають займатися фахівці: психологи, педагоги, спеціалісти з інформаційних технологій. Це потребує від них як теоретичної підготовки, так і знання основ психології та педагогіки. Отже саме школа і вчителі початкових класів можуть забезпечити відповідний рівень навчання. Проте на сьогодні зазначені фахівці потребують ґрунтовної підготовки. У довоєнні часи теми з інформаційної безпеки в освітніх програмах більше стосувалися захисту інформації від пошкодження. Проблеми розпізнавання ІПСО та протидія їм взагалі не розглядалися. Тому вчителі початкових класів мають опанувати професійний курс формування навичок інформаційної безпеки. Підготовку вчителів доцільно покласти на заклади вищої освіти, які готують фахівців педагогічних спеціальностей та інститути післядипломної педагогічної освіти. Для цього в освітні програми бажано ввести навчальні курси відповідної тематики. Зміст навчання студентів доцільно розподілити на два ключових напрями: формування навичок інформаційної безпеки самих

студентів і вивчення методик формування навичок інформаційної безпеки у молодших школярів.

Запропонована діяльність допоможе у певній мірі зменшити психологічну напругу в українському суспільстві, посилить здатність дітей молодшого шкільного віку протистояти інформаційним загрозам та сприятиме формуванню здорового суспільства нашої країни у майбутньому.

### **Література:**

Абрамов, В. І. (2017). Гібридна війна як нова форма міждержавного протиборства: стратегія перемоги. *Виклики і загрози національній безпеці в умовах гібридної війни*: матеріали наук.-практ. семінару (Київ, 27 квітня 2017 р.). К.: НАДУ, 17-22.

Андрієвська, В. М. (2010). Вимоги до організації навчання молодших школярів з комп'ютером. *Вища освіта України: вища освіта України у контексті інтеграції до європейського простору*: зб. наук. праць. Київ. Додаток 4, том VII (25), 6-11.

Білоусова, Л. І., & Кшиштоф, С. Д. (2012). Компоненти підготовки вчителя до використання *Інтернет-підтримки у навчальному процесі*. URL: <https://1l.ink/s9SVV>.

*Бот. Вікіпедія* (2024). URL: <https://1l.ink/kmczY>.

Варивода, Я. О. (2001). Масова свідомість як об'єкт національної безпеки. *Людина і політика*, 2, 88-96,

Деркаченко, Я. (2024). Інформаційно-психологічні операції як сучасний інструмент геополітики URL: <https://goal-int.org/informacijno-psixologichni-operacii-yak-suchasnij-instrument-geopolitiki/>

Дуткевич, Т. В. (2012). *Дитяча психологія*. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури.

*Енциклопедія політичної думки* (2024). URL: <https://1l.ink/jvAre>.

Жалдак, М. І. (2005). Деякі методичні аспекти навчання інформатики в школі і педагогічному університеті. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Науковий часопис*, 9, 3-14.

Жалдак, М. І. (2006). Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. URL: <https://11l.innk/waoQO>.

Жалдак, М. І., Рамський, Ю. С., & Рафальська, М. В. (2009). Формування системи інформатичних компетентностей майбутніх учителів інформатики у процесі навчання в педагогічному університеті. *Вища школа*, 10, 44-52.

Жебровський, Б. М. (1998). Інформатизація навчального процесу столиці: крок в 21 століття. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 4.

Зеленін, В.В. (2015). По той бік правди: нейролінгвістичне програмування як зброя інформаційно-пропагандистської війни: навч. посіб. Том 1. НЛП – ХХ століття. 2-е видання, виправлене та доповнене. К.: Вид-во «Люта справа».

Зозуля, О. С. (2017). *Державне управління забезпеченням інформаційної безпеки України в умовах інформаційно-психологічного протиборства*: дис. ... канд. наук з держ. упр.: спец. 25.00.01. НАДУ. Київ.

*Інформаційні технології і засоби навчання* (2005): [зб. наук. праць] / за ред. В. Ю. Бикова, Ю. О. Жука. К: Атіка.

*ІПСО. Вікіпедія* (2024). URL: <https://11l.innk/hgmEF>.

Майборода, В. К., & Горкуша, Є. В. (2014). Розвиток інклюзивного навчання студентів із вадами зору в університетах України. *Біоресурси і природокористування*, 6 (3/4), 187-191.

*Мій клас. Портал* (2024). URL: <https://shorter.me/iC1cY>.

Морзе, Н. В., & Кочарян, А. Б. (2014). Модель стандарту ікт-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 43 (5), 27-39. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2014\\_43\\_5\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_43_5_5).

*Нормативно-правова база Міністерство освіти і науки України* (2014). URL: <https://shorter.me/UELPO>.

Почепцов, Г. (2024). Укрінформ. URL: <https://shorter.me/R2DQp>.

*Пропаганда*. Вікіпедія. URL: <https://uchoose.info/propaganda-istoriya-putannya/>.

Раков, С. А. (2005). *Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ*. Харків: Факт.

Рамський, Ю. С. (2005). *Проектування і опрацювання баз даних: посібник для вчителів* Тернопіль: Навчальна книга Богдан.

Ривкінд, Ф. М., Колесніков, С. Я., Ломаковська, Г. В., & Ривкінд, Й. Я. (2002). *Сходи до інформатики: Експериментальний підручник для 2 класу загальноосвітніх навчальних закладів*. АДЕФ Україна.

*Сайт Visitukraine* (2004). Як працює наш мозок: чому ми віримо фейкам та піддаємось колективній паніці, навіть якщо розуміємо, що це безглуздо? URL: <https://shorter.me/6-Jw4>.

*Сайт МОН України*. URL: <https://shorter.me/hXOGJ>.

*Словник іноземних слів*. URL: <https://11l.in/7A4R1>.

*Спам сайт підтримки сервісу Eset*. URL: <https://11l.in/XTbIn>.

*Технічний захист інформації*. URL: <https://tzi.com.ua/478.html>.

Требін, М. П. (2004). *Армія та суспільство: соціально-філософський аналіз взаємодії в умовах трансформації*. Х.: Видавничий дім «Інжек».

Ухаль, П. О. (2020). *Інформаційні війни: причини та технології ведення*. URL: <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/70319>.

*Фейкові новини*. Вікіпедія. (2024). URL: <https://11l.in/SuIxV>.

*Хакерська атака Портал DW*. URL: <https://www.dw.com/uk/hakerska-ataka/t-47007555>.



## **5.12. Technological aspects of professional competence development of college teachers**

### **Технологічні аспекти розвитку професійної компетентності викладачів коледжів**

У сучасних умовах нашої країні потрібні компетентні фахівці, здатні досягати успіху у професійній діяльності, саме тому в даних умовах особливо актуальною стає проблема висвітлення технологічних аспектів професійного розвитку викладача коледжу, як основного суб'єкта підготовки таких фахівців. Формування та розвиток професійної компетентності, майстерності сучасного педагога відбувається упродовж всієї педагогічної діяльності. Реалізація ідеї «освіта через все життя», у тому числі для викладачів коледжів, відбувається за допомогою безперервної професійної освіти, що відносять до освіти дорослих. Особливість освіти дорослих в тому, що це не просто додаток до існуючої освіти, а повноцінна галузь з особливими цілями, особливою освітньою мотивацією, особливими взаємовідносинами учасників освітнього процесу. Здобувач освіти стає основним суб'єктом процесу навчання, сам з'ясовує, яка інформація в даний час йому потрібна для рішення життєвих ситуацій, проєктів, сам визначає спосіб та джерело отримання цієї інформації (Тітова (ред.), 2023).

Результати аналізу напрямів розвитку професійної компетентності викладачів коледжів переконують, що важливу роль у професійному зростанні педагогічних працівників відіграє безперервна освіта: формальна (отримання документа), неформальна (курс, тренінг, коротка програма, семінар, стажування), інформальна (дистанційна освіта, самоосвіта). Система безперервної освіти – інтегративна, динамічна, багаторівнева педагогічна система з чіткою структуризацією, в рамках якої функціонують і розвиваються її підсистеми (базова, додаткова), що забезпечують організаційну, методичну, дидактичну, змістовну єдність усіх ланок освіти та створюють умови для

постійного саморозвитку за допомогою формування індивідуальної траєкторії особистісного та професійного розвитку.

Інтенсифікації розвитку професійної компетентності викладачів фахових коледжів в системі післядипломної освіти сприяє системне дослідження технологічних аспектів означеного педагогічного процесу, оскільки удосконалення застосування педагогічних технологій підвищує ефективність взаємодії суб'єктів освітнього процесу.

Безперервна освіта передбачає різноманіття та гнучкість застосовуваних видів навчання, направлених на гуманізацію, демократизацію та індивідуалізацію навчального процесу. Важлива особливість безперервної освіти – її спрямованість у майбутнє на вирішення проблем розвитку суспільства на основі застосування нових технологій, методик. Такими методиками у практиці освіти виступають методики, спроектовані на «інноваційних засадах післядипломної освіти як складової частини освіти дорослих та спрямовані на подальше особистісне самовизначення та самореалізацію фахівця» (Ребуха (ред.), 2022).

Опираючись на аналіз особливостей технологічного підходу у навчанні вчені П. Лузан та І. Печковська (2015) конкретизували суть та уточнили формулювання поняття «педагогічна технологія» у такий спосіб: «педагогічна технологія – це цілеспрямована організація педагогічного процесу, яка відображає науково обґрунтований проект логічно структурованої системи педагогічної взаємодії для гарантованого досягнення запланованих результатів навчання». Аналіз сутнісних ознак технології навчання дорослих дозволяє виділити такі критерії її якості: діагностичність (diagnosticity): завдання мети навчання, яка досягається використанням конкретної технології; відповідність технології навчання змісту та загальним цілям освіти дорослих; відтворюваність – перспектива широкого застосування технології; взаємозв'язок технології та особистого стилю діяльності дорослої людини; ефективність та забезпеченість використання комп'ютерних засобів навчання;

ступінь впровадження в освітній процес нових інформаційних технологій (Тітова (ред.), 2023).

Ключовим моментом реалізації системи розвитку професійної компетентності викладачів коледжів вважаємо застосування концепції навчальної організації, яка ґрунтується на взаємозв'язку колективної діяльності, співпраці та консультуванні педагогічних працівників закладу освіти: організоване навчання кожного члена педагогічного колективу, активне залучення викладачів до навчання своїх колег по спільній навчальній роботі, всі навчаються у всіх. Відмінна риса такого навчання полягає у організації андрагогічного середовища, в якому фахівці займають активну позицію. Педагогічні працівники стають діяльними, набувають досконалих навичок, інтенсивно освоюють знання, розвивають творчий потенціал та критичне мислення активно досліджуючи професійний досвід. Загальними ознаками спільної діяльності, взаємодії та співробітництва є: співприсутність учасників у часі та у просторі, що дозволяє їм безпосередньо контактувати, обмінюватися діями, інформацією; загальна мета, подана у вигляді бажаного результату діяльності, що відповідає інтересам усіх та потребам кожного з учасників; поділ змісту діяльності між учасниками, обумовлений характером мети, наявністю ресурсів та умов її досягнення, рівнем кваліфікації виконавців.

Зміст компонентів комплексу навчальних технологій, залежно від якості якого визначається результативність післядипломної освіти, обумовлений цілями розвитку професійної компетентності викладачів коледжів. Упровадження комплексу технологій сприяє опануванню необхідними знаннями, удосконаленню вмінь робити висновки, оцінювати й аналізувати навчальну інформацію, поважати альтернативну думку, аргументувати власні погляди, прагнути до діалогу, розширювати навички групової взаємодії, будувати конструктивні відносини в колективі, реалізувати ідею співпраці всіх учасників освітнього процесу із забезпеченням атмосфери психологічного комфорту.

Студіювання наукових джерел учених, які досліджують аспекти розроблення та впровадження педагогічних технологій у навчальний процес закладів освіти, дало можливість здійснити класифікацію складових комплексу навчальних технологій з розвитку професійної компетентності викладачів коледжів у системі післядипломної освіти за характером навчальної діяльності: група технологій активних інтеракцій; група технологій інтерактивних інтеракцій; група технологій імітаційних інтеракцій, («інтеракція [англ. *interaction*, лат. *inter* – між + *actio* – діяльність] – взаємодія, безпосередня міжособистісна взаємодія, взаємовплив).

До групи технологій активних інтеракцій включено наступні технології: проблемного навчання; контекстного навчання; ситуативного навчання; кооперативного навчання; вітагенного навчання тощо.

Застосування *проблемного навчання* у освіті дорослих відбувається в процесі роботи з реальними проблемами, але перш ніж вирішувати проблеми, важливо придбати необхідні для цього знання та сформувати навички. Доречно зауважити, що проблемний підхід у сучасному освітньому процесі використовується недостатньо, це пов'язано з відсутністю результативних технологій включення слухачів у проблему. Як правило, для залучення учасників освітнього процесу до якоїсь ситуації робота починається з запрошення їх до дії. Ці кроки найлегше реалізувати, коли працює група, оскільки включається груповий потенціал: учасники навчаються один в одного формулювати проблему та гіпотези її вирішення, ґрунтуючись на знаннях та досвіді кожного. Використання таких форм як «мозковий штурм» допомагає знаходити можливі реальні варіанти вирішення проблеми. Педагог є й тайм-менеджером семінару, він має можливість оцінити, чи йде група до правильного вирішення проблеми. Викладач не дає готового рішення вибраної проблеми, але створює умови для самостійної роботи та заохочує конкретні дії слухачів, які прагнуть знайти відповідь із використанням власного досвіду. Сьогодні в освіті для дорослих в основному використовується традиційний підхід та пов'язані з ним дедуктивні дидактичні методи. Включення елементів

проблемного навчання на основі індуктивного методу, безумовно, посилить результативність освоєння матеріалу, що вивчається. Досліджувана проблема має бути прив'язана до конкретного часу та місця, сформульована таким чином, щоб уможливити набуття нових знань та навичок силами самих здобувачів освіти. Проблемне навчання відноситься до розвивального типу навчання, реалізація принципу проблемності сприяє розвитку професійної компетентності викладачів коледжів у післядипломній освіті.

Базисом *контекстного навчання* є «теорія дії щодо засвоєння соціального досвіду в результаті активної діяльності суб'єкта» (Чумак, 2018). Важливою праксеологічною закономірністю реалізації освітнього процесу у навчанні педагогів є моделювання (відтворення) умов соціально-професійної взаємодії. У зв'язку з цим особливої значущості набуває контекстне навчання викладачів коледжів у системі післядипломної освіти – навчання, в якому динамічно моделюється зміст професійної праці, тим самим забезпечуються умови трансформації навчальної діяльності у професійну діяльність фахівця. Сутність контекстного навчання полягає у реалізації принципів дидактики розвиваючого навчання. Актуальність контекстного навчання в курсовій підготовці педагогів пояснюється тим, що педагогічні проблеми, оптимальне вирішення яких може бути знайдено в режимі такого навчання мають, як правило, міжпредметний характер. Подання готового знання не дає бажаного ефекту – таке знання найчастіше не асимілюється особистістю, не відноситься нею до самої себе через існування психологічних бар'єрів та захистів. Тому контекстне навчання створює унікальну ситуацію випробування, програвання, використання отриманих знань у груповій діяльності з іншими учасниками та під керівництвом викладача-керівника. Учасники опиняються в центрі проблемної ситуації, у положенні, коли потрібно діяти, намагаючись врахувати малопередбачувані кроки оточуючих. Крім того можливе одночасне залучення до активного навчального процесу практично кожного учасника. У цьому одна з переваг контекстного навчання перед традиційною практикою навчальних занять, у тому числі в системі післядипломної освіти педагогів.

*Технологія кооперативного навчання* для розвитку професійної компетентності викладачів закладів фахової передвищої освіти поєднує активні методи навчання: проблемний, комунікативний, проєктний, ігровий і інші. Корпоративне навчання – це спеціально організована педагогічна система, функціонування якої забезпечує усунення невідповідності між вимогами до фахівця та рівнем його підготовки; розвитком нових навичок у зв'язку з необхідністю зміни професійних обов'язків на користь навчального закладу та педагогічного працівника. Метою корпоративного навчання є розвиток навичок необхідних для повноцінного функціонування коледжу та орієнтація на зміну індивідуальної та групової поведінки. Означена технологія передбачає колегіальну діяльність всіх учасників навчання, організованого за допомогою активних форм: «мозковий штурм», кейс-метод, «мікрофон», «навчаючи – вчуся», «карусель», «робота в парах», «акваріум» тощо.

*Вітагенне навчання* – навчання, яке базується на затребуванні (актуалізації) особистісного життєвого досвіду, включаючи освітню мету з інтелектуальним потенціалом. Оскільки життєвий досвід – це вітагенна інформація, сплав думок, почуттів, вчинків людини, що становлять самодостатню цінність, і пов'язані з пам'яттю розуму, почуттів, поведінки. Вітагенне навчання – спільна діяльність вчителя-тренера та слухачів з організації і взаємо-збагачуючого спілкування, де головний аспект полягає в процесі актуалізації вітагенної інформованості особистості (включаючи значний внесок суб'єктивного досвіду та світосприйняття на даному етапі розвитку) та вітагенного колективного досвіду. Застосування вітагенного навчання визначає наявність характерних організаційно-технологічних форм, а також поглиблені знання педагогом-тренером вітагенного досвіду викладачів коледжів у тому чи іншому розділі програми підвищення кваліфікації.

*Групу технологій імітаційних інтеракцій* на різних етапах заняття характеризує висока результативність застосування елементів імітаційної, ігрової діяльності та креативності для розвитку творчого потенціалу, критичного мислення, удосконалення комунікативних здібностей і вмінь

приймати практичні рішення. Цю групу технологій складають технології: імітаційного моделювання; ігрової діяльності; воркшоп та інші.

Заслуговує на увагу *імітаційне моделювання* у контексті розвитку професійної компетентності викладачів коледжів у закладах післядипломної освіти, оскільки, проєктування моделей окремих компонентів (етапів) освітнього процесу уможливорює унаочнення професійної діяльності, розширює діапазон розв'язку завдань пов'язаних з розробленням і прийняттям рішень в умовах невизначеності та дефіциту інформації. У процесі моделювання здобувачі освіти (викладачі коледжів) навчаються відстоювати свою позицію у висловленні думок, приймати обмірковані професійні рішення, логічно мислити. У процесі післядипломної освіти технологія імітаційного моделювання реалізується у формі імітаційної ситуації, дидактичної або навчальної ділової гри, імітаційного тренінгу, фахово-орієнтованого проєкту, ігрового проєктування тощо.

У ході підвищення кваліфікації викладачів коледжів впливове значення має вихідний рівень професійної підготовки, мотивації, особисті якості суб'єктів імітаційного моделювання; рольова взаємодія дозволяє слухачам на етапі творчої самореалізації найповніше виявити свої комунікативні, організаторські та педагогічні здібності. Участь в імітаційному моделюванні уможливорює педагогами усвідомлення рівня відповідності фахової та методичної підготовки професійним вимогам; сприяє формуванню сталої професійної мотивації та професійної спрямованості, розвитку особистісних та професійно значущих якостей, виступає засобом розвитку активної професійної позиції педагогів. Рольове імітаційне моделювання виступає своєрідним індикатором рівня розвитку професійної компетентності викладачів коледжів.

У контексті розвитку професійної компетентності викладачів коледжів доцільно говорити про два аспекти *технології ігрової діяльності*. З одного боку, це активна взаємодія педагогічних працівників між собою, викладача-тренера та групи учасників у процесі опанування фахово-предметними знаннями з метою удосконалення творчого, професійного мислення особистості. З іншого

боку, навчання включає опанування навичками соціально-педагогічної взаємодії, розвиток в особистості комунікативної культури соціуму. Використання ігрової технології сприяє глибшому засвоєнню професійних знань, підвищенню мотивування до самоосвіти, самовдосконалення, продуктивній співпраці суб'єктів навчальної діяльності, активізації діяльності педагогів, розвитку творчого потенціалу, педагогічних здібностей, самостійності та індивідуальності.

*Інноваційна технологія «Воркшоп»* – це інтенсивне навчання, в основі якого активна діяльність учасників, орієнтована на практичне опанування знаннями та вміннями під керівництвом фахівця. Технологія *workshop* (дослівно перекладається як майстерня чи цех) заснована на дослідженні практичних аспектів будь-яких питань та проблем. Знання учасники отримують під час проведення заходу де наставники озвучують теоретичну інформацію й після цього викладачі, які навчаються закріплюють її практично. Процес навчання у форматі «Workshop» базується на колективній взаємодії. Кожний присутній бере активну участь у рішенні поставлених задач, формат проведення багато в чому залежить від тематики проєкту, цілей та ресурсів. Алгоритм підготовки та проведення різних навчальних заходів з розвитку професійної компетентності викладачів фахових коледжів з застосуванням воркшопу складається із таких елементів: формулювання теми заходу; визначення мети, завдань та планування очікуваних результатів; вибір цікавих методів та прийомів для поділу колективу на команди; підготовка теоретичного матеріалу; проєктування практичних завдань для закріплення інформації; педагогічна рефлексія. Означена технологія направлена на розвиток ключової характеристики педагога – направленість на постійний пошук, на створення нового, на професійну творчість та самовдосконалення.

За стратегією інноваційного навчання комплекс технологій розвитку професійної компетентності викладачів коледжів спрямовуваний на креативну орієнтацію процесів, свободу мислення й творче сприйняття освітніх процесів, призводить до розвитку особистості слухачів, активізації їх діяльності щодо



самовдосконалення, підвищення мотивації педагогічної діяльності, удосконалення здатності педагогів до аналізу, узагальнення, моделювання, відбору змісту, спрямовує їх функціональність на нестандартне виконання фахових обов'язків.

Підвищення кваліфікації з використанням *групи технологій інтерактивних інтеракцій розвитку професійної компетентності викладачів фахових коледжів у системі післядипломної освіти* уможливить організацію навчального процесу таким чином, що практично всі учасники виявляться залученими до процесу пізнання, вони матимуть можливість рефлексувати щодо того, що вони вміють та знають. У підсумку викладач разом із новими знаннями дає можливість педагогам-слухачам вести самостійний пошук.

Головна своєрідність інтерактивних освітніх технологій у посиленні активно-пізнавальної та інтелектуальної діяльності, сприянні залучення викладачів до освітнього процесу як ініціативних учасників. підвищенні мотивації, активізації розвитку навичок самоосвітньої діяльності. Означені «характеристики відкривають широкі можливості використання інтерактивних технологій у системі безперервної освіти». (Тітова (ред.), 2023).

Група інтерактивних інтеракцій комплексу навчальних технологій з розвитку професійної компетентності викладачів фахових коледжів складається з технологій: навчання як дослідження; евристичного та розвиваючого навчання; розвитку критичного мислення; проєктної діяльності; тьюторського супроводу; інтенсифікації навчання на основі схемних і знакових моделей навчального матеріалу; результативного навчання за структурою моделі Колба та інших.

Одним з основних методів, який дає можливість викладачам коледжів проявити творчу активність у процесі підвищення рівня професійної компетентності, є *технологія евристичного навчання*. Головним елементом навчання в контексті означеної технології є евристична освітня ситуація – ситуація активізуючого незнання, мета якої – створення особистого освітнього продукту (ідей, проблеми, гіпотези, версії, схеми, тексту). Отримуваний у разі

освітній результат непередбачуваний, педагог-наставник проблематизує ситуацію, задає напрям діяльності, але не визначає заздалегідь конкретні освітні результати. Педагогічним інструментарієм під час використання цієї технології служать евристичні методи навчання: метод «вживання», гіпотез, символічного та образного бачення, інверсія, взаємонавчання та самооцінювання, конструювання понять, прогнозування, гіперболізації, «мозкового штурму» тощо. Крім того провідним методом навчання є рефлексія – усвідомлення способів діяльності, виявлення її смислових особливостей (Чумак, 2018).

*Розвиваюче навчання* – це «система організації навчання, яка сприяє включенню внутрішніх механізмів розвитку особистості здобувачів освіти та найбільш повної реалізації їх інтелектуальних та творчих здібностей» (Вітвіцька (ред.), 2015). Підґрунтя технології розвиваючого навчання у контексті удосконалення професійної компетентності викладачів у післядипломній освіті складають такі методи та прийоми: самостійного визначення цілей заняття; включення в процес навчання і раціональної, і емоційної сфери; інтенсифікації самостійної діяльності; сумісного аналізу ходу і результатів діяльності; визначення закономірностей; групування; класифікації; розвивальних завдань; спостереження; порівняння; синтезу; абстрагування; узагальнення тощо. Система розвиваючого навчання розкриває широкі можливості для розвитку самооцінки викладача, надає можливість усвідомлення себе як суб'єкта, який саморозвивається, самостійно здобуває знання, самоудосконалюється.

*Технологія проєктної діяльності* серед сучасних освітніх технологій є найбільш ефективною і відповідною цілям безперервної професійної освіти – розвитку професійної компетентності викладача коледжу. Інноваційність проєктної технології полягає у застосуванні проєктного підходу до організації підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, у формуванні у слухачів уміння висувати нові ідеї ефективного викладання, проєктування нових технологій та освітніх продуктів, запровадження результатів у навчальний процес. Використання проєктної діяльності у системі підвищенні кваліфікації

педагогічних кадрів сприяє формуванню у слухачів особистісних та міжособистісних компетенцій, ефективних комунікацій, творчої ініціативи, креативного, критичного, підприємницького мислення, лідерства, уміння працювати у команді.

У технології розвитку критичного мислення (ТРКМ) синтезовані ідеї та методи технологій колективних та групових способів навчання, а також співробітництва, розвиваючого навчання. Технологія представляє собою цілісну систему, яка формує навички роботи з інформацією, спрямована на освоєння базових навичок відкритого інформаційного простору для вирішення великого спектру проблем у освітній сфері. Основні особливості технології РКМ: комунікативно-діяльнісний принцип навчання, що передбачає діалоговий, інтерактивний режим занять, спільний пошук вирішення проблем, а також партнерські відносини між педагогом та здобувачами освіти. Викладач здатний до критичного мислення, так як володіє професійними знаннями, певними навичками та вміннями в освітній галузі, наділений життєвим досвідом, володіє методологією наукової творчості, сучасними інформаційними технологіями, підготовлений до дослідницької, консультаційної, аналітичної та педагогічної діяльності, наділений здатністю виявляти та пояснювати протиріччя теорії та практики, пропонувати та аналізувати рішення тощо. Всі ці навички «укладаються» в концепцію критичного мислення, а тому застосування ТРКМ для викладачів коледжів у системі післядипломної освіти дає можливість досягти бажаного результату.

В освітньому процесі закладу післядипломної освіти для збільшення обсягів засвоєних знань без збільшення часу ефективно застосовувати технологію інтенсифікації навчання на основі схемних і знакових моделей. Означена технологія ґрунтується на системі подання навчального матеріалу, структурованого в спеціально організованій послідовності за допомогою умовних схем, знаків, слів. Розроблення та застосування опорних сигналів та конспектів спрямовані на інтенсифікацію, прискорення та випередження освітнього процесу. Ця технологія реалізується за допомогою різних прийомів

(стратегій), які націлені на графічні способи організації матеріалу, стратегії роботи з текстом, прийоми роботи в групах.

Однією із таких стратегій технології інтенсифікації навчання на основі схемних і знакових моделей є «скрайбінг». «Скрайбінг є мистецтвом відображати своє мовлення в малюнках ... в реальному часі паралельно з доповіддю мовця для привертання уваги слухачів, забезпечення їх додатковою інформацією та виокремлення головних моментів доповіді» (Сорока, 2015). Одним з цікавих варіантів опорного конспекту є інтелект-карта. Її побудова має на увазі використання скоріш образної, ніж вербальної інформації. Ефективним, дієвим прийомом для сприймання та розуміння змісту навчальної інформації є розроблення алгоритмів, які інтенсифікують вирішення важких завдань, приводячи їх до виконання простих дій з вибору між двома напрямками.

*Технологія тьюторського супроводу* уможливорює активне включення педагогів до інноваційної діяльності, формування суб'єктної позиції у вирішенні завдань освіти. Тьютор, здійснюючи супровід процесу підвищення професійної компетентності педагога, забезпечує індивідуалізацію освіти, що передбачає створення умов професійного розвитку кожного педагога по індивідуальній траєкторії з урахуванням його освітніх потреб, вибір актуальних змісту та форм самоосвіти та самовдосконалення. Тьютор допомагає викладачеві усвідомити свої професійні дефіцити, можливості та перспективи, зробити усвідомленим вибір форм підвищення кваліфікації, здійснити роботу щодо формування індивідуальної освітньої програми професійного розвитку. Основними характеристиками тьюторського супроводу процесу підвищення кваліфікації є суб'єктна активність, як педагога, так і тьютора, які виступають рівноправними учасниками освітнього процесу, цілісність та спрямованість даної взаємодії, орієнтація на індивідуальність та самобутність педагога, вироблення в ході взаємодії індивідуальних норм, усвідомлених як необхідні для вирішення поставленої мети. Таким чином, ефективне використання технології тьюторського супроводу в коледжі може стати рішенням одного із

завдань професійного вдосконалення викладачів, їхнього творчого розвитку та підвищення професійної компетентності.

Комплексне застосування інноваційних технологій розвитку професійної компетентності викладача коледжу призведе до створення цілісної системи, що має безперервний характер розвитку особистості як суб'єкта освітнього процесу.

### **Література:**

Вітвицька, С. С. (ред.). (2015). *Інноваційні педагогічні технології у системі неперервної професійної освіти*: монографія. Житомир: «Полісся».

Лузан, П. Г., & Печковська, І. М. (2015). Суть та дефініція поняття «педагогічна технологія». *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Педагогіка, психологія, філософія*, 220, 100-108.

Ребуха, Л. З. (ред.). (2022). *Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти*: монографія. Тернопіль: ЗУНУ.

Сорока, Т. В. (2015). Скрайбінг як сучасна форма візуалізації навчального матеріалу. *Географія*, 16 (284). URL: <https://tinyurl.com/2treznzd>.

Тітова, О. А. (ред.), Лузан, П. Г., Пащенко, Т. М., Мося, І. А., Остапенко, А. В, & Ямковий, О. Ю. (2023). *Система розвитку професійної компетентності педагогічних працівників фахових коледжів в умовах пандемії, воєнного та повоєнного часу*: монографія. Київ: ІПО НАПН України.

Чумак, Л. В. (2018). *Теоретичні і методичні засади розвитку професійної майстерності вчителів зарубіжної літератури в системі післядипломної освіти*. (Дис. док. пед. наук.). Київ: Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України.

### **5.13. Preparation of vocational education teachers for activities in the conditions of digital transformation of education**

#### **Підготовка педагогів професійного навчання до діяльності в умовах цифрової трансформації освіти**

За останні десятиліття доступність до цифрових технологій значно зросла, що створило унікальні можливості для впровадження цифрових інструментів у навчання. Завдяки цифровим технологіям стало можливим створювати індивідуальні навчальні програми та адаптувати навчання до потреб кожного здобувача освіти. Використання технологій віртуальної та доповненої реальності у закладах освіти дозволяє створювати іммерсивні навчальні середовища та забезпечує залучення здобувачів освіти на основі інклюзивного підходу. Запровадження штучного інтелекту для створення індивідуалізованих навчальних програм, автоматизації оцінювання, адаптації навчальних матеріалів, відповідно прискорює та змінює акценти освітнього процесу. Використання онлайн-тестів, е-портфоліо, аналіз даних тощо трансформують оцінювання знань та навичок здобувачів освіти.

Дані процеси є невід'ємною частиною сучасного освітнього ландшафту і відображають різноманітні зміни, що відбуваються у галузі освіти завдяки використанню та впровадженню цифрових технологій. Це сприяє швидкому розвитку цифрової трансформації освіти і вимагають від педагогів та освітніх установ прискореної адаптації і впровадження цифрових інновацій для підтримки навчання та розвитку здобувачів освіти згідно сучасних вимог ринку праці та суспільного життя.

Оскільки, сучасна професійна освіта швидко переходить до використання цифрових технологій то педагоги професійного навчання повинні бути готові до інтеграції цифрових інструментів та методик у свою практику, щоб забезпечити ефективність навчання.

Разом з тим завдяки цифровій трансформації професійної освіти змінюються вимоги до педагогічних кадрів. Педагоги повинні постійно оновлювати свої знання та навички, щоб ефективно використовувати новітні цифрові технології у освітньому процесі. Викладачі закладів професійної освіти, які володіють цифровими навичками та вміють використовувати цифрові інструменти у навчанні, здатні забезпечити більш інтерактивні й як наслідок, ефективні заняття.

Також педагоги мають забезпечити підготовку здобувачів освіти до професійної діяльності та життя у цифровому середовищі. Випускники професійних навчальних закладів повинні стати громадянами цифрового суспільства та мати навички, які відповідають потребам сучасного ринку праці, що дедалі більше вимагає цифрових навичок.

Крім того, цифрова трансформація відкриває нові можливості для інновацій у професійній освіті. Дослідження в галузі підготовки педагогів до цифрової трансформації може сприяти розвитку нових педагогічних підходів та методик.

Отже, підготовка педагогів професійного навчання до діяльності в умовах цифрової трансформації освіти є актуальною темою, яка потребує подальшого дослідження та розвитку для забезпечення якісної та відповідної потребам сучасного світу професійної освіти молоді.

*Мета дослідження* – визначити ключові аспекти підготовки педагогів професійного навчання до роботи в умовах цифрової трансформації освітнього середовища.

*Методи дослідження* при визначенні аспектів підготовки педагогів професійного навчання до роботи в цифровому освітньому середовищі:

*теоретичні методи:* аналіз психолого-педагогічної літератури з проблем підготовки майбутніх учителів до використання цифрових технологій у освітньому процесі; вивчення досвіду підготовки здобувачів освіти в умовах цифрової трансформації освітнього середовища; систематизація та узагальнення теоретичних знань з проблеми дослідження;

*емпіричні методи:* анкетування викладачів закладів професійної освіти з метою вивчення їх думки щодо проблем та перспектив цифрової трансформації освіти; педагогічне спостереження за процесом використання цифрових технологій у освітньому процесі; аналіз результатів навчальної діяльності здобувачів освіти;

*експериментальні методи:* проведення педагогічного експерименту з метою перевірки підготовки майбутніх педагогів професійного навчання в умовах цифрової трансформації освіти;

*математичні методи:* обробка результатів дослідження за допомогою методів математичної статистики.

Здатність педагогів професійного навчання працювати в умовах цифрової трансформації освітнього середовища стає дедалі важливішим в сучасному світі. Цифрові технології не лише змінюють способи навчання та доступ до знань, але й вимагають від педагогів професійного навчання постійного вдосконалення своїх навичок для успішної роботи зі здобувачами освіти.

Встановлено, що до ключових аспектів, які важливо врахувати для ефективної підготовки педагогів професійного навчання до роботи в цифровому освітньому середовищі слід віднести.

1. *Оволодіння цифровими інструментами.* Педагоги професійного навчання повинні володіти різноманітними цифровими інструментами для успішної організації освітнього процесу. Це включає використання платформ для онлайн-навчання, таких як Moodle, Google Classroom або Microsoft Teams, що дозволяють створювати інтерактивні завдання та спілкуватися зі здобувачами освіти в будь-який час. Також важливими є інтерактивні дошки, які сприяють активному залученню здобувачів освіти до занять, роблять навчання цікавим та підвищують рівень розуміння матеріалу. Крім того, програми для створення мультимедійних матеріалів, наприклад, Adobe Spark або Canva, дозволяють представляти зміст навчального матеріалу, який візуально приваблює увагу та полегшує процес засвоєння знань. Використання цифрових інструментів у освітньому процесі допомагає педагогам ефективно



взаємодіяти зі здобувачами професійної освіти, створювати стимулююче навчальне середовище та підвищувати якість освіти (Seufert & Scheffler, 2016).

*2. Розвиток компетентностей з медіа освіти.* Освітній процес в еру цифровізації вимагає від педагогів професійного навчання здатності критично оцінювати інформацію та ефективно використовувати мультимедійні ресурси. Педагог повинен бути здатним розрізняти достовірну інформацію від маніпулятивної, оцінювати її джерела та вплив на аудиторію. Використання мультимедійних ресурсів, таких як відео, аудіо, та інтерактивні вправи, допомагає створювати цікаві та змістовні заняття, залучаючи здобувачів професійної освіти до активного навчання. Знання і вміння використовувати цифрові технології та мультимедійні ресурси стають необхідними складовими для педагогів у сучасному освітньому середовищі, допомагаючи їм забезпечити якісне навчання та розвиток здобувачів освіти (Semenog et al., 2020).

*3. Використання інтерактивних методик навчання.* Використання цифрових технологій у освітньому процесі відкриває широкі можливості для створення інтерактивних занять та завдань, які зацікавлюють та залучають увагу здобувачів професійної освіти. Ці технології дозволяють педагогам професійного навчання створювати віртуальні симуляції, інтерактивні вправи та ігри, які не лише надають здобувачам можливість застосовувати знання на практиці, а й роблять освітній процес захопливим та цікавим. Завдяки використанню цифрових інструментів, педагоги професійного навчання можуть персоналізувати освітній процес, враховуючи індивідуальні особливості та потреби кожного здобувача освіти. Такий підхід сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу та розвитку не лише знань, а й навичок, необхідних для подальшої професійної діяльності (Marougkas et al., 2023).

*4. Навички онлайн-комунікації.* У зв'язку зі зростанням популярності дистанційного навчання, педагоги професійного навчання повинні мати навички ефективного використання цифрових засобів комунікації для спілкування зі здобувачами освіти. Це означає володіння різноманітними комунікаційними інструментами та платформами, такими як електронна пошта,

відеоконференції, чати та форуми. Педагоги повинні бути здатні ефективно організовувати віртуальні зустрічі, надавати зрозумілі інструкції та відповідати на запитання здобувачів професійної освіти. Важливою є також уміння стимулювати активну взаємодію та обговорення серед здобувачів освіти через цифрові платформи, що сприяє підвищенню залученості та ефективності навчання. При цьому, розуміння особливостей та можливостей кожного комунікаційного інструмента допомагає педагогам підібрати належний підхід для максимальної продуктивності освітнього процесу в дистанційному форматі (Etzold & Krüger, 2021).

*5. Адаптація до змін.* Швидка та постійна зміна цифрового ландшафту вимагає від педагогів професійного навчання постійного самовдосконалення та адаптації до нових технологій і методик навчання. Одноразового опанування навичками та знаннями вже не вистачає, оскільки цифрова трансформація постійно еволюціонує. Педагоги професійного навчання повинні бути готові до використання нових інструментів та платформ, вдосконалення вмінь використання цифрових технологій у освітньому процесі, а також до пошуку та впровадження інноваційних методик навчання. Самовдосконалення може відбуватися через участь у спеціалізованих курсах, вебінарах, конференціях, а також за допомогою самостійного вивчення літератури та онлайн-ресурсів. Гнучкість, відкритість до нових ідей та готовність до змін є ключовими якостями для педагогів у цифрову епоху (Brändle et al., 2023).

*6. Стимулювання творчості та інновацій.* Цифрові технології можуть стати потужним інструментом для стимулювання творчості як здобувачів освіти, так і педагогів професійного навчання. Перехід до цифрового навчання відкриває безліч можливостей для впровадження інноваційних методик та нових форматів у освітній процес. Педагоги повинні бути навчені ефективно використовувати цифрові інструменти для створення стимулюючого та креативного освітнього середовища. Залучення здобувачів освіти до творчого процесу, через спільне створення мультимедійних проєктів або віртуальні виставки, сприяє розвитку їхньої креативності та відчуттю власної важливості.

Використання цифрових технологій у освітньому процесі також дозволяє педагогам експериментувати з новими формами організації занять, що сприяє пошуку найефективніших методів навчання. Такий підхід до використання цифрових технологій у професійному навчанні забезпечує стаке зростання мотивації до навчання та розвиток творчих здібностей як здобувачів професійної освіти, так і педагогів (Bereczki & Kárpáti, 2021).

*7. Забезпечення кібербезпеки.* Для педагогів професійного навчання важливо мати розуміння основних принципів кібербезпеки та заходів безпеки в цифровому середовищі. Це дозволить їм ефективно захищати як свої власні, так і конфіденційні дані здобувачів освіти. Підвищення обізнаності в цій сфері допоможе педагогам професійного навчання розпізнавати потенційні загрози та вчасно реагувати на них. Педагоги повинні навчати здобувачів освіти основам кібербезпеки, щоб вони також могли захищати свої дані в інтернеті. Розуміння принципів кібербезпеки стає не лише інструментом захисту власних даних, але й важливим елементом створення безпечного і надійного навчального середовища для всіх учасників освітнього процесу (Vykov et al., 2019).

Загальноприйнятою є необхідність систематичного підготовки педагогів професійного навчання у цих аспектах, враховуючи швидкі темпи розвитку технологій та змін у вимогах до освіти. Такий підхід допоможе забезпечити якісну підготовку молодого покоління до життя і роботи в цифровому суспільстві.

Оцінювання результатів підготовки педагогів професійного навчання до діяльності в умовах цифрової трансформації освіти можна здійснити на основі критеріїв та показників компетентності із застосування цифрових інтернет-технологій у освітньому процесі (Kryvorot & Pryhodiі, 2022): когнітивний (знання з організації освітнього процесу з використанням цифрових технологій); операційно-діяльнісний (уміння організовувати освітню діяльність, практичні навички щодо використання цифрових технологій у освітньому процесі); особистісно-мотиваційний (інтерес до використання цифрових технологій, як важливої складової професійної діяльності; наполегливість у

самостійному поглибленні знань; зацікавленість у пошуку і освоєнні цифрових технологій).

Для оцінювання обґрунтовано чотири рівні компетентності педагога професійного навчання із застосування цифрових технологій у освітньому процесі (Pryhodii, 2019):

Початковий рівень – педагог має фрагментарні знання щодо застосування цифрових технологій у освітньому процесі; може виявляти окремі вміння працювати з онлайн-ресурсами; не цікавиться пошуком нових інтерактивних методик навчання; не виявляє інтересу до використання цифрових технологій в освітній діяльності; не прагне до самостійного розширення знань з кібербезпеки.

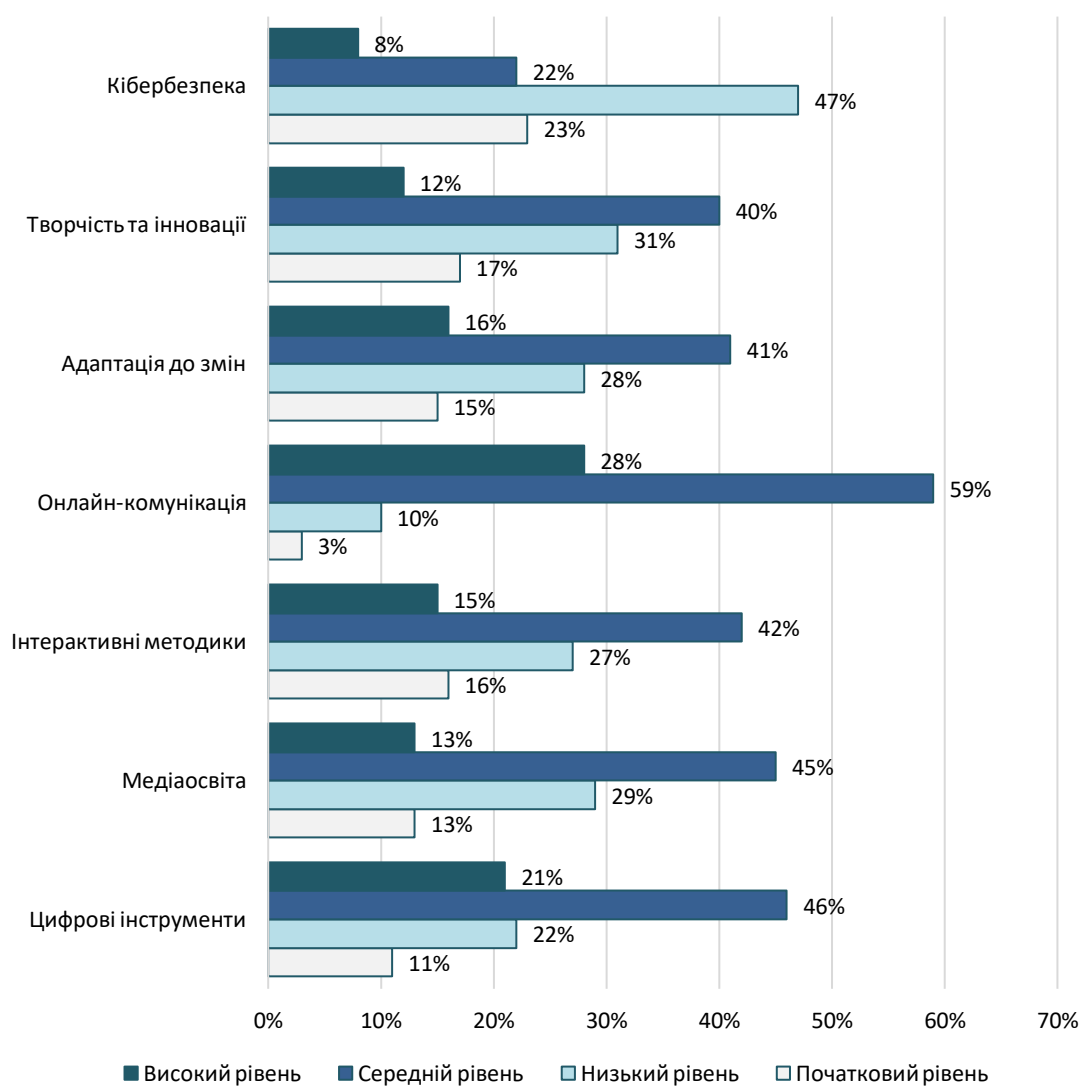
Низький рівень – педагог володіє базовими поняттями та знаннями щодо застосування цифрових технологій у освітньому процесі; його вміння вибіркові і не системні; не вміє самостійно обирати оптимальні інтерактивні методики навчання; усвідомлює важливість цифровізації освітньої, але не демонструє наполегливості у власному професійному зростанні з онлайн-комунікації; має сумніви у своїх можливостях самостійно розвинути компетентності з медіа освіти.

Середній рівень – педагог демонструє знання та розуміння необхідності цифровізації освіти; контролює власну діяльність із застосування цифрових технологій у освітньому процесі; накопичує інформацію про використання інтерактивних методик навчання, але не завжди вдало їх застосовує; демонструє наполегливість у самостійному поглибленні знань з онлайн-комунікації та кібербезпеки, зацікавлений і достатньо допитливий у процесі цифрової підготовки здобувачів освіти то творчості та інновацій.

Високий рівень – педагог знає та розуміє специфіку цифрового навчання; володіє знаннями про етапи та особливості застосування цифрових технологій у освітньому процесі; постійно удосконалює компетентність з медіа освіти; знаходить та наполегливо аналізує нові інтерактивні методики навчання; приділяє значну увагу самостійній роботі для поглиблення знань з онлайн-

комунікації; усвідомлює необхідність застосування цифрових технологій, як важливої складової професійної діяльності; слідує за трендами стимулювання творчості здобувачів освіти та введення інновацій; дотримується правил з кібербезпеки у освітньому процесі.

Опитування викладачів професійного навчання (321 учасник експерименту) з проблем та перспектив цифровізації освіти, спостереження за педагогами, щодо використання цифрових технологій в освітньому процесі та аналіз результатів навчальної діяльності здобувачів професійної освіти дозволили встановити рівні компетентності педагогів професійного навчання (Рис. 1).



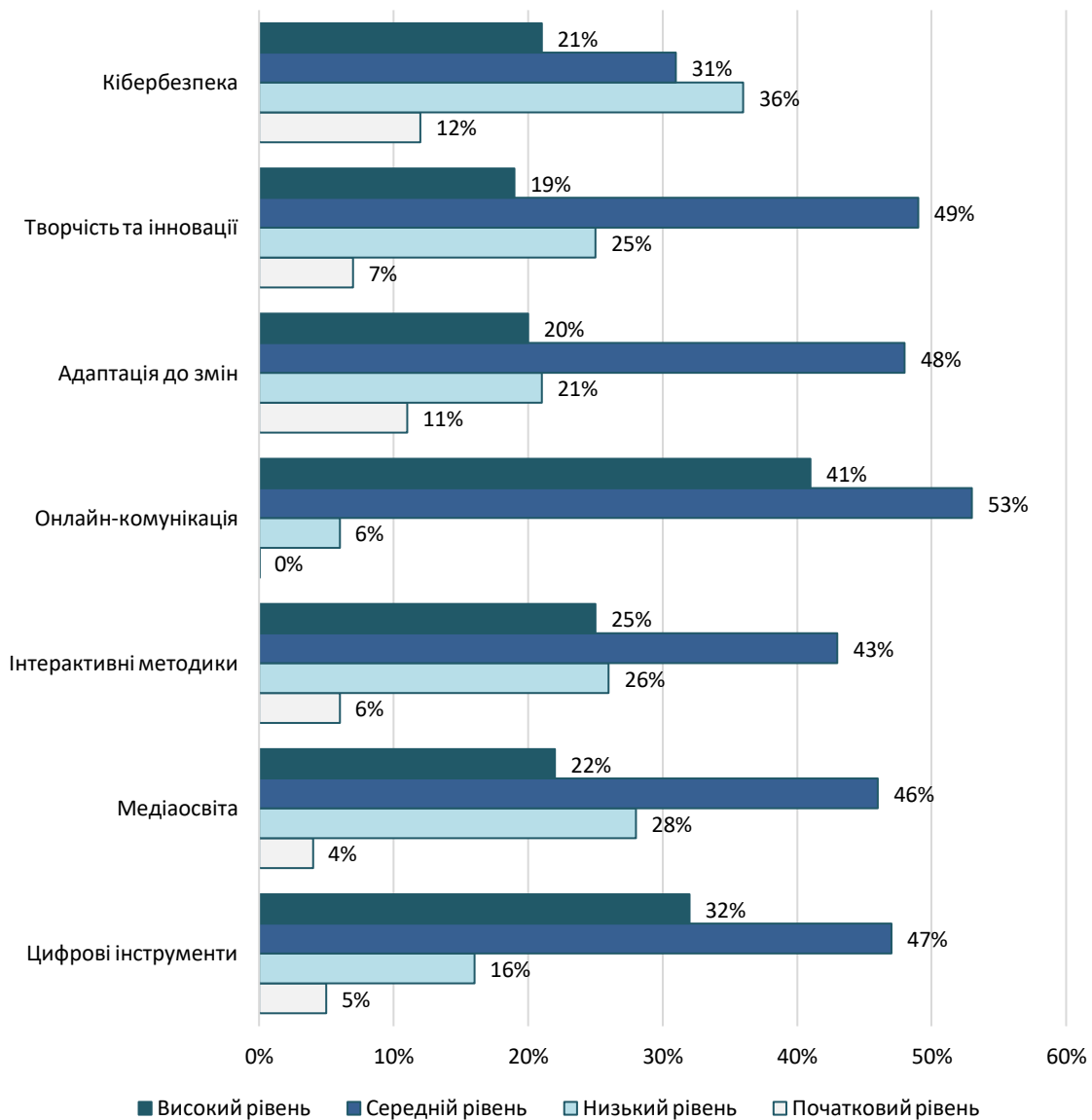
*Рис. 1. Рівні компетентності педагога професійного навчання із застосування цифрових технологій у освітньому процесі (констатувальний етап)*

Встановлено, що на сучасному етапі цифровізації освіти педагоги професійного навчання демонструють достатню підготовленість до онлайн-комунікації (87% респондентів виявили високий та середній рівні розвитку відповідних навичок). Найбільш проблемним виявився аспект із забезпечення кібербезпеки (70% педагогів розкрили свій потенціал з даного питання лише на початковому та низькому рівнях). Достатні рівні (високий та середній) володіння цифровими інструментами продемонструвало 67% педагогів, за іншими аспектами педагоги професійного навчання продемонстрували високий та середній рівень у діапазоні від 52% до 58%. Отже, у межах 33%-43% респонденти, які брали участь у експериментальному оцінюванні виявили недостатні (початковий та низький) рівні підготовки до діяльності в умовах цифрової трансформації освіти.

На формувальному етапі педагоги професійного навчання брали активну участь у тренінгах з використання цифрових технологій в освітньому процесі, дотримання правил кібербезпеки під час організації онлайн-комунікації, а також розглядали кейси з стимулювання творчості здобувачів освіти та запровадження інноваційних інтерактивних методик навчання. Проведені заняття з рефлексії, щодо адаптації до змін освітнього процесу спричинених швидкими темпами його цифровізації.

Формувальний експеримент тривав 4 місяці, за цей час кожен учасник експерименту мав можливість у форматі онлайн відвідати 3 лекційні заняття, 4 вебінари, 1 круглий стіл та 2 групових заняття (групи до 20 осіб). Було проведено контрольний зріз, що підтвердив ефективність запропонованих заходів (Рис. 2).

Для перевірки статистичних відмінностей між контрольними та експериментальними даними було обрано критерій  $\chi^2$  (хі-квадрат). Результати виявили статистично значимі відмінності у розподілі рівнів сформованості компетентності педагога професійного навчання із застосування цифрових технологій у освітньому процесі.



*Рис. 2. Рівні компетентності педагога професійного навчання із застосування цифрових технологій у освітньому процесі (формувальний етап)*

Таким чином, підготовка педагогів професійного навчання у сфері цифрової трансформації освіти є критично важливим у забезпеченні якісного та сучасного освітнього процесу. Ця стаття розглянула різні аспекти підвищення кваліфікації педагогів, починаючи від оволодіння цифровими інструментами та технологіями, які допомагають створювати стимулююче навчальне середовище, до розвитку навичок кібербезпеки та аналізу даних. Педагоги повинні бути готові до постійного самовдосконалення та навчання, оскільки швидкий темп розвитку технологій вимагає постійного оновлення знань та вмінь. Крім того,

співпраця з колегами та іншими фахівцями у галузі освіти дозволяє обмінюватися досвідом та впроваджувати найкращі практики. Основним висновком є те, що лише через систематичне та цілеспрямоване підвищення кваліфікації педагогів можливо забезпечити якісну освіту, яка відповідає потребам сучасного цифрового світу.

У ході дослідження встановлено, що перспективним напрямком подальших досліджень є обґрунтування методологічних підходів до підготовки педагогів професійного навчання в умовах цифрової трансформації освіти є використання штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності.

### **Література:**

Bereczki, E. O., & Kárpáti, A. (2021). Technology-enhanced creativity: A multiple case study of digital technology-integration expert teachers' beliefs and practices. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100791.

<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100791>.

Brändle, M., Sotiriadou, C., & Zinn, B. (2023). Self-assessments, attitudes, and motivational orientations towards the use of digital media in teaching a comparison between student teachers of different subject clusters. *Heliyon*, 9 (9), e19516.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19516>.

Buyu W., & Ogange, B. Cybersecurity in Online Learning: Innovations for Teacher Training and Empowerment eKRAAL Innovation Hub.

Bykov, V. Y., Burov, O. Y., & Dementievska, N. P. (2019). Cyber security in a digital learning environment. *Information Technologies and Learning Tools*, 70 (2), 313-331. <https://doi.org/10.33407/itlt.v70i2.2876>.

Etzold, D., & Krüger, M. (2021). Development of Communication Competence in Pre-Service Vocational Education Teacher Training. *Higher Education Studies*, 11 (4), 31-39. <http://dx.doi.org/10.5539/hes.v11n4p31>.

Kryvorot, T., & Pryhodii, M. (2022). Training of pedagogical workers for the use of digital internet technologies in the educational process. *Professional Pedagogics*, 1 (24), 33-41. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2022.24.33-41>.



Maroungkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. *Electronics*, 12 (13), 2832.

<https://doi.org/10.3390/electronics12132832>.

Pryhodii, M. (2019). Analysis of the state of pedagogical workers training to use smart technologies in the educational process. *Professional Pedagogics*, 1 (18), 137-142. <https://doi.org/10.32835/2223-5752.2019.18.137-142>.

Seufert, S. & Scheffler, N. (2016). Developing Digital Competences of Vocational Teachers. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 7, 50-65. <http://dx.doi.org/10.4018/IJDLDC.2016010104>.

Semenog, O., Semenikhina, O., Oleshko, P., Prima, R., Varava, O., & Pykaliuk, R. (2020). Formation of Media Educational Skills of a Future Teacher in the Professional Training. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 12 (3), 219-245. <https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/319>.

## **5.14. Development of the innovative competence of teachers in vocational education institutions in the conditions of the digital transformation of society**

### **Розвиток інноваційної компетентності викладачів закладів професійної освіти в умовах цифрової трансформації суспільства**

У сучасному світі, де цифрова трансформація суспільства змінює основи багатьох аспектів людського життя, освіта не залишається осторонь. Особливо це стосується закладів професійної освіти, в яких викладачі теоретичного і практичного навчання здійснюють фахову підготовку майбутніх кваліфікованих фахівців на засадах інтеграції цифрових технологій і електронних ресурсів в освітній процес, що сприяє підвищенню ефективності навчання та розширенню можливостей адаптації освітнього контенту до їхніх потреб і запитів. Водночас, цифрова трансформація суспільства не лише змінює традиційні підходи до навчання та викладання, але й створює нові виклики та можливості для розвитку професіоналізму викладачів (Логвиненко & Грицанюк, 2022). Зокрема, для ефективного викладання ключовою стає інноваційна компетентність викладачів професійно-практичної і професійно-теоретичної підготовки, оскільки вона дає змогу інтегрувати педагогічні інновації в освітній процес, підвищувати якість навчання та робити його більш доступним і змістовним для здобувачів професійної освіти. Зростання ролі інноваційної компетентності викладачів професійної освіти в умовах цифрової трансформації обумовлено й необхідністю формування у майбутніх кваліфікованих фахівців креативності, умінь працювати в команді та адаптуватися до швидко змінного ринку праці. Такий підхід потребує від викладачів професійної освіти не лише володіння цифровими технологіями та інструментами, але й здатності до інноваційного мислення та безперервного професійного розвитку.

У контексті цифрової трансформації суспільства професійна діяльність викладачів закладів професійної освіти більшою мірою базується на положеннях різноманітних теорій навчання, серед яких особливе місце займають теорія конструктивізму, соціокультурна теорія Виготського (Максименко, 2017), теорія змішаного навчання тощо. Ці теоретичні основи дають змогу викладачам професійної освіти ефективно використовувати цифрові технології в розвитку у майбутніх кваліфікованих фахівців професійної компетентності, критичного мислення та самостійності виконання виробничих завдань. Зауважимо, що конструктивізм як педагогічна теорія акцентує увагу на активній ролі здобувачів професійної освіти в процесі навчання, де знання формуються через власний досвід та взаємодію з навколишнім середовищем (Vorotnykova, 2016). Використання цифрових технологій у рамках конструктивістського підходу охоплює роботу з інтерактивними презентаціями, віртуальними лабораторіями, електронними портфоліо, що дає змогу здобувачам професійної освіти активно брати участь у процесі навчання та розвивати власні знання на основі виконання контекстних досліджень. З урахуванням положень конструктивістських принципів викладачі професійної освіти використовують інтерактивні методи навчання: проєктні, ігрові (гейміфікація) та інші. Ці методи сприяють створенню реальних виробничих ситуацій, під час розв'язання яких здобувачі професійної освіти можуть застосовувати теоретичні знання на практиці, тим самим забезпечуючи глибше розуміння змісту навчального предмета.

Цінні орієнтири для інтеграції технологій в освітній процес надає соціокультурна теорія Виготського, яка акцентує увагу на важливості соціального контексту змісту професійної освіти. Зокрема Виготський вважав, що навчання є соціальною активністю, і знання конструюються через взаємодію з іншими. Цифрові технології дають змогу створити багатий соціальний контекст, де викладачі й здобувачі професійної освіти можуть спілкуватися, співпрацювати та взаємодіяти незалежно від фізичних кордонів. З огляду на це, у розвитку інноваційної компетентності викладачі професійної освіти, як

правило, зосереджуються на розширенні своїх знань і навичок щодо застосування електронних освітніх ресурсів (Горохівська et al., 2021). Для цього вони беруть участь у тренінгах з цифрової грамотності, вебінарах, майстер-класах та інші формах професійного розвитку, спрямованих на підвищення рівня володіння цифровими технологіями. Такий підхід дає змогу викладачам не тільки ефективно інтегрувати цифрові засоби в освітній процес, але й адаптувати зміст навчальних матеріалів до сучасних потреб ринку праці. Інтеграція цифрових засобів навчання на основі соціокультурної теорії Виготського ґрунтується на застосуванні комплексного підходу, який враховує індивідуальні особливості здобувачів професійної освіти, що сприяє активній взаємодії та співпраці між учасниками освітнього процесу. Такий підхід охоплює використання цифрових платформ, онлайн-курсів, соціальних мереж та інших електронних освітніх ресурсів, що дають змогу створити ефективне інформаційно-освітнє середовище для навчання та розвитку майбутніх кваліфікованих фахівців.

Теоретичним підґрунтям організації змішаного навчання слугують кілька ключових концепцій: по-перше, це теорія соціального конструктивізму, яка визначає навчання як процес, що відбувається в соціальному контексті, де знання здобуваються через взаємодію (Кадемія et al., 2021). Змішане навчання реалізує цю ідею, створюючи здобувачам професійної освіти можливості для колаборативного навчання в онлайн і офлайн форматах; по-друге, це когнітивна гнучкість, яка підкреслює важливість здатності тих, хто навчається мислити в різних контекстах; змішане навчання сприяє цьому через застосування різноманітних навчальних матеріалів і методів. Ефективність змішаного навчання також підкріплюється теорією навчальних стилів, згідно з якою індивідуальні особливості здобувачів професійної освіти визначають найбільш ефективні способи їх навчання. Змішане навчання дає змогу адаптувати освітній процес до цих індивідуальних особливостей, охоплюючи широкий спектр навчальних потреб і вподобань. Окрім того, використання цифрових технологій у рамках змішаного навчання сприяє розвитку цифрової грамотності

викладачів і здобувачів професійної освіти, що є невід'ємною частиною їхньої інноваційної компетентності.

Іншим теоретичним аспектом є теорія саморегуляції навчання (Гриньова & Кононова, 2021), яка наголошує на важливості здатності майбутніх кваліфікованих фахівців планувати, виконувати та оцінювати власні результати навчання. Зазначимо, що змішане навчання комбінує традиційні методики навчання з електронними, створюючи гнучке освітнє середовище, яке адаптується до індивідуальних потреб кожного здобувача освіти. Важливу роль у цьому процесі відіграють цифрові ігри та симуляції, оскільки вони сприяють активному залученню та мотивації здобувачів професійної освіти до оволодіння новими професійними знаннями й навичками. Використання ігрових технологій у навчанні дає змогу викладачам розширювати методичні підходи, а також моделювати реальні виробничі ситуації, що робить навчання більш прикладним. Це впливає на краще розуміння здобувачами професійної освіти змісту навчального матеріалу, набуваючи практичних навичок у безпечному віртуальному середовищі. Такий підхід сприяє розвитку в них критичного мислення, аналітичних здібностей та вмінь приймати обґрунтовані рішення.

Використання цифрових ігор і симуляцій в освітньому процесі позитивно позначається на підвищенні рівня інноваційної компетентності викладачів закладів професійної освіти (Tkachenko & Pozhniieva, 2023). Для ефективної інтеграції ігрових технологій і симуляцій в освітній процес викладачі потребують відповідного навчання та розвитку професійних навичок. Це охоплює знання з основ програмування, дизайну ігор, педагогіки та психології електронного навчання, що дає змогу створювати ефективні й змістові навчальні матеріали. Під час навчання викладачі професійної освіти обирають такі ігри та симуляції, що відповідають навчальним цілям і містять елементи, які сприяють розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців. Водночас, важливо забезпечити баланс між ігровим процесом та навчальним змістом, щоб не втратити академічну серйозність освітнього процесу.

Важливим аспектом розвитку інноваційної компетентності викладачів закладів професійної освіти є оновлення знань і навичок у відповідності до найновіших технологічних трендів. У цьому контексті актуалізується значущість володіння викладачами методикою застосування мобільних додатків, які надають доступ до широкого спектру електронних освітніх ресурсів та інструментів для формування й розвитку професійної компетентності майбутніх кваліфікованих фахівців. Мобільні додатки дають змогу викладачам збагатити освітній процес через використання інтерактивних та мультимедійних навчальних матеріалів (Шемчук, 2021). Це сприяє залученню уваги здобувачів професійної освіти і підвищенню їхньої мотивації до навчання. Крім того, мобільні додатки можуть бути ефективно інтегровані в процес оцінювання результатів навчання, надаючи викладачам інструменти для моніторингу прогресу здобувачів професійної освіти й зворотного зв'язку в реальному часі. Мобільні додатки також сприяють гнучкості навчання, дозволяючи здобувачам професійної освіти вчитися в зручному для них часі та місці. Ця гнучкість є особливо критичною для дорослого населення, які можуть поєднувати навчання з роботою або іншими зобов'язаннями. Таким чином, мобільні додатки не тільки сприяють ефективному навчанню, але й роблять важливий внесок у розширення доступності професійної освіти. Водночас, успішна інтеграція мобільних додатків у освітній процес потребує від викладачів закладів професійної освіти не тільки технічних навичок, але й готовності експериментувати з новими методами навчання, відкритості до педагогічних і технологічних інновацій.

Для адаптації освітнього процесу відповідно до вимог сучасності інноваційна компетентність викладачів закладів професійної освіти має розвиватись також у контексті використання технологій штучного інтелекту (Трифоновна & Садовий, 2023). Це не тільки підвищує ефективність навчання майбутніх кваліфікованих фахівців, але й сприяє формуванню в них умінь критичного мислення, творчості та готовності до безперервного самовдосконалення, що є ключовими для успіху в сучасному динамічному світі.

Штучний інтелект дає змогу автоматизувати низку видів педагогічної діяльності викладачів професійної освіти, зокрема, оцінювання результатів навчання здобувачів професійної освіти, забезпечувати персоналізацію навчання та управління знаннями, що значно підвищує ефективність освітнього процесу. Виклики, пов'язані з впровадженням штучного інтелекту в освітній процес, охоплюють потребу в цифровій безпеці, захисті даних та збалансуванні між автоматизацією й індивідуальним підходом до організації навчання. Водночас, штучний інтелект дає змогу відкривати нові можливості для креативності та інновацій в освітньому процесі, сприяючи глибокому засвоєнню здобувачами професійної освіти навчального матеріалу та підвищенню рівня їхньої мотивації до здобуття нових знань. З огляду на це, впровадження штучного інтелекту в професійну освіту потребує від викладачів не лише розуміння основних принципів його застосування, але й здатності ефективно інтегрувати цю новітню технологію в освітній процес, а також наявності розвиненого критичного мислення для оцінювання його впливу на якість професійної підготовки майбутніх кваліфікованих фахівців та етичні аспекти використання (Бахмат, 2023). У цьому контексті штучний інтелект зумовлює необхідність розвитку інноваційної компетентності викладачів, пропонуючи інструменти для реалізації індивідуальних освітніх траєкторій, що враховують особливості предметної сфери кожного викладача закладу професійної освіти.

Одним із головних аспектів цифрової трансформації у сфері професійної освіти є використання електронних навчальних платформ, які дають змогу організувати освітній процес більш гнучко та ефективно. Такі платформи надають доступ до великої кількості освітніх ресурсів, включаючи електронні підручники, відео лекції, інтерактивні завдання та онлайн-курси, що сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу та розвитку критичного мислення здобувачів професійної освіти (Гайдученко, 2021). Водночас інтеграція інтернет-ресурсів та соціальних медіа в освітній процес відкриває нові можливості для комунікації між викладачами і здобувачами професійної освіти.

Це не тільки підвищує ефективність навчання, але й формує навички роботи в команді, самостійного пошуку інформації, що є важливими в сучасному цифровому суспільстві. Додатковим аспектом є використання цифрових інструментів для оцінювання знань і компетентностей здобувачів професійної освіти. Цифрові технології уможливають автоматизацію процесу оцінювання, забезпечуючи об'єктивність та прозорість результатів навчання. Такий підхід не тільки спрощує процес оцінювання викладачами результатів навчання здобувачів професійної освіти, але й надає їм зворотний зв'язок у реальному часі.

В умовах швидкого прогресу цифрових технологій та постійних змін у суспільному житті, інноваційна компетентність викладачів закладів професійної освіти є ключовим елементом у підготовці майбутніх фахівців, здатних адаптуватися до швидко змінних умов професійної діяльності. Відповідно, інноваційна компетентність викладачів має охоплювати знання та вміння використовувати сучасні цифрові технології, методики навчання майбутніх фахівців, а також оцінювання здобутих ними освітніх і професійних кваліфікацій. У цьому контексті важливим складником розвитку інноваційної компетентності викладачів закладів професійної освіти є безперервне навчання, яке дає їм змогу оновлювати й удосконалювати свої знання та навички відповідно до останніх тенденцій в освіті й галузях економіки під час участі у професійних семінарах, конференціях, вебінарах, а також самостійного вивчення новітніх технологій через онлайн-курси та електронні ресурси.

Розвиток інноваційної компетентності також передбачає наявність у викладачів умінь критично оцінювати нові підходи та технології у сфері освіти, адаптувати їх до конкретного освітнього контексту та інтегрувати в освітній процес. Це стосується відкритості викладачів професійної освіти до нового та гнучкості у виборі й застосуванні різноманітних методик навчання і підходів. Окрім того, важливу роль у розвитку інноваційної компетентності викладачів закладів професійної освіти відіграє співпраця з колегами та обмін досвідом, що сприяє розширенню професійної мережі та формуванню спільноти педагогів-



новаторів, здатних підтримувати один одного у процесі інноваційних змін у професійній освіті. Таким чином, розвиток інноваційної компетентності викладачів закладів професійної освіти в умовах цифрової трансформації суспільства є багатограним процесом, що потребує системного підходу їхньої відповідальності та активної участі у своєму професійному зростанні.

Розвиток інноваційної компетентності викладачів професійної освіти також передбачає створення сприятливого розвивального середовища, яке підтримує педагогічні й технологічні інновації. Це означає забезпечення доступу до сучасного обладнання та програмного забезпечення, а також створення системи мотивації та винагород для викладачів професійної освіти, які активно впроваджують інновації в освітній процес. Нарешті, важливою є підтримка на рівні державної освітньої політики, яка спрямована на розвиток цифрової грамотності у сфері професійної освіти. Це передбачає розроблення нормативно-правових актів, які регулюють впровадження цифрових технологій в освітній процес, а також фінансування програм професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти. Самоосвіта в цифрову епоху виступає як ключовий інструмент у досягненні цієї мети, сприяючи викладачам постійно оновлювати свої цифрові знання та навички. Отже, інтеграція цифрових технологій у процес самоосвіти дає змогу викладачам підвищити рівень їхньої адаптації до швидкозмінного інформаційно-освітнього середовища (Барліт et al., 2022). Відповідно, стратегії самоосвіти мають ґрунтуватися на використанні відкритих освітніх ресурсів, онлайн-курсів, електронних платформ навчання тощо. Зазначимо, що для ефективної самоосвіти викладачі професійної освіти розробляють індивідуальний план розвитку, який враховує як поточний рівень знань і навичок, так і майбутні професійні цілі. Цей план повинен охоплювати конкретні кроки для досягнення цілей, визначення ресурсів для навчання та графік самоосвітньої діяльності. Встановлення чітких цілей і моніторинг прогресу сприяють підтримці мотивації та ефективності самоосвіти. Саморефлексія виступає як невід'ємна частина процесу самоосвіти, оскільки вона дає змогу викладачам закладів професійної освіти аналізувати

власний досвід, ідентифікувати сильні та слабкі сторони свого навчання, а також коригувати індивідуальний підхід до навчання залежно від отриманих результатів. Регулярна саморефлексія сприяє глибшому розумінню викладачами професійної освіти змісту навчального матеріалу, а також методик розвитку критичного мислення й навичок саморегуляції.

У контексті стратегій самоосвіти, важливо підкреслити роль професійних спільнот і соціальних мереж. Через систематичну взаємодію у межах таких спільнот викладачі мають змогу постійно розвивати свої професійні навички та інноваційну компетентність, що є невід'ємною частиною їхнього професійного зростання. Професійні спільноти надають викладачам доступ до різноманітних форматів навчання і розвитку, включно з воркшопами, семінарами, вебінарами та науково-практичними конференціями (Негода, 2022). Ці заходи дають змогу викладачам не тільки ознайомитися з останніми тенденціями в галузі цифрових технологій та інновацій у навчанні, але й активно застосовувати новітні методики у своїй професійній діяльності. Окрім цього, застосування електронних ресурсів та інструментів значно підвищує якість освітнього процесу та робить його більш гнучким і доступним для здобувачів професійної освіти. Участь у професійних спільнотах також сприяє формуванню міждисциплінарних зв'язків, що є важливим для інтеграції знань з різних предметних галузей. Це особливо актуально у контексті професійної освіти, де викладачам професійно-теоретичної та професійно-практичної підготовки потрібно не тільки передавати специфічні знання зі своєї дисципліни, але й інтегрувати цифрові компетентності та міжгалузеві знання і навички в освітній процес. Така інтеграція дає змогу підготувати майбутніх фахівців до вирішення складних практичних завдань у майбутній професійній діяльності. Ініціативи професійних спільнот часто охоплюють розроблення спільних дослідницьких проєктів, спрямованих на впровадження педагогічних і технологічних інновацій у професійну освіту.

Адаптація до швидких змін технологічного ландшафту зумовлює необхідність вивчення викладачами професійної освіти міжнародного досвіду,

оскільки дає змогу ознайомитись із передовими практиками та методологіями, які можуть бути адаптовані до місцевих умов. Інтеграція міжнародного досвіду у розвиток інноваційної компетентності викладачів закладів професійної освіти сприяє обміну знаннями та навичками, що, в свою чергу, позитивно позначається на підвищенні якості професійної освіти. Це охоплює участь у міжнародних проєктах, освітніх програмах, вебінарах, конференціях та семінарах, де викладачі можуть навчатися у колег з різних країн. Такий підхід дає змогу викладачам бути в курсі останніх інновацій у сфері освіти та технологій (Литвин, 2024). Міжнародні програми обміну та партнерства з іноземними навчальними закладами є ефективними інструментами для розвитку інноваційної компетентності викладачів професійної освіти, адже дають змогу безпосередньо співпрацювати з міжнародними експертами, розробляти спільні освітні проєкти та впроваджувати інноваційні технології навчання в освітній процес. Це сприяє не лише професійному зростанню викладачів, але й підвищенню конкурентоспроможності закладу професійної освіти. У цьому контексті наголосимо на важливості наявності у викладачів закладів професійної освіти розвинених базових цифрових навичок, що охоплюють знання про роботу з комп'ютерними програмами та інтернет-ресурсами, вміння користуватися цифровими інструментами для планування, проведення й оцінювання освітнього процесу тощо. Адже, викладачі повинні володіти навичками ефективного використання електронної пошти, соціальних мереж, форумів та інших платформ для комунікації зі студентами й колегами, що сприяє підвищенню їхньої взаємодії та обміну ідеями (Кондратенко, 2023). Знання основ безпеки в інтернеті та захисту персональних даних є необхідною умовою для всіх, хто використовує цифрові технології у професійній діяльності. Викладачам потрібно також знати, як захистити навчальну інформацію від несанкціонованого доступу та використання.

Важливість цифрової грамотності не можна недооцінювати, оскільки вона становить основу для ефективного впровадження інноваційних педагогічних підходів і технологій. Підвищення рівня цифрової грамотності викладачів

закладів професійної освіти передбачає їхнє залучення до спеціалізованих курсів та ресурсів, спрямованих на розвиток відповідних навичок і, зокрема, розроблення Smart-комплексів навчальних дисциплін (Humennyi et al., 2021). До таких платформ належать Coursera, EdX, FutureLearn, де представлені курси. Вони охоплюють різноманітні аспекти цифрової грамотності, включаючи основи роботи з комп'ютерними програмами, використання цифрових інструментів для освітнього процесу, застосування інтерактивних технологій у професійному навчанні та інші.

Окрім загальнодоступних курсів, існують спеціалізовані ресурси, розроблені з урахуванням специфіки професійної освіти. Наприклад, платформа LinkedIn Learning пропонує курси, спрямовані на розвиток професійних навичок і використання цифрових інструментів у професійній діяльності. Також варто згадати про Google for Education, який надає інструменти й ресурси для підвищення ефективності навчання та викладання. Ефективне використання цих ресурсів потребує від викладачів не тільки бажання навчатися, але й готовності до постійного самовдосконалення та адаптації під змінювані умови цифрової ери. Така підготовка дає змогу викладачам закладів професійної освіти не лише підвищити власну цифрову грамотність, але й ефективно інтегрувати цифрові технології в освітній процес, сприяючи розвитку інноваційної компетентності майбутніх фахівців.

На основі викладеного, інтеграція цифрових технологій в освітній процес є ключовим складником інноваційної компетентності викладачів закладів професійної освіти, що позитивно позначається на підвищенні якості їхньої професійної діяльності в умовах цифрової трансформації суспільства, а також підготовки майбутніх кваліфікованих фахівців до продуктивної роботи в умовах високотехнологічного виробництва.

### **Література:**

Барліт, О. О., Могілевська, В. М., & Сібіль, О. І. (2022). Інформаційно-цифрова компетентність як інструмент вибудовування індивідуальної траєкторії

професійного розвитку. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», (13), 62-74.

Бахмат, Н. В., Сторчова, Т. В., Моцик, Р. В., Мелекесцева, Н. В., & Братиця, Г. Г. (2023). Сучасні тенденції розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів: європейський досвід. *Академічні візії*, (15). URL: <https://11l.ink/U7DDR>.

Гайдученко, А. Г. (2021). Організація навчального процесу в умовах дистанційного навчання із використанням навчальних платформ і сервісів. URL: <https://11l.ink/0uxKW>.

Горохівська, Т., Гомонюк, О., & Плахотнюк, Г. (2021). Використання інноваційних педагогічних технологій у процесі розвитку професійно-педагогічної компетентності викладачів в умовах підвищення кваліфікації. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 365-374.

Гриньова, М. В., & Кононова, М. М. (2021). *Саморегуляція навчальної діяльності та професійний розвиток студентської молоді*.

Кадемія, М., Кізім, С., Люльчак, С., & Савчук, І. (2021). Реалізація змішаного навчання засобами цифрового освітнього середовища. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 249-256.

Кондратенко, Я. М. (2023). *Формування методичної компетентності майбутніх педагогів професійного навчання*.

Литвин, А. (2024). Формування професійної підготовки майбутніх викладачів ЗПТО в умовах інтернаціоналізації. *Вісник науки та освіти*, 1, 19.

Логвиненко, В. М., & Грицанюк, В. В. (2022). *Цифрова трансформація суспільства та інформаційно-комунікаційні технології в професійній діяльності фахівців соціальної роботи: сучасні виклики*.

<https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2022.87.11>.

Максименко, С. (2017). Культурно-історична теорія розвитку Л. С. Виготського. Збірник наукових праць «Проблеми сучасної психології», (36). <https://doi.org/10.32626/2227-6246.2017-36.7-20>.

Негода, О. Р. (2022). Самоосвіта як соціальний феномен. URL: <https://11l.ink/UkyOi>.

Трифорова, О., & Садовий, М. (2023). Використання штучного інтелекту та нейромереж в освітньому процесі з фахових дисциплін студентами спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)». *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка*, (1), 45-54.

Шемчук, О. (2021). Мобільні додатки–інструменти сучасного навчання. *Технології дистанційного навчання: впровадження, розвиток, удосконалення*. URL: <http://dspace.nuph.edu.ua/handle/123456789/28443>.

Humennyi, O., Radkevych, O., & Radkevych, V. (2021). An environmental approach to developing and applying smart complexes of academic disciplines in professional training of future specialists. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 13 (2), 516-539. <https://doi.org/10.18662/rrem/13.2/434>.

Ткаченко, А., & Pozhуieva, Т. (2023). Інновації в освіті: вплив технологій на навчальний процес. *Modern engineering and innovative technologies*, (29-02), 118-126.

Vorotnykova, I. P. (2016). Взаємодія суб'єктів у відкритому освітньому середовищі післядипломної педагогічної освіти для професійного розвитку вчителів на основі теорій коннективізму та конструктивізму з використанням ІКТ. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», (2), 145-155.

## **5.15. Implementation of the educational component «Green technologies of urban ecosystems» in the educational process**

### **Впровадження освітнього компонента «Зелені технології міських екосистем» у навчальний процес**

Зелені технології – це технології, які розроблені для того, щоб мінімізувати негативний вплив на довкілля та максимально використовувати природні ресурси. Їх роль у світі стає дедалі важливішою, адже людство стикається з низкою екологічних проблем, таких як:

**Зміна клімату:** Зростання викидів парникових газів призводить до підвищення температури на планеті, що веде до екстремальних погодних явищ, танення льодовиків, підвищення рівня моря та інших проблем.

**Забруднення довкілля:** Забруднення повітря, води та ґрунту негативно впливає на здоров'я людей та екосистем.

**Виснаження природних ресурсів:** Нераціональне використання природних ресурсів, таких як вода, ліси та корисні копалини, призводить до їх виснаження.

Зелені технології можуть допомогти вирішити ці проблеми, пропонуючи альтернативні способи виробництва та споживання енергії, транспортування, будівництва, сільського господарства та інших сфер (Василенко та ін., 2019; Майстро та ін., 2018).

Ось деякі приклади зелених технологій:

- Відновлювані джерела енергії. Сонце, вітер, вода, геотермальна енергія та біомаса – це чисті та відновлювані джерела енергії, які можуть замінити викопне паливо.

- Енергоефективність. Заходи з підвищення енергоефективності будівель, транспорту та промисловості дозволяють економити енергоресурси та зменшувати викиди парникових газів.

- Електромобілі. Електромобілі не виділяють шкідливих газів і є більш екологічно чистим видом транспорту, ніж бензинові та дизельні автомобілі.

- Сталий розвиток. Сільське господарство, яке мінімізує використання хімічних речовин та ерозію ґрунту, а також збереження лісів та інших природних ресурсів.

Переваги зелених технологій:

- Зменшення негативного впливу на довкілля: зелені технології допомагають зменшити забруднення, викиди парникових газів та зберегти природні ресурси.

- Поліпшення здоров'я людей: зниження забруднення та екологічних ризиків веде до покращення здоров'я людей.

- Створення нових робочих місць: розвиток зелених технологій стимулює інновації та створює нові робочі місця в таких сферах, як відновлювана енергетика, енергоефективність, екотранспорт та інші.

Виклики:

- Висока вартість: деякі зелені технології наразі є більш дорогими, ніж традиційні.

- Необхідність інвестицій: розвиток зелених технологій потребує значних інвестицій з боку держави та приватного сектору.

- Зміна поведінки: впровадження зелених технологій потребує зміни поведінки людей та їх готовності до використання нових, більш екологічних продуктів і послуг.

- Необхідність розвитку інфраструктури: для деяких зелених технологій, таких як електромобілі, потрібна нова інфраструктура, наприклад, зарядні станції.

- Обмежена доступність: деякі зелені технології можуть бути недоступними в певних регіонах або для певних груп людей.

Незважаючи на виклики, зелені технології мають величезний потенціал для вирішення екологічних проблем та забезпечення сталого розвитку людства (Майстро та ін., 2018; Василенко та ін., 2019).

Важливо зазначити, що зелені технології – це лише один із інструментів вирішення екологічних проблем. Також важливо змінювати наше ставлення до



довкілля, бережливо використовувати природні ресурси та вести екологічний спосіб життя.

Зелені технології – це не панацея. Їх впровадження не вирішить всі екологічні проблеми. Також важливо змінювати наше ставлення до довкілля, бережливо використовувати природні ресурси та вести екологічний спосіб життя.

Ось кілька прикладів зелених технологій та їх переваг:

- Відновлювані джерела енергії: сонце, вітер, вода, геотермальна енергія та біомаса – це чисті та відновлювані джерела енергії, які можуть замінити викопне паливо. Їх використання може допомогти зменшити викиди парникових газів та боротися зі зміною клімату.

- Енергоефективність. Заходи з підвищення енергоефективності будівель, транспорту та промисловості дозволяють економити енергоресурси та зменшувати викиди парникових газів. Це може призвести до зниження витрат на енергоресурси та зменшення залежності від викопного палива.

- Електромобілі. Електромобілі не виділяють шкідливих газів і є більш екологічно чистим видом транспорту, ніж бензинові та дизельні автомобілі. Їх використання може допомогти зменшити забруднення повітря та покращити здоров'я людей.

- Сталий розвиток. Сільське господарство, яке мінімізує використання хімічних речовин та ерозію ґрунту, а також збереження лісів та інших природних ресурсів. Це може допомогти зберегти біорізноманіття, покращити якість ґрунту та води, а також забезпечити продовольчу безпеку (Висоцька, 2011; Садовенко та ін., 2011).

Важливо ретельно зважувати всі переваги та недоліки зелених технологій перед їх впровадженням.

Світ стикається з двома ключовими викликами: зміною клімату та цифровою трансформацією. Ці виклики потребують «зеленого» та цифрового переходу, який потребуватиме нових навичок та знань. Освіта відіграватиме ключову роль у підготовці людей до цього переходу.

«Зелений» перехід передбачає перехід до більш стійкої економіки, яка ґрунтується на чистій енергії та ресурсоефективності. Це потребуватиме людей з навичками та знаннями в таких галузях, як:

- Відновлювані джерела енергії: сонячна енергія, вітрова енергія, геотермальна енергія, біомаса.
- Енергоефективність: будівництво, транспорт, промисловість.
- Зміна клімату: наука про зміну клімату, політика зміни клімату, адаптація до зміни клімату.
- Сталий розвиток: принципи сталого розвитку, практика сталого розвитку (Данилишин та ін., 1999).

Системи освіти можуть сприяти сталому управлінню ресурсами, інтегруючи його в навчальні програми та заохочуючи практичний досвід навчання.

Системи освіти відіграють вирішальну роль у формуванні майбутнього сталого управління ресурсами. Завдяки інтеграції сталого розвитку та управління ресурсами в навчальну програму студенти можуть дізнатися про важливість збереження ресурсів і вплив їхніх дій на навколишнє середовище.

Соціальні дослідження можуть допомогти студентам зрозуміти соціальні та економічні наслідки управління ресурсами.

Практичний досвід навчання також є важливим для сприяння сталому управлінню ресурсами.

Нарешті, системи освіти можуть співпрацювати із зовнішніми організаціями для надання ресурсів і підтримки освіти з питань сталого управління ресурсами. Це може включати партнерство з екологічними неурядовими організаціями, державними установами або підприємствами, які займаються питаннями сталого розвитку. Ця співпраця може надати додаткові ресурси для викладання та навчання, такі як запрошені доповідачі, навчальні матеріали або фінансування проектів сталого розвитку (Домбровська, 2010; Домбровська, 2011).

Цифровий перехід передбачає використання цифрових технологій для покращення життя людей та роботи. Це потребуватиме людей з навичками та знаннями в таких галузях, як:

- Інформаційно-комунікаційні технології: програмування, мережі, дані, штучний інтелект.
- Цифрова грамотність: використання цифрових технологій, пошук інформації, онлайн-безпека.
- Цифрова економіка: електронна комерція, онлайн-платежі, цифрові послуги.
- Цифрові навички: кодування, робототехніка, 3D-друк.
- Як здобути освіту для «зеленого» та цифрового переходу.
- Існує багато способів здобути освіту для «зеленого» та цифрового переходу, включаючи.
  - Формальна освіта: університети, коледжі, професійні школи.
  - Неформальна освіта: онлайн-курси, семінари, тренінги.
  - Навчання на робочому місці: програми розвитку навичок, наставництво.
  - Самоосвіта: книги, статті, веб-сайти.

Освіта є ключовим фактором успішного «зеленого» та цифрового переходу. Уряди, підприємства та окремі особи повинні інвестувати в освіту, щоб люди могли набути навичок та знань, необхідних для цього переходу.

Курс «Зелені технології міських екосистем» спрямований на вивчення міста як екологічної системи; аналіз чинників, тенденцій та наслідків урбанізації, формування урбанізованого довкілля; просторовий і функціональний аналіз урбосистем; вивчення ландшафтно-екологічної основи міст; аналіз адаптацій організмів, їх популяцій та угруповань до умов урбанізованого довкілля; типологію та дослідження урбанізованих біогеоценозів; аналіз взаємодій біотичних, технічних та соціальних компонентів урбогеосоціосистеми; оптимізації урбанізованого довкілля з метою збалансованого розвитку урбогеосоціосистем (Серікова та ін., 2020).

Впровадження дисципліни «Зелені технології міських екосистем» може бути здійснено на різних рівнях освіти:

- Школа: В рамках курсів природознавства, географії, біології або екології.
- Вузи: Як окремий курс або як частина курсів з екології, міського планування, архітектури, інженерії та інших.
- Професійна освіта: Для підвищення кваліфікації фахівців, які працюють у сфері міського господарства.

Важливо, щоб дисципліна «Зелені технології міських екосистем» була викладена кваліфікованими викладачами з використанням сучасних методів навчання.

Впровадження цієї дисципліни стане важливим кроком на шляху до створення більш екологічних та стійких міст.

Впровадження дисципліни «Зелені технології міських екосистем» в навчальний процес має велику вагу з кількох причин:

1. Зростання урбанізації. Зростання кількості населення міст веде до збільшення навантаження на екосистеми. Впровадження зелених технологій може допомогти зменшити це навантаження та зробити міста більш екологічними.

2. Зміна клімату. Зміна клімату негативно впливає на міста, роблячи їх більш вразливими до екстремальних погодних явищ. Зелені технології можуть допомогти містам адаптуватися до зміни клімату та зменшити його вплив.

3. Економічні та соціальні переваги. Впровадження зелених технологій може стимулювати економічне зростання та створювати нові робочі місця. Крім того, зелені технології можуть покращити якість життя людей у містах, роблячи їх більш чистими, безпечними та комфортними.

4. Підвищення екологічної свідомості. Навчання про зелені технології може допомогти людям краще зрозуміти екологічні проблеми та мотивувати їх до прийняття екологічно відповідальних рішень.

5. Підготовка до майбутнього. Зелені технології – це ключ до стійкого розвитку міст. Впровадження дисципліни «Зелені технології міських

екосистем» допоможе підготувати молодь до життя в майбутньому, де зелені технології будуть грати все більш важливу роль.

Розробка і впровадження нових Систем управління зеленим будівництвом в концепції сталого розвитку міст є важливим та новим кроком у майбутнє. Традиційний спосіб будівництва споживає багато суспільних ресурсів і спричиняє негативний вплив на довкілля. Тому система управління зеленим будівництвом, заснована на теорії екологічного міста, є дуже необхідною в процесі урбанізації, яку мають розробляти кваліфіковані фахівці. Система управління зеленими будівлями є взаємовигідним симбіозом з традиційним управлінням та відноситься до системи, створеної для реалізації та спільного розвитку зелених будівель та екологічних міст шляхом формулювання відповідних цілей та політики управління, керівництва розвитком низьковуглецевих будівель з концепцією екологічних міст та сприяння будівництву та розвитку екологічних міст з концепцією низьковуглецевих будівель відповідно до певних принципів управління.

Система управління екологічною безпекою допомагає контролювати рівні забруднення повітря, води та інших ресурсів у будівлі. Це сприяє запобіганню захворюванням, пов'язаним з негативним впливом на навколишнє середовище. Системи автоматизації та ефективного управління ресурсами можуть допомогти знизити витрати енергії в офісній будівлі, що сприяє зменшенню викидів CO<sub>2</sub> та інших шкідливих газів у атмосферу.

Ефективне управління ресурсами і попередження аварій можуть допомогти зменшити витрати на обслуговування і ремонт систем у будівлі. Зелена і екологічно відповідальна політика може підвищити імідж організації в очах співробітників, клієнтів та інвесторів. Організації, які приділяють увагу екологічній безпеці, можуть привертати та утримувати талановитих співробітників, які цінують екологічно відповідальну діяльність.

Системи моніторингу і попередження можуть вчасно виявляти потенційні загрози для екологічної безпеки, такі як витік речовини або аварія в системі опалення, і допомагати уникнути серйозних наслідків. Організації з системами

управління екологічною безпекою можуть краще адаптуватися до змін у законодавстві та регулюванні, зменшуючи ризики і штрафи за порушення екологічних стандартів.

Впровадження зеленого будівництва в існуючі офісні центри може допомогти зменшити споживання ресурсів, покращити якість робочого середовища та сприяти сталому розвитку.

Після впровадження зелених технологій треба забезпечити їхнє стале обслуговування та регулярне підтримання, щоб зберегти їх ефективність та тривалий термін служби. Треба слідкувати за новими технологіями та інноваціями в зеленому будівництві. Впроваджувати нові підходи та рішення, які можуть допомогти підвищити стійкість зеленого офісного центру.

Зелене будівництво – це постійний процес, який вимагає планування, зусиль та згуртованості команди відповідно до конкретних умов та можливостей офісного центру, ми можемо впроваджувати заходи та рекомендації для досягнення максимально позитивного впливу на навколишнє середовище та співробітників.

Дисципліна «Зелені технології міських екосистем» може включати такі теми:

#### Поняття міської системи

- Еколого-гігієнічний вплив природних умов на вибір території для будівництва міст.

- Екологічні переваги підземної урбаністики.

- Інженерний благоустрій міських територій.

- Екологічно безпечне будівництво.

- Сталий розвиток міст та зелене будівництво.

- «Розумні сталі» міста.

#### Впровадження зелених технологій.

- Поняття зелених технологій та їх роль у міських екосистемах.

- Типи зелених технологій.

- Переваги та недоліки зелених технологій.

Зелені будівлі:

- Система управління зеленим будівництвом в концепції сталого розвитку міст.
- Екологічні параметри будівлі.
- Енергоефективні будівлі.
- Використання відновлюваних джерел енергії в будівлях.
- Екологічні будівельні матеріали та технології будівництва.
- Будівництво мобільних будинків «Екодім».
- Зелені дахи та стіни.

Зелений транспорт:

- Електромобілі та інші види екологічного транспорту.
- Розвиток громадського транспорту.
- Пішохідна та велосипедна інфраструктура.

Водопостачання та водовідведення:

- Ефективне використання води.
- Очищення стічних вод.
- Збір та повторне використання дощової води.

Збирання та переробка відходів:

- Зменшення утворення відходів.
- Переробка та компостування відходів.

Збереження біорізноманіття:

- Створення зелених зон у містах.
- Збереження природних екосистем.

Дисципліна «Зелені технології міських екосистем» дозволяє виділити та підкреслити особливості освітньо-професійної програми «Техногенно-екологічна безпека» галузі знань 18 «Виробництво та технології» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» підготовки спеціалістів у галузі захисту навколишнього середовища.

Відповідно до освітньої програми Техногенно-екологічна безпека, вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

1) досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання (Табл. 1);

*Таблиця 1. Програмні результати навчання за освітньою програмою  
Техногенно-екологічна безпека*

Програмні результати навчання	ПРН
- Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері.	ПР01
- Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.	ПР04
- Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля.	ПР07
- Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.	ПР13
- Вміти застосувати знання для вирішення проблеми і задачі соціальної діяльності, користуватись інформаційними ресурсами, працювати з навчальною, науковою літературою; готуватись до оприлюднення рефератів; орієнтуватись в екологічних проблемах України і регіонів	ПР15

2) формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей (Табл. 2).

*Таблиця 2. Програмні компетентності (загальні та професійні)  
освітньої програми Техногенно-екологічна безпека*

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.	К07
Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.	К08
Здатність до забезпечення екологічної безпеки.	К17
Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля.	К18
Здатність організовувати самостійну роботу щодо засвоєння навчальних елементів дисциплін згідно індивідуального навчального плану, будувати прості моделі природних об'єктів, здійснювати змістовну постановку завдання, оцінювати екологічний стан території та ступінь раціональності використання природних ресурсів регіону	К19



Підсумовуючи, системи освіти відіграють значну роль у просуванні сталого управління ресурсами. Інтегруючи це в навчальну програму, надаючи практичний досвід навчання, заохочуючи залучення студентів і співпрацюючи із зовнішніми організаціями, вони можуть допомогти сформувати більш стійке майбутнє. Тому, необхідним і важливим є розробка і впровадження нових освітніх компонентів, які дозволяють ефективно досягати програмних результатів, є актуальними та доцільними.

### **Література:**

Василенко, І. А., Скиба, М. І., Іванченко, А. В., & Белянська, О. Р. (2019). Зелені технології у навчально-освітньому процесі. *Екологічні науки*, 5 (24), т. 1, 134-137. <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-1-24-1-24>.

Василенко, І. А., Чупринов, Є. В., & Іванченко, А. В. (2019). *Зелені технології у промисловості*. Монографія, Дніпро, Акцент ПП.

Висоцька, О. Є. (2011). Освіта для сталого розвитку. *Науково-методичний посібник*. Дніпропетровськ.

Данилишин, Б. М., Дорогунцов, С. І., Міщенко, В. С., Коваль, В. Я., Новоторов, О. С., & Паламарчук, М. М. (1999). *Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України*. Київ.

Домбровська, С. М. (2010). *Державне управління вищою освітою в умовах трансформаційних змін*. Монографія, Х., Оберіг.

Домбровська, С. М. (2011). Механізми реалізації державної політики в галузі вищої освіти. *Актуальні проблеми державного управління*, № 2, 107-113.

Домбровська, С. М. (2011). Якість освіти як одна з запорок вдалого державного реформування вищої школи України. *Актуальні проблеми державного управління*, № 1, 149-154.

Майстро, С. В., & Більовський, М. (2018). Державна політика енергоефективності та енергозбереження як необхідна передумова забезпечення енергетичної безпеки України. *Ефективність державного управління*, № 1 (54), 80-87.

Садовенко, А., Масловська, В., Середя, Т., & Тимочко, Т. (2011). *Сталий розвиток суспільства*. 2 вид., Київ.

Серікова, О. М., & Мальцев, М. О. (2020). Важливість вивчення професійно-орієнтованих дисциплін для розробки систем управління екологічною безпекою підприємств. *Abstracts of II International Scientific and Practical Conference (Stockholm, Sweden 3-5 May 2020)*, 881-882.

## 5.16. Use of unmanned aircraft by fire and rescue departments of Ukraine

### Застосування безпілотних літальних апаратів пожежно-рятувальними підрозділами України

*Постановка проблеми.* Під час широкомасштабного вторгнення російської федерації на територію України для сектору сил безпеки та оборони виникли нові виклики та задачі для рішення яких сьогодні потребує нові технічні рішення та нову тактику застосування технічних приладів (Закон України «Про Національну безпеку України», 2018). У наслідок пожеж протягом 2023 року в Україні загинуло 1472 людини, з яких 40 дітей (Інститут державного управління..., 2024). Для сил безпеки, до яких відносяться сили цивільного захисту, забезпечення безпеки суспільства наразі складна проблема, яка вимагає вирішення комплексу різномірних завдань і залучення технічних засобів з тактикою застосування яких ще належить визначитися (Кодекс України «Кодекс цивільного захисту України», 2013). До сучасних та новітніх технічних засобів, які Державна служба України з надзвичайних ситуацій (далі ДСНС) застосовує для ліквідації надзвичайних ситуацій можна віднести: роботизовані комплекси, машини механізованого розмінування та безпілотні літальні апарати (далі БпЛА) (Веб-сайт ДСНС, 2023).

Марк Догерті англійський письменник, журналіст та оглядач у своїй книзі пише «Кілька років тому мало хто чув про безпілотні літальні апарати, але навіть у тих хто про них знав, такі машини асоціювали скоріше з науковою фантастикою і техно-трилерами як у плані того, що таке безпілотник взагалі так і того, які його реальні можливості, причому скільки-небудь реальні відомості про БпЛА відсутні. Однак за кілька років безпілотники вийшли з тіні невідомості і опинилися у фокусі уваги засобів масової інформації. Сьогодні засоби масової інформації повідомляють нам про все більш широке застосування безпілотних літальних апаратів. БпЛА використовують як у військових цілях так і в цивільних» (Dougherty, M. J., 2015).

На сьогоднішній день в ДСНС розуміють важливість застосування БпЛА для попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій і сфера застосування БпЛА весь час буде розширюватись в залежності від тактико-технічних характеристик БпЛА та навісного обладнання, яке використовується. На даний час в ДСНС розпочали навчання по програмі підготовки зовнішніх пілотів (операторів) безпілотних літальних апаратів. Таким чином проведення даних досліджень є актуальними. На даний час пожежно-рятувальними підрозділами використовується різні види БпЛА, в більшості це цивільні БпЛА різних закордонних комерційних фірм, які отримали в порядку гуманітарної допомоги від держав партнерів. В подальшому стоять питання, які БпЛА використовувати при виконанні оперативної роботи, як показали себе при ліквідації пожежі або ліквідації наслідків надзвичайної ситуації вже наявні БпЛА, тактика застосування БпЛА, правові основи використання повітряного простору операторами БпЛА оперативно-рятувальних служб.

Отже, як завдання даної роботи розглядається: проаналізувати нормативну базу використання БпЛА в Україні, зробити аналіз БпЛА за моделями які є на оснащенні ДСНС, навести приклади роботи операторів БпЛА, проаналізувати тактико-технічні характеристики та тактику застосування БпЛА найбільш поширених моделей, зробити висновки.

Метою роботи є початок розробки концепції застосування та розвитку безпілотних авіаційних систем оперативно-рятувальними силами ДСНС України.

*Аналіз останніх досліджень та публікацій.* У роботі (Тютюнник, В., & Захарченко, Ю., 2023) розроблено методику формування траси польоту поодиноких БпЛА та групи БпЛА при проведенні хімічної розвідки та уточнення параметрів зони зараження НХР. При формуванні траси польоту БпЛА враховується як прогнозні дані щодо зон забрудненої території НХР, так і можливості БпЛА, зокрема тривалість польоту та його швидкість. Але в роботі відсутня прив'язка до якоїсь конкретної моделі БпЛА і не визначені характеристики БпЛА, які можуть застосовуватися.

У роботі (Mosov S., Prisiazhnyy V., Saliy, 2023) показує світовий досвід, де безпілотники мають широкі перспективи щодо їхнього застосування при виконанні завдань з радіаційної, хімічної та біологічної розвідки, а також у ході ліквідації НС, у результаті яких відбувається радіаційне, хімічне та біологічне зараження. Цей напрям вважається в світі трендовим навіть для провідних країн світу і потребує проведення низки різноманітних досліджень і випробувань. В роботі наведені БпЛА тільки для проведення розвідки.

У роботі (Слободська, І., & Юхимович, М., 2022) досліджено правове регулювання використання безпілотних літальних апаратів у цивільній авіації Європейського Союзу та України, вказано на наявні прогалини у діючому законодавстві України, надано авторські рекомендації щодо подолання таких недоліків шляхом реформування чинного національного законодавства. Дискусія у даному дослідженні присвячена особливостям правового регулювання використання безпілотних літальних апаратів у цивільній авіації Європейського Союзу та України, а також виявленню плюсів та мінусів нового законопроекту, присвяченому регулюванню вказаного питання. В роботі не розглянуті питання, щодо специфічного застосування БпЛА оперативно-рятувальними службами.

У роботі (Бондар, Д., та ін., 2022) висвітлено сучасний досвід і тенденції застосування країнами світу безпіотної авіаційної техніки у сфері цивільного захисту; наведено стан ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру в Україні; обґрунтовано вимоги до безпілотних авіаційних систем в інтересах виконання завдань цивільного захисту; досліджені питання тактики застосування безпілотних літальних апаратів в умовах надзвичайних ситуацій; запропоновано рекомендації щодо розміщення безпілотних авіаційних систем по регіонах України, а також визначено вимоги до підготовки персоналу безпілотних авіаційних систем сфери цивільного захисту. Але залишилось відкритим питанням аналізу по моделям БпЛА.

*Основна частина.* БПЛА є одним із перспективніших видів авіаційної техніки, і розширення сфери їх використання вимагає правового забезпечення як на державному, так і на міжнародному рівнях безпеки діяльності, пов'язаної з використанням цих технічних пристроїв. Головна мета авіаційної нормативної бази полягає в забезпеченні та підтримці найвищого однакового рівня безпеки польотів. Першим кроком у цьому напрямку стало внесення низки поправок у Додаток 2 до Чиказької конвенції 1944 року, до якої Україна приєдналась 10 серпня 1992 року, якими визначалися основні поняття та принципи експлуатації БПЛА. Надалі нові стандарти для цієї категорії літальних суден були внесені у Додатки 1, 6, 7, 13, було розроблено спеціальний циркуляр щодо безпілотних авіаційних систем. Одночасно почалася розробка правових стандартів у цій сфері у рамках міжнародних регіональних організацій і на рівні законодавчих ініціатив держав-членів міжнародної організації цивільної авіації (далі ІКАО). Найбільш збалансованою і системною є у цьому питанні позиція Європейського Союзу (далі ЄС), реалізована у низці Регламентів та інших актів, які урегулювали основні аспекти використання БПЛА на регіональному рівні (Григоров О. М., 2021). У рамках права ЄС одним із перших актів, присвячених проблематиці БПЛА є, Регламент № 216/2008 про загальні правила у сфері цивільної авіації та про створення Європейського агентства з авіаційної безпеки (далі ЄААБ). Згідно з цим регламентом Агентство є компетентним органом регулювання використання БПЛА вагою понад 150 кг. Використання інших категорій БПЛА підпадає під регулювання держав-членів, а саме їх органів у сфері цивільної авіації. Законодавства іноземних країн свідчить про загальні тенденції щодо максимального забезпечення безпеки експлуатації БПЛА, у зв'язку з чим важливими питаннями є підготовка пілотів, їх сертифікація та отримання ними ліцензії для виконання польотів. Зовнішній пілот БАС і пілот на борту повітряного судна несуть аналогічну кінцеву відповідальність за безпечний політ їх повітряних суден і тому повинні володіти однаковими знаннями в галузі повітряного права, здійснення та планування польотів, польотних навантажень, аспектів людського фактора, метеорології, навігації,

процедур експлуатації, принципів польоту і радіотелефонного зв'язку. Обидва пілоти повинні пройти льотну підготовку, продемонструвати свої навички, отримати певний досвід і відповідні свідоцтва.

В Україні таким органом є Державна авіаційна служба, яка є центральним органом виконавчої влади України і була утворена 9 грудня 2010 року шляхом реорганізації Міністерства транспорту та зв'язку України.

До нормативно-правових актів, регулюючих експлуатацію безпілотної авіації в Україні, відносяться: Повітряний кодекс України; Постанова КМУ «Про затвердження Положення про використання повітряного простору України» від 06. 12. 2017 р. № 954; наказ МО України від 07. 02. 2012 № 63 «Правила реєстрації державних повітряних суден України та Правил сертифікації екземпляра державного повітряного судна України»; наказ МО України від 05. 01. 2015 № 2 «Про затвердження Правил виконання польотів державної авіації України»; наказ МО України від 09. 12. 2015 № 700 «Про затвердження Правил польотів державної авіації в повітряному просторі України»; наказ МО України від 08. 01. 2020 № 2 «Про затвердження Змін до деяких наказів Міністерства оборони України в галузі державної авіації України»; наказ МО України від 08. 12. 2016 № 661 «Про затвердження Правил виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України»; 10. 08. 2018 № 401 «Про затвердження Правил технічної експлуатації безпілотних авіаційних комплексів I класу державної авіації України»; наказ начальника Управління регулювання діяльності державної авіації України (УРДДА) від 31. 01. 2020 № 5 «Про затвердження Методичних рекомендацій державної авіації щодо організації процедур реєстрації, перереєстрації й виключення безпілотних апаратів I класу та нанесення на їх поверхню розпізнавальних знаків (МРДА-11/20)».

Щодо порядку використання повітряного простору безпілотними повітряними суднами в Україні. Відповідно до вимог пункту 4 розділу II Правил використання повітряного простору, польоти безпілотних повітряних суден масою до 20 кг включно виконуються без подання заявок на

використання повітряного простору, без отримання дозволів на використання повітряного простору, без інформування органів управління Повітряних Сил Збройних Сил України та органів об'єднаної цивільно-військової системи організації повітряного руху України (ОЦВС), органів Державної прикордонної служби України, органів обслуговування повітряного руху (ОПР) та відомчих органів управління повітряним рухом (УПР), за умови дотримання таких вимог:

1) польоти виконуються без перетинання державного кордону України;

2) польоти виконуються поза межами встановлених заборон та обмежень використання повітряного простору, крім випадків, установлених Положенням про використання повітряного простору;

3) польоти виконуються не ближче 5 км від зовнішніх меж злітно-посадкових смуг аеродромів або не ближче 3 км від зовнішніх меж злітно-посадкової смуги ЗПМ / вертодромів, крім випадків узгодження з експлуатантом аеродрому / ЗПМ / вертодрому;

4) польоти виконуються не ближче 500 м від пілотованих повітряних суден;

5) польоти не виконуються над:

- скупченням людей на відкритому просторі та над місцями щільної забудови;

- об'єктами (зонами), які визначені Міністерством оборони України, Міністерством інфраструктури України, Міністерством внутрішніх справ України, Державною прикордонною службою України, Службою безпеки України, Національною поліцією України, Національною гвардією України, Державною фіскальною службою України, Службою зовнішньої розвідки України, Управлінням державної охорони України, іншими військовими формуваннями та правоохоронними структурами, утвореними відповідно до законів України, та відносно яких здійснюється охорона / державна охорона (за умови позначення території навколо цих об'єктів інформаційними знаками про заборону польотів безпілотних повітряних суден та / або шляхом оприлюднення



меж такої заборони), крім випадків виконання польотів за дозволом зазначених вище повноважних органів;

б) польоти виконуються в межах прямої видимості (VLOS);

7) максимальна висота польоту не вище:

- 120 м над рівнем земної (водної) поверхні поза межами CTR, AFIZ, ATCA, ATCZ, спеціально встановлених зон, іншого спеціально зарезервованого повітряного простору;

- 50 м над рівнем земної (водної) поверхні в межах CTR, AFIZ, ATCA, ATCZ, спеціально встановлених зон, іншого спеціально зарезервованого повітряного простору, якщо інформація про фактичний статус елементів структури повітряного простору на час виконання польоту відсутня;

- 50 м над статичними перешкодами на горизонтальній відстані не більше 100 м від таких перешкод, як відхилення від зазначених вище обмежень по висоті, на запит власника такого об'єкту;

8) швидкість польоту безпілотного повітряного судна складає не більше 160 км/год.;

В інших випадках польоти безпілотного повітряного судна масою до 20 кг включно та усі без винятку польоти безпілотного повітряного судна масою більше 20 кг виконуються у межах спеціально встановлених зон та маршрутів з дотриманням вимог щодо подання заявок на використання повітряного простору, отримання дозволів та умов використання повітряного простору, інформування органів управління Повітряних Сил Збройних Сил України, органів Державної прикордонної служби України, органів ОЦВС, органів ОПР / УПР.

Відповідальність за порушення порядку використання повітряного простору включає таке. Перелік порушень порядку використання повітряного простору України, наведений у пункті 46 Положення про використання повітряного простору України.

Відповідальність юридичних осіб – суб'єктів авіаційної діяльності за порушення правил та порядку використання повітряного простору України встановлена статтею 127 Повітряного кодексу України

Відповідальність фізичних осіб – суб'єктів авіаційної діяльності за виконання польотів з порушенням нормативно-правових актів, які регулюють діяльність авіації, встановлена статтею 111 Кодексу України про адміністративні порушення.

Відповідальність за порушення правил польотів та використання повітряного простору встановлена статтями 281, 282 Кримінального кодексу України (Мосов С. П., 2022).

Документом для офіційного застосування БПЛА у ДСНС став наказ «Про допуск до експлуатації безпілотних літальних апаратів» від 20. 11. 2018 р. № 675, згідно якого, з метою упорядкування застосування БПЛА в територіальних підрозділах ДСНС та організації їх державної реєстрації встановленим порядком, допущені до експлуатації БПЛА таких типів:

- DJI Phantom 2, DJI Phantom 2 Vision;
- DJI Phantom 3 Professional, DJI Phantom 3 SE;
- DJI Phantom 4, DJI Phantom 4 Pro V2.0, DJI Phantom 4 GL300E, DJI Phantom 4 Advanced;
- Hubsan H502S FPV.

У наказі визначено, що льотну та технічну експлуатацію БПЛА здійснювати відповідно до вимог експлуатаційної документації та Правил виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України, затверджених наказом Міністерства оборони України від 08. 12. 2016 № 661 (Наказ Державної служби України...).

З метою упорядкування застосування БПЛА в територіальних органах ДСНС, підприємствах, установах, організаціях сфери управління ДСНС був виданий наказ ДСНС «Про внесення змін до наказу ДСНС від 20. 11. 2018 № 675» від 08. 02. 2019 № 92, яким додано декілька типів БПЛА: DJI Matrice 100, DJI Matrice 200, DJI Matrice 210; DJI Mavic Air, DJI Mavic 2 Zoom;

Yuneec Turphoon H., а також додано ще один наказ Міністерства оборони України від 10. 08. 2018 № 401, яким затверджено «Правила технічної експлуатації безпілотних авіаційних комплексів I класу державної авіації України».

З метою упорядкування застосування безпілотних літальних апаратів у територіальних органах ДСНС, підрозділах центрального підпорядкування, закладах освіти, науково-дослідних установах, підприємствах, установах та організаціях системи ДСНС був виданий наказ ДСНС «Про внесення змін до наказу ДСНС від 20. 11. 2018 № 675» від 27. 07. 2022 № 422, яким додано декілька типів БПЛА: DJI Matrice 300, DJI Mini 2, DJI Mavic Mini 2; DJI Mini Se, DJI Air 2s, Brinc Drones Lemur, DJI Mavic 3, DJI Mavic 2 Pro, DJI Mavic 2 Enterprise, Acs-3 verwatch, SPARK.

ДСНС зобов'язало територіальні органи ДСНС, підрозділи центрального підпорядкування, заклади освіти, науково-дослідні установи, підприємства, установи та організації системи ДСНС після отримання БПЛА та документів, які підтверджують право власності на них, протягом п'яти робочих днів організувати заходи щодо їх внесення до Реєстру державних повітряних суден України.

На основі отриманої інформації від підрозділів ДСНС України було зібрано та відображено у Табл. 1 детальну інформацію про наявність безпілотних літальних апаратів коптерного типу за моделями, які перебувають на озброєнні у підрозділах ДСНС України.

На основі даних, які наведено у Табл. 1 за допомоги програмного забезпечення Microsoft Excel було проведено аналіз за моделями БПЛА Табл. 2.

Можна дійти висновку, що найбільшу у підрозділах ДСНС України використовується БПЛА китайської приватної компанії DJI. Дронами даної компанії різних серій користуються у ДСНС в кількості 67 шт, а саме DJI Mavic різних конфігурацій – 37 шт. DJI Phantom – 15 шт. DJI Matrice – 8 шт. та ін. Дрони американської компанії Autel різних серій у кількості 9 шт. А також

безпілотні літальні апарати коптерного типу ACS-3 Skyeton 2, створений компанією АВК «Скаетон» у кількості 6 шт.

Таблиця 1. Зареєстровані БпЛА та закріплені за підрозділами

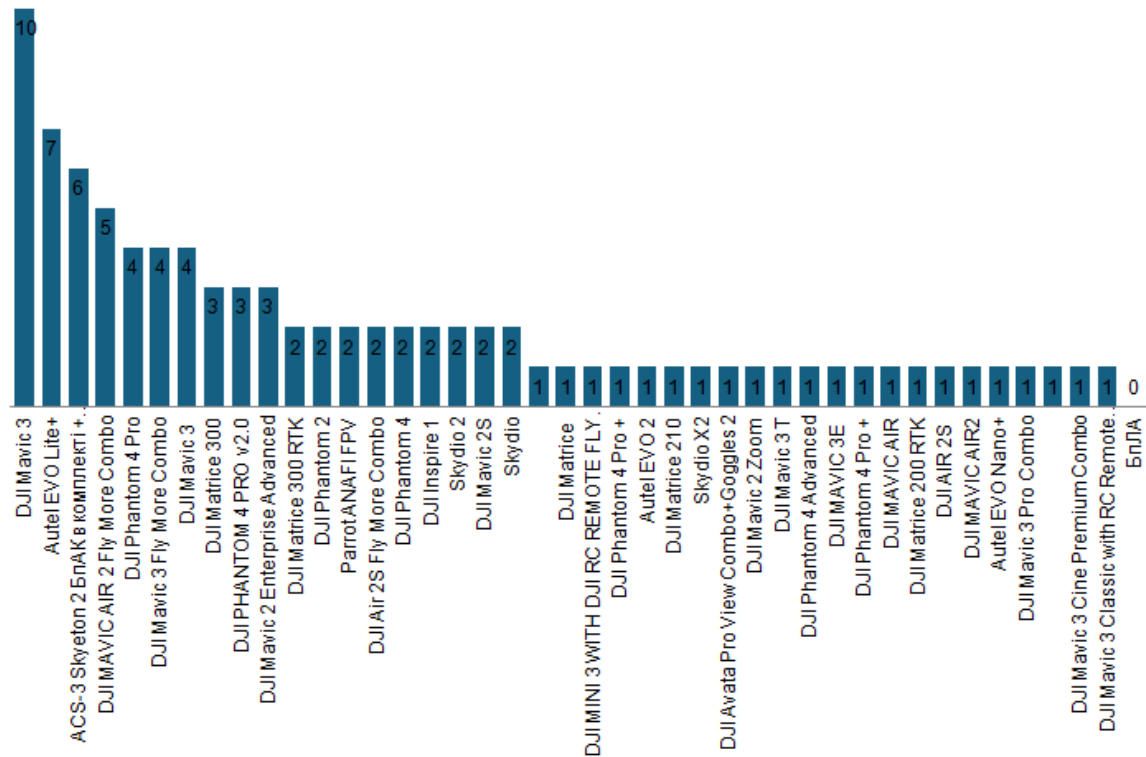
№	Управління / Область	Модель БпЛА	Кількість, (шт.)
1	ГУ ДСНС у Вінницькій обл.	DJI Mavic 3	2
2	ГУ ДСНС у Волинській обл.	Autel EVO Nano+	1
		Autel EVO Lite+	1
		Autel EVO Lite+	3
		DJI Matrice 300 RTK	1
		DJI Air 2S Fly More Combo	2
3	ГУ ДСНС у Дніпропетровській обл.	DJI Matrice 300 RTK	1
4	ГУ ДСНС у Донецькій обл.	DJI Mavic 3 Fly More Combo	1
5	ГУ ДСНС у Житомирській обл.	DJI Phantom 4 Pro	2
6	ГУ ДСНС у Закарпатській обл.	DJI Mavic Air 2 Fly More Combo	1
7	ГУ ДСНС у Запорізькій обл.	DJI Mavic 3	2
8	ГУ ДСНС в Івано-Франківській обл.	DJI MINI 3 WITH DJI RC REMOTE FLY MORE COMBO	1
		DJI PHANTOM 4 PRO v2.0	1
9	ГУ ДСНС у м. Києві	DJI Phantom 4 Pro	1
10	ГУ ДСНС у Київській обл.	DJI Mavic 3	2
		DJI PHANTOM 4 PRO v2.0	2
11	ГУ ДСНС у Кіровоградській обл.	DJI Phantom 4 Advanced	1
12	ГУ ДСНС у Луганській обл.	DJI Matrice 300	1
		Skydio 2	2
		DJI Mavic 2 Enterprise	1
		DJI Mavic 3	2
		Autel EVO 2	1
		Parrot ANAFI FPV	1
13	ГУ ДСНС у Львівській обл.	DJI Mavic Air Fly More Combo	1
14	ГУ ДСНС у Миколаївській обл.	DJI Phantom 4 Pro +	1
15	ГУ ДСНС в Одеській обл.	DJI Mavic Air 2 Fly More Combo	1
16	ГУ ДСНС у Полтавській обл.	DJI Phantom 2	2
17	ГУ ДСНС у Рівненській обл.	DJI MAVIC AIR2	1
		DJI Mavic 2 Zoom	1
18	ГУ ДСНС у Сумській обл.	DJI Phantom 4 Pro +	1
19	ГУ ДСНС у Тернопільській обл.	DJI Phantom 4 Pro + з обладнанням для відеопошуку (спостереження) в режимі реального часу	1
20	ГУ ДСНС у Харківській обл.	DJI Mavic 3	2
		DJI Matrice	1
		DJI MAVIC AIR	1
		Skydio	2
21	ГУ ДСНС у Херсонській обл.	DJI Phantom 4 Pro	1
		DJI Mavic 3 Fly More Combo	1

22	ГУ ДСНС у Хмельницькій обл.	DJI Mavic 3 T	1
		DJI Mavic 3	1
		DJI Mavic 3	1
23	ГУ ДСНС у Черкаській обл.	DJI Mavic 2 Enterprise Advanced	1
24	ГУ ДСНС у Чернівецькій обл.	DJI Matrice 200 RTK	1
25	ГУ ДСНС у Чернігівській обл.	DJI Mavic 3 Pro Combo	1
<b>ВСЬОГО:</b>			<b>56</b>
1	УОЗ (м. Київ)	DJI Phantom 4	1
2	МРЦ ШР (м. Київ)	DJI MAVIC AIR 2 Fly More Combo	1
3	ЦЗУ (м. Переяслав)	DJI Matrice 210	1
4	САЗ ОРС ЦЗ (м. Ніжин)	ACS-3 Skyeton 2 БПАК в комплекті + авто (6 БПЛА)	6
5	МЦШР (м. Ромни)	AUTEL EVO Lite Plus Premium Bundle Orenge	1
6	2 СЦШР (м. Дрогобич)	Autel EVO Lite+	1
7	3 СЦШР (с. Жеребкове)	DJI MAVIC AIR 2 Fly More Combo	1
8	МЦГР ШР (м. Мерефа)	DJI Mavic 2S	2
		Autel EVO Lite+	1
		DJI Matrice 300	2
		Skydio X2	1
		Parrot Anafi FPV	1
		DJI Inspire 1	2
		DJI Mavic 2 Enterprise Advansed	1
		DJI Mavic 3 Fly More Combo	1
9	ДГВРЗ (м. Кривий Ріг)	DJI Phantom 4	1
10	ДВГ(АР)З (м. Дніпро)	DJI Mavic 3 Fly More Combo	1
<b>ВСЬОГО:</b>			<b>25</b>
1	НУЦЗ (м. Харків)	DJI Mavic 3 Classic with RC Remote (CP.MA.00000554.01)	1
		DJI AIR 2S (CP.MA.00000359.01)	1
2	ЛДУБЖД (м. Львів)	DJI Mavic 3 Cine Premium Combo	1
3	ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля (м. Черкаси)	DJI Mavic 3	2
4	ІДУ НДЦЗ (м. Київ)	DJI MAVIC 3E (CP.EN.00000411.01)	1
		DJI Matrice 30T у комплекті з 6 акумуляторами DJI Matrice 30 Series TB 30	1
		DJI Avata Pro View Combo+Goggles 2	1
<b>ВСЬОГО:</b>			<b>8</b>

*\*Наведені данні у таблиці, зібрано за 2022-2023 рр. та можуть змінюватись.*

З аналізу модельного ряду за кількістю БПЛА бачимо що модель DJI Mavic 3 має лідерство серед моделей. В Табл. 3 наведені тактико-технічні характеристики моделі, на Рис. 1, 2 наведені приклади роботи даної моделі.

Таблиця 2. Модельний ряд за кількістю БпЛА, які закріплені за підрозділами



За рахунок якійсної камери, тактика застосування в основному є моніторинг, так як додаткове обладнання до виконання інших робіт на даний час відсутнє.

Таблиця 3. Технічні характеристики DJI Mavic 3

Вага порожнього, г	895
Час польоту, хв	46
Максимальний час зависання повітря, хв	40
Максимальна висота, м	6000
Довжина, мм	380,1
Максимальна швидкість польоту (на рівні моря без вітру), м/с	5 (режим C)
	15 (режим N)
	21 (режим S)
Максимальна дальність польоту, км	30
Внутрішнє сховище, Гб	8
Робоча температура, °C	-10 - +40
Максимальна відстань для зображення, км	15 км або 8 км з контролером CE
Автономний час роботи, год	без заряджання мобільного пристрою 6 год
Камера Hasselblad L2d-20	фото 20 МП



*Рис. 1. Моніторинг оперативної ситуації при ліквідації наслідків обстрілу селище Лютіж, Київської області.*



*Рис. 2. Моніторинг лісової пожежі в Чорнобильській зоні відчуження.*

Результати проведених досліджень дозволяють зробити такі висновки: найбільш успішним напрямом для розв'язання проблем моніторингу НС є застосування безпілотної авіації. При ліквідації масштабних надзвичайних ситуацій керівнику з ліквідації наслідків НС може бути недостатньо інформації про НС, так як звичайні способи спостереження можуть не дати всю

інформацію про обстановку при ліквідації НС, тим паче, якщо відбудеться різка динамічна зміна обстановки то керівник ліквідації НС може прийняти невірне рішення або взагалі його не прийняти, тому крім засобів зв'язку для ефективного управління силами і засобами ОРС ЦЗ вкрай необхідно проводити моніторинг оперативної обстановки за допомоги БпЛА.

В ДСНС розуміють все більш зростаючу роль БпЛА за різними напрямками застосування, тому розпочали підготовку пілотів (операторів) БпЛА. На теперішній час у багатьох країнах йде розробка концепцій реального застосування БпЛА у військовій сфері, сфері цивільного захисту та комерційній сфері.

На даний час ДСНС на озброєні має цивільні комерційні БпЛА, які застосовуються, в більшості випадків, тільки для моніторингу. Технічні характеристики цих БпЛА та їх навісного обладнання мають свою ефективність для вирішення завдань, які можуть стояти при ліквідації НС. Проведений аналіз показав, що використовуються переважно БпЛА китайського виробника – фірми DJI, що в подальшому може поставити нас в залежність від цього виробника. Тому бажано розробити концепцію використання безпілотної авіації в ДСНС та ставити завдання перед вітчизняними виробниками почати виробляти свої БпЛА з тактико-технічними характеристиками, які будуть задані концепцією використання безпілотної авіації в ДСНС. Ця концепція повинна враховувати:

- визначити функції та завдання безпілотної авіації в ДСНС;
- правові аспекти застосування використання безпілотної авіації в Україні та операторами ДСНС;
- врахувати світові тенденції розвитку БпЛА та тактики застосування у сфері цивільного захисту;
- визначитися з потрібними класами БпЛА та їх тактико-технічними характеристиками;
- надати методики підготовки операторів БпЛА ДСНС в залежності від класів БпЛА;



- розробити алгоритм аналізу роботи операторів БпЛА.

Таким чином, використання БпЛА істотно змінить діяльність підрозділів ОРС ЦЗ щодо забезпечення комплексу заходів, які реалізуються на території України в мирний час та в особливий період і спрямовані на захист населення, територій, навколишнього природного середовища, майна, матеріальних і культурних цінностей від надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій, запобігання виникненню таких ситуацій та подій, ліквідацію їх наслідків, надання допомоги постраждалим, здійснення державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки.

### **Література:**

Бондар, Д., Гурник, А., Литовченко, А., Хижняк, В., Шевченко, В., & Ядченко, Д. (2022). *Застосування безпілотних авіаційних систем у сфері цивільного захисту* (Волянський, П., Помазанова, Т., & Белікова К) ГО «Європейська наукова платформа».

Веб-сайт ДСНС. (2023). *У ДСНС працюють 19 машин механізованого розмінування, роботизовані комплекси й дрони*. URL:

<https://dsns.gov.ua/uk/news/ostanni-novini/u-dsns-praciuiut-19-masin-mexanizovanogo-rozminuvannia-robotizovani-kompleksi-i-droni>.

Григоров О. М. (2021). Правове регулювання безпілотних літальних апаратів у Європейському Союзі: основні етапи розвитку. *Юридичний науковий журнал*, 7, 273-276. <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2021-7/68>.

Закон України «Про Національну безпеку України» № 2469-VIII (2018). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>.

Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту ДСНС України. (2024). *Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2023 року*.

Кодекс України «Кодекс цивільного захисту України» № 5403-VI (2013) (Україна). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.

*Наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій «Про допуск до експлуатації безпілотних літальних апаратів» № 675 від 20. 11. 2018 р.*

Мосов С. П., (2022). *Адміністративне-правове регулювання застосування БпЛА в умовах надзвичайних ситуацій в Україні: лекція*. Київ: ІДУ НД ЦЗ, 2022 р. 14 с.

Слободська, І., & Юхимович, М. (2022). Правове регулювання використання безпілотних літальних апаратів у цивільній авіації України. *Наукові праці Національного авіаційного університету. Серія: Юридичний вісник «Повітряне і космічне право»*, 4 (65), 30-35. <https://doi.org/10.18372/2307-9061.65.17036>.

Тютюник, В., & Захарченко, Ю. (2023). Формування трас польоту безпілотних літальних апаратів під час оперативного моніторингу екологічної обстановки в районі надзвичайної ситуації. *The I International Scientific and Practical Conference*. Haifa, Israel. Pp. 350-356. URL: <https://eu-conf.com/ua/events/modern-methods-for-the-development-of-science/>.

Dougherty, M. J. (2015). *Drones: An illustrated guide to the unmanned aircraft that are filling our skies*. Metro Books.

Mosov S., Prisiazhnyy V., Saliy (2023) Radiatsiina, khimichna ta biolohichna rozvidka z vykorystanniam bezpilotnykiv [Radiation, chemical and biological intelligence using drones]. *Book of Abstracts of the III International Scientific Conference «Military Conflicts and Technogenic Disasters: Historical and Psychological Consequences»* (Tern., 20-21 April 2023), pp. 155-158 [in Ukrainian]. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/41120>.

## Annotation

### Part 1. Interdisciplinary insights into modern digitalization and management

#### 1.1. *Natalia Bobro*. Digitalization and management of the modern educational process.

The article analyzes the management of the modern educational process in the context of digitalization. The features of the digital transformation of education are considered and its main advantages and disadvantages are outlined. The use of immersive educational technologies, in particular, the use of virtual and augmented reality, as well as other means of interaction to create an interactive learning environment, is analyzed. The possibilities of using virtual and augmented reality technology in the learning environment are highlighted. It is noted that digital technologies can significantly improve the quality of education, provide greater flexibility and adaptability of the educational process, expand access to education for different groups of the population, improve monitoring and assessment of knowledge, and increase students' motivation and interest in learning.

#### 1.2. *Nataiia Bozhko, Olha Tsubova*. Lviv Medical University's architectural complex: a historical perspective on its establishment and development.

The purpose of the study is the history of the development of the main stages of the design and construction of educational buildings, which have become the central premises for the study and training of medics at Lviv University. The methodological basis of the study became historiographical analysis and synthesis methods and historical-systemic method used under the principles of historical objectivism.

The main results of the study. The study examines the process of founding Lviv University as one of the oldest in Ukrainian lands. Attention is drawn to the progress of secularization in the Austrian Empire, which provided an opportunity to use the fortunes of liquidated monastic orders for the needs of the state, in particular, the restoration of educational institutions in Lviv. The scientific investigation examines the process of the formation and development of the medical faculty into a medical university proper, as well as the possibility of using the old hospital premises of Lviv monasteries. Information is highlighted concerning the construction of new educational buildings for the medical faculty of Lviv University and educational premises where future medical professionals were trained at city medical institutions at the end of the 19th and 20th centuries.

Conclusions. The presented information shows that the history of the design and construction of premises where medics studied is inextricably linked with the formation of the historical landscape of the city of Lviv during the 19th and 20th centuries. This period also provides an opportunity to analyze the changes that took place in the development of the city's infrastructure, especially in its eastern suburb – the Lychakiv district. The author of the study draws attention to the creative activity of famous European architects and constructors who participated in the design and construction of the city's medical institutions and educational buildings of the medical university. Their creative output makes it possible to trace the evolution of the use of architectural styles in Lviv from baroque to twentieth-century constructivism.

**1.3. Vasyl Kot, Valentyna Yuskovych-Zhukovska. Control software by electronic load of the household.** The latest information technologies today affect the pace of development and changes of the element base and software in the electric power industry. The use of computer information technologies ensures uninterrupted supply of electricity to household consumers. Control of parameters, monitoring and forecasting of indicators takes place with the help of controllers, routers, networks, and software. In the context of the formation of the information society and the need to ensure the reliability and efficiency of autonomous energy supply systems, the authors propose a computerized approach to energy consumption management.

**1.4. Igor Shaforenko, Svitlana Zaika. Optimization of the stages of accepting administrative decisions to minimize the impact of uncertainty.** In the conditions of fierce competition and limited resources, enterprises need to make effective management decisions that will enable them to achieve their goals and minimize risks. Existing theories and methods of management decision-making do not always account for the specifics of decision-making in uncertain conditions, necessitating their scientific study.

The study examines issues related to improving the management decision-making process under conditions of uncertainty. The authors investigate the main stages of management decision-making, as well as factors influencing their effectiveness in uncertain conditions.

The results of the study can be valuable for enhancing the effectiveness of management decisions in uncertain conditions, reducing risks associated with decision-making, and enhancing the competitiveness of enterprises.

**1.5. Sviatoslav Shaforenko, Svitlana Zaika. Remote work: analysis of the essence and strategic significance.** The study examined the impact of remote work on Ukrainian society in the context of martial law, revealing its significance and necessity as a strategic tool for supporting the country's economy, ensuring labor productivity, and promoting the social well-being of citizens. Remote work has proven to be an effective response to numerous problems related to the forced migration of Ukrainians and the imperative to ensure the safety of workers, enabling them to sustain their professional activities amidst uncertainty and change.

The proliferation of remote work not only contributes to job preservation and the maintenance of economic stability but also opens up new opportunities for the implementation of flexible forms of employment that can be adapted to various life circumstances. The importance of this transition to new work formats lies not only in addressing current issues but also in laying the foundations for the future development of enterprise personnel and the economy.

It has been established that remote work holds significant potential as a tool for enhancing the country's economic and social stability during crisis conditions. It provides the necessary adaptability and flexibility, aiding in overcoming challenges associated with the economic and social consequences of war while facilitating the integration of Ukrainians into the international labor market.

It is crucial to continue developing and supporting policies and initiatives that facilitate the expansion of telework opportunities while ensuring adequate working conditions and social protection for all categories of workers.

**1.6. Iryna Shumilova, Nataliia Hrechanyk, Serhii Kubitskyi. Pedagogical prognostication of formation of innovative and entrepreneurial competence in future managers of education.** The article is aimed at pedagogical forecasting of the formation of innovative and entrepreneurial competence of future education managers. The article defines and characterizes the direction of the strategy of entrepreneurial activity of the university of sustainable development; the role of the «entrepreneur-scientist» – a new type of manager who has economic thinking, mobility and can effectively carry out innovation and entrepreneurial activities based on a sufficient level of innovation and entrepreneurial competence. The features of the intensified influence of the formation of innovation and entrepreneurial competence of future education managers are characterized.

**1.7. Svitlana Zaika, Andriy Avriata. Information technologies as a driver of tourism business development.** In the modern world, information technologies play an increasingly important role in the development of all sectors of the economy, including tourism. They contribute to the improvement of management efficiency, the promotion of the tourist product, and the enhancement of the quality of the provision of tourist services.

The purpose of the study was to generalize the theoretical and practical aspects of the influence of information technologies on the development of the tourism business.

As a result of the study, it was established that information technologies have a positive impact on the development of the tourism business, in particular:

- contribute to increasing the efficiency of management of tourist enterprises by automating routine operations, such as booking, financial, and personnel management.

- improve the quality of service for tourists by providing them with access to information about tourist destinations and services at any time and in any place. This also allows them to compare the offers of different tourist companies and choose the best option.

- create new types of tourist products and services.

Therefore, the introduction of information technologies in tourism is an inevitable process that has a significant impact on the development of this industry. Tourism businesses need to understand these impacts and develop strategies that will allow them to get the most out of their application.

**1.8. Iryna Hrabovets, Liudmyla Kalashnikova, Liudmyla Chernous. Information privacy: threats and challenges in the conditions of hybrid war in Ukraine.** The article analyzes modern threats to Ukraine's information security under martial law conditions. Particular attention is paid to the fact that today, in connection with the full-scale war in Ukraine; information security issues are becoming extremely acute and urgent. The level of security of information resources becomes one of the critical factors that determine the course of military operations and affect the privacy of life and the national security of the state as a whole. An important component of this analysis is an understanding of what threats specifically exist in the modern information environment and how they can affect private security in wartime conditions.

**1.9. *Serhii Kachurynets*. The essence of the concept «choreographic projects» in the media industry: social-humanitarian dimensions.** The article deals with the topical aspects related to the essence of the concept of «choreographic projects» in the context of the media industry and their social-humanitarian dimensions. The importance and the role of choreographic projects in the modern media space as a key element of the cultural paradigm has been revealed. The influence of choreographic projects on the formation of social values and the perception of art by the audience has been analyzed. The possibility of using choreographic projects as a means of communication and solving social problems in society has been studied. The role of the media industry in the formation and dissemination of choreographic projects and their influence on the cultural development of modern society has been considered. Examples of choreographic projects have been offered for a better understanding of the deep socio-cultural and media-discursive processes that take place in the modern media space.

**1.10. *Tetiana Koliada-Berezovska, Stanislav Berezovsky*. Cross-cultural communication: Ukrainian-Polish informational-educational connections.** Authors, basing themselves on the definition of information and communication technologies as the driving force of progress, as declared in a globally recognized document of the international organization for education, science, and culture, provide a retrospective analytical overview of the development of Ukrainian and Polish printing as components of the general civilizational cross-cultural process. Defining the polyvalent nature of the latter, the role of historically significant figures that ensured mutual influence in the field of publishing, design, and dissemination of Ukrainian and Polish printed books is emphasized – as determinants of culture, spirituality, and national spirit. As a result, an expanded understanding of cultural connections in the late Middle Ages among all Slavic peoples and their neighbors is proposed in the context of ethnocultural identification as a counteraction to dehumanizing tendencies of modernity.

**1.11. *Hanna Stepanova*. Electronic evidence in the criminal process of Ukraine.** The parties to criminal proceedings are increasingly using the practice of submitting electronic evidence, which is due to the specifics of certain types of criminal offenses, the method of commission of which directly involves the use of devices and instruments which operate with information in electronic (digital) form.

The article notes that electronic evidence has certain specific features which will be reflected in the procedural legislation and proves that compliance with the requirements for the form of an electronic document forms its evidentiary value, the possibility to put it in the basis of a procedural decision and refer to it when considering criminal proceedings in court.

**1.12. *Liutsiia Tsyhaniuk*. The music of the Ukrainian composer V. Bibik in the global information space of the 21st century.** The article describes the personality of Valentyn Bibik, an outstanding Ukrainian composer of the second half of the twentieth century, describes his life and creative work, analyses the reasons that led to the silencing of his music in Ukraine in Soviet times, because of which the composer's music is sometimes better known in the world information space than in Ukraine. The article analyses the polyphonic cycle «34 Preludes and Fugues»

for piano by V. Bibik, its constructive, artistic and interpretive features, and highlights an extraordinary event for the world and Ukrainian artistic community – the premiere of the entire cycle in the United States on 7, 8 and 9 March 2018 by American pianist Timothy Goft with the assistance of Ukrainian-American composer, pianist and conductor Virko Balei, who has become a kind of «a bridge» between Ukrainian and world music culture, persistently promoting Ukrainian art in the global information space of the 21st century.

## **Part 2. Advancing education in the digital age: insights and strategies**

**2.1. Alina Chaikina. A competent approach to the information security digital skills formation in the educational environment.** The article examined the concept of lifelong learning, which involves constantly acquiring new knowledge, abilities, and skills for successful functioning in society. European approaches to defining competencies that should be formed in future specialists were analysed. It was determined that formal and informal education in Ukraine should provide higher education students with opportunities for their development, as well as forming key competencies such as digital literacy, critical thinking, adaptability, stress resistance, information security, and others.

**2.2. Vasyl Levkulych, Oksana Petriv, Mykola Yehupov. European strategy «Open Science» as a driver of innovation in the information society.** The last decades have seen the growth of integration processes in the world, the development of trends towards joint solutions of social, research and economic problems by countries. Another difference is related to the scientific and technological revolution and the emergence of the «information society». The reality is that globalisation is an objective and absolutely inevitable phenomenon of our time, which can be slowed down by means of economic policy (which is happening in some cases), but cannot be stopped or «cancelled», as it is an imperative requirement of modern society and scientific and technological progress. The scientific system and its various components, in particular, the Open Science strategy, the so-called «databases», are a global research, analytical, comparative and ranking, bibliographic and abstract system of scientific research data, a tool for tracking the citation of scientific publications and other results of scientific and research activities. As this need was felt in different countries with a relatively small time difference, various research technologies were invented and developed in the context of the common strategy of Open Science.

**2.3. Liudmyla Zagoruiko, Yevhen Plotnikov, Iryna Didenko. Quality assessment of blended language learning courses: a practical case.** The paper is aimed at identifying the features of quality evaluation of blended courses for foreign language teaching based on a practical example of their implementation. The pre-service English learners from several Ukrainian universities were asked to take a questionnaire to determine their general readiness to work with e-courses, identify factors that may influence the effectiveness of blended learning, and find out their attitudes towards working with e-courses. Those e-courses were placed on Moodle platform.

The results of the proposed questionnaire made it possible to identify the quality of studied e-courses, namely via assessment of teaching methods, examining assessment techniques, inquiry into student engagement and evaluating technology support. That feedback supported identifying strengths, weaknesses, and areas for improvement of blended courses.

**2.4. Viktor Zinchenko, Tetiana Bilan, Nataliia Vynnyk. Transformation of the education system in preparation for the «Digital Era».** A strategic and long-term approach to the digital transformation of education and science is essential to prepare people for life and work in a changing world. In recent decades, many initiatives and investments have been made in educational technology and digital skills development. As digital change accelerates, it is essential that science, education and training systems adapt accordingly. While the responsibility for the content of teaching and the organisation of educational systems lies primarily with Member States, there has been a growing momentum in recent years to share best practices in digital science, education, and training; and to develop common tools and frameworks at EU level. Joining forces and working together on digital education has never been more important. The EU can play a more active role in identifying, sharing and scaling up good practice and supporting Member States and the education and learning communities at large through tools, frameworks, guidance, technical expertise and research.

**2.5. Natalia Afanasieva, Natalya Byelyayeva, Viktoria Shkoda. Psychological features of the adaptation of Ukrainian adolescents to learning conditions in a foreign school.** The article presents the results of a study of the peculiarities of the socio-psychological adaptation of teenagers – Ukrainian migrants – in German schools. Modern events forced a large number of Ukrainian citizens to go abroad. Germany has taken in about one million Ukrainians seeking asylum, most of them school-age children. The results of the study showed that female respondents suffer from depression. In the group of girls, depression has much greater and closer connections with adaptation and its criteria. It has been scientifically proven that early diagnosis and treatment of depression helps prevent or minimize its negative consequences. According to the results of the study, a close relationship between the depression index and the self-assessment of the feeling of loneliness was found in the boys, although depression as such was not found in them. Therefore, it will be appropriate to pay attention to the feeling of loneliness in boys, which can improve their general emotional state.



**2.6. Zhanna Bogdan. Theoretical justification of soft skills development of youth students.** The article presents a theoretical analysis of the problem of flexible skills and shows that the ideas about their structure, list and characteristics are scattered in modern studies of psychological, pedagogical and managerial directions. The presented study shows a new author's model of soft skills of a modern specialist, which represents the inter- and intrapsychic reality of the individual and contains soft skills described in traditional studies, as well as those proposed for consideration for the first time.

**2.7. Oksana Davydova. Optimization of the process of adaptation of visually impaired persons to life in war conditions: empirical dimension.** The work presents a comprehensive study of the problem of psychological aspects of adaptation of visually impaired persons in wartime conditions. The results of theoretical and empirical research on the relevant issues are analyzed. The sample of respondents is characterized, the quantitative and qualitative analysis of the results of the formative stage of the experiment is presented. The study was conducted in the context of Russian aggression, which is currently ongoing during a large-scale war in Ukraine, In the theoretical discourse, the aspects of the phenomenon of adaptation as a functional possibility of the individual are clarified, it is about the problems of integration and social-psychological adaptation of people with visual impairments. It was determined that traumatic events in a person's life are related to the phenomenon of stress resistance, coping strategies, the activation of human resources to overcome negative emotional experiences and depends on the effectiveness of continuous social and psychological support, relying on the positive potential of a person with visual impairments.

**2.8. Marina Zaushnikova, Liubov Dolynska, Yulia Tonkopei. Psychologist communicative competence as a condition for his efficiency in the realities of the information society.** The article highlights the study of a psychologist's communicative competence as a condition for his successful professional activity in the realities of using information and communication technologies. It is noted that professional activity in the «person-person» system has its own specificity, which determines the necessary professionally significant qualities and its set of competences, among which the leading place is occupied by communicative competence, which subsequently acquires changes in the conditions of the information society: on the one hand, it expands and improves the psychologist's field of activity, and on the other hand, it leads to a decrease in the development of communicative competence and complicates the consultation process. Accordingly, the problem of forming a psychologist's communicative competence in accordance with society's requirements in a combination of modern and traditional teaching methods arises.

**2.9. Olexiy Os'machko, Roman Maiboroda, Eduard Shcholokov. Use of software environments of simulation for the information society development.** In the article a scientific problem of designing the technological object has been analyzed. The information technology of the technological object computer-aided design and its information support have been developed. Demonstration the decomposition a general task of synthesis system of technological object on separate task. Demonstration the information technology of synthesis system of technological object. The information support of process of designing technological object is developed.

**2.10. Oleh Samborskyi. Multidisciplinary approach to pharmaceutical management and marketing teaching.** The article reveals the importance of an interdisciplinary approach to pharmaceutical management and marketing teaching in the professional training of future specialists in the field of pharmacy. The study discipline «Pharmaceutical Management and Marketing» in pharmacy taught at the Higher Education Institution has been characterized and evaluated. Emphasis is placed on the expediency of implementing an interdisciplinary approach as an effective didactic tool for increasing the efficiency of professional training of future pharmacists.

**2.11. Svitlana Sechka, Maryna Kushnarova. Application of innovative methods in English language lessons as an educational component of the information society development.** The article considers the use of innovative methods in English lessons on the example of personality-oriented method. The tasks of modernization of education cannot be solved without the optimal introduction of modern educational technologies in all its spheres. The use of innovative methods gives impetus to the development of new forms and content of traditional activities of students, which leads to their implementation at a higher level. Work with the use of such methods should be organized in such a way that from the very beginning it becomes a powerful psychological and pedagogical means of forming a motivational plan for students, a means of supporting and further developing their interest in the subject. It is emphasized that properly organized work of students with the use of innovations can promote in particular the growth of their cognitive and communicative interest, which in turn will enhance and expand opportunities for independent work of students to master a foreign language, both in class and after school. It is emphasized that the use of innovative forms of learning in contrast to traditional methods gives the student a major role in the acquisition of knowledge, in which the teacher is an active assistant, organizes, directs and stimulates learning activities. In his work, the teacher must not only solve educational problems, but also create conditions for students to independently creatively search, encourage them to research, develop skills of orientation in a huge information space and independent decision-making. And as a necessary condition in solving the tasks is the introduction of innovative technologies in the educational process. The constantly evolving system of information support in combination with technical support ensures the quality of the educational process.

Innovative methods have become an integral part of the process of teaching and learning English. They help students to acquire the necessary skills for free use of English in a short time, namely: listening, reading, writing and communication skills. Given the importance of innovative methods, it should be noted that the central place in the teaching process is the personality of the teacher, who selects, evaluates and implements new methods. Thus, innovative methods help the teacher to solve a large number of organizational issues, to make the lesson more interesting, but innovation cannot completely replace the teacher. An analysis of other innovative trends in the teaching of English may be a prospect for further research.

**2.12. Yehor Sypchuk. Physics simulations as a tool for forming the research competence of students in the process of learning physics.** The paper reveals the possibilities of physical simulations for the development of research competence of students in physics. The advantages and disadvantages of using simulations

in the educational process are analyzed. Examples of online platforms, mobile applications, which include similar tools are given and described, and an own structure of physical simulations is proposed. It is noted that this technology is one of the effective digital tools for the development of research skills in students during the study of physics, which vividly and accurately models various physical phenomena and processes, and also greatly facilitates the process of perception and assimilation of the material.

**2.13. Iryna Ushakova, Bohdan Liashenko, Anastasia Mahonina. Psychological factors of procrastination in students.** The article is devoted to consideration of the current issue of procrastination and the psychological factors that determine it. Procrastination is defined as a tendency to put off important and difficult, unpleasant things and make decisions «for later». Its differences from laziness and rest are shown. The main causes (factors) of procrastination have been identified: internal and external, permanent, and situational, motivational, emotional, behavioral, psychophysiological and temporary. The results of an empirical study of the relationship between procrastination and perfectionism, anxiety and coping strategies are presented. It was established that they can act as positive and negative factors of delaying actions. Initial recommendations regarding the prevention and correction of procrastination among students have been provided.

**2.14. Iryna Shymkova, Svitlana Tsvilyk, Vitalii Hlukhaniuk. Formation of environmental competence of labor education future teacher in the higher teaching school.** The study deals with the peculiarities of the formation of environmental competence of the future teacher of labor education. The directions of this process are as follows: formation of ecological awareness, environmentalization of the content of professional disciplines, organization of ecological and technological activities of students. It was established that the formation of environmental competence of the future teacher of labor education is effective under certain organizational and pedagogical conditions: familiarization with the purpose, tasks, and content of environmental education; formation of a value-motivational attitude towards nature; environmentalization of learning content; organization of ecological-technological and artistic-creative practical activities.

**2.15. Olha Yuzyk, Sergiy Veyna, Halyna Bilanych. Tests as a modern knowledge assessment technology.** The article substantiates the role and place of competence formation in the modern New Ukrainian School and institutions of higher or professional higher education. The role and types of assessment of students are studied.

The essence of the concept of «testing» as a method of measurement and one of the technologies of modern assessment in such levels of education (primary, secondary, higher education) is revealed. It is taken into account that testing is a process of measuring quantitative indicators using a test. Examples of test tasks for the 6th grade textbook «Informatics» that can be used in written testing and computer testing are given. We offer test tasks with one best answer and test tasks with several best answers. We offer examples of educational resources on the methodology of test item design that are available on YouTube.

The author argues that test technologies can be key to the quality training of students.

## **Part 3. Navigating the digital frontier: innovations in management and economy**

**3.1. *Olena Chukurna, Olena Stanislavyk, Olena Radius. Digital assets as a tool for financial assets management in the digital economy.*** The article discusses digital assets and ways of managing them in the digital economy. Identified types of digital assets, their economic and legal nature. Four components of digital assets were substantiated: economic component, legal component, information component, value component. It had defined the concept of tokenomics. Research aspects of tokenized legal relations and virtual assets. It was systematized and characterized structural components of virtual assets according to their technological, economic-legal and informational-application nature. The most common digital ecosystems of digital asset management were considered.

**3.2. *Artem Koldovskiy, Kateryna Shafranova. Reshaping management infrastructure in the digital financial frontier.*** This paper explores the transformative impact of digital technologies, particularly blockchain, on the management infrastructure within the financial sector. Examining a collection of key literature, including studies on blockchain architecture, consensus mechanisms, hybrid blockchains, and diverse applications in banking, trade finance, and digital currencies, the research aims to elucidate the evolving landscape of management practices. Insights from this literature review shed light on how the integration of blockchain technology is reshaping traditional financial management structures. The discussion encompasses challenges, advantages, and the potential for establishing global norms to safeguard the integrity of financial data. By providing a comprehensive overview, the paper contributes to understanding the nuanced dynamics at play in the digital financial frontier and sets the stage for further exploration into the managerial implications of these technological advancements.

**3.3. *Volodymyr Koloskov. Digital technologies application for environmental safety management of waste treatment process during emergency situations.*** The purpose of the study is to develop the simulation complex of the environmental safety management system of the city during an emergency at the waste storage site on the basis of digital technologies application for the regional economy.

A simulation model of the environmental safety management system of the city during an emergency at the waste landfill was developed. On its basis, a soft ware and computing complex was created to support decision-making in the environmental safety management system of the city.

Developed simulation complex may be applied to fulfill the task of ensuring the required level of safety, but also to increase the effectiveness of protective measures implemented to solve it in the system of regional and state economy.

**3.4. *Olha Komelina, Inna Miniailenko. Smart – concept of regional policy of spatial development in conditions of digitalization.*** The main task of the post-war reconstruction of Ukraine is determined – the application of smart – concept of regional policy of spatial development in conditions of digitalization. The fundamental principles of sustainable spatial development have been formed. An algorithm for forming a smart concept of regional spatial development policy in conditions of digitalization has been developed. The peculiarities of the priorities of smart specialization in Ukraine are noted. Practically-oriented methodical approaches

to the development of a regional smart strategy are analyzed. It has been proven that strategic planning of spatial development on the basis of smart-specialization is the only means of forecasting and planning the development of territories for the future regarding the acceleration of innovative development. The principles of formation and implementation of spatial development strategies of regions on the basis of reasonable specializations are highlighted. A digital platform for strategic planning of the spatial development of regions based on the criteria of smart specializations has been created.

**3.5. Olha Komelina, Mariana Vasylychenko. Exploring the startup ecosystem's vibrant growth: lessons learned from the advanced economies.** The main purpose of the given paper is to put everyone in the picture about the economic essence of the startup ecosystem as a driving force for innovation and economic prosperity, to analyze the role of the leading players in the startup ecosystem's development, to compare the American and European models of the startup ecosystems' growth and to determine the lessons learned from the advanced economies that can be implemented in Ukraine to support its national economic development in the conditions of the full-scale war. It is emphasized by authors that the contemporary startup ecosystem is able to bring together all the stakeholders that gravitate towards ventures that leverage disruptive technologies. The findings of the analysis indicate that they should work together to promote startups, disruptive business models and leadership in various areas of technology.

**3.6. Tetiana Lysiuk. Historical museums in innovative tourism activities in Ukraine.** The article examines Ukrainian historical museums, which are currently developing in difficult conditions due to economic difficulties caused by limited funding for museum activities.

The conditions for the use of innovative digital technologies in the work of museum institutions are analysed. The process of digitalisation of museums and its role in the work of modern museology in terms of attracting tourists, which is inseparable from the socio-cultural function of the museum space, are described.

It is determined that under the influence of the latest trends in museology, which have shifted the focus from museum objects to the socio-cultural needs of visitors, society's requirements for the communication capabilities of museums have increased. In the context of information and technological development, in addition to traditional forms, modern ways of interaction between museums and society are emerging in the form of three-dimensional technologies, including creative video screenings, panoramic projection, virtual reality and animation technologies.

**3.7. Inna Vlasenko. Assessment of the influence of factors on the formation and improvement of quality and competitiveness of products of industrial enterprises.** The article identifies the factors influencing the formation and improvement of the quality and competitiveness of products (QCP) of industrial enterprises. To this purpose, at four industrial enterprises it was conducted a relevant study, on the results of which it was identified and substantiated 6 criteria that characterize the level of quality and competitiveness of products at industrial enterprises. The method of rank correlation and the method of expert evaluations were used to process the research results. According to the results of their use, it is proved the scientific assumption about the dependence of the level of QCP on the efficiency of use of materials, raw materials and resources in the enterprise activity.

**3.8. Wladyslaw Wornalkiewicz. Breaking social anxiety – green light for nuclear power plants.** In the past period, the world community was surprised by several nuclear power plant accidents. The Chernobyl power plant in Ukraine and the Fukushima power plant in Japan were particularly remembered. This caused many countries to periodically withdraw from the operation of already existing nuclear reactors, also called nuclear reactors, of a similar class as at Chernobyl, and to make efforts to secure them against harmful radiation to the environment. However, not all countries did so. France and the United States continued to improve the structures and control systems of nuclear power plants. Years passed, and offers of improved solutions in the field of nuclear energy appeared on the market. The times of the current climate warming, the increase in the prices of fossil fuels, especially gas and oil, have resulted in a return to the so-called clean sources of renewable energy. We are talking about wind energy, photovoltaics, energy of the Earth and electricity and heat derived from the splitting of uranium nuclei. The next COP28 conference devoted to counteracting climate warming, by gradually reducing the consumption of carbon dioxide-emitting fuels, gave a clear incentive to intensify the efforts of countries, including Poland, towards nuclear energy.

**3.9. Wladyslaw Wornalkiewicz. Carbon-nuclear transformation.** Nuclear power plants, also called nuclear energy, after the period of stagnation of the 1990s, underwent quite turbulent development in terms of size, construction, control, security, IT technology and fissile fuel supply. The trend of building rather medium and small power plants powered by uranium, thorium or hydrogen emerged. Particularly small SMR nuclear power plants, built modularly, found many supporters in the business world. The elements of nuclear reactors can be transported to the construction site. There is an era of fabrication of these elements and serial production of reactors. This is an impulse towards the coal-nuclear transformation of many already obsolete installations generating electricity and heat and operating on fossil fuels. Meeting this trend involves gradual replacement of boilers in coal-fired power plants with technically modern, designed generation IV nuclear reactors. In this generation, special emphasis was placed on environmental protection, increased safety for the environment and reliability of nuclear reactors. It should be noted that the United States are well advanced in the direction of efficient control of nuclear fission reactions, not only uranium.

**3.10. Liudmyla Halan, Evgeniya Borysevych. Features of using Amazon Web Services as digital tools of modern business.** Cloud web services of Amazon, AWS (Amazon Web Services) represent a wide set of infrastructure services, such as the provision of computing power, various data storage options, network solutions and databases, which are offered as services, if necessary, with availability within seconds, with payment according to the fact of consumption. At the customer's disposal are more than 200 varieties of AWS: from data storage to deployment tools and catalogs for content delivery. New services can be set up for the client quickly and without initial capital expenditure. This enables corporations, start-ups, small and medium-sized businesses and customers from other sectors to gain access to the components they need to quickly respond to changing business requirements and, most importantly, to increase their competitiveness and customer focus.

**3.11. Oleksandr Hladkyi, Tetiana Dupliak, Mikael Hashimov. Innovative technologies of digital management of the tourist enterprise.** The essence of innovative technologies as well as the main directions of their application in digital management of tourist enterprises are defined. The classification of innovative technologies in tourism is proposed. The main directions of innovative technologies usage in tour operators' business are analyzed. The main problems and advantages of innovative technologies usage in digital management of tourist enterprises are highlighted. The most promising directions for innovative technologies usage in tourism are: e-commerce, online stores and online travel agencies, as well as extensive development of tours based on virtual (augmented) reality technologies. The application of innovative technologies extremely need for high-tech computer equipment of tourist enterprise as well as for availability of highly qualified personnel.

**3.12. Liudmyla Zveruk, Anna Monzolevska. Banking business management in the conditions of digital transformation of the economy.** The digital transformation of the economy means the integration of digital technologies into all areas of economic activity, which leads to a change in the way of thinking, strategy and management of the banking business. Updating the management system includes innovative approaches and the introduction of new business models. Digitalisation in management is a comprehensive and systematic process of optimising and automating management decision-making, increasing communication methods and creating a new corporate culture. In the context of digital transformation, the effectiveness of the banking business development management mechanism, which is a set of functional elements: methods, tools, and levers, is important. The innovation management method and the technology management method are relevant. Successful implementation of the banking business development management strategy is ensured by: effective areas of innovation, marketing management, risk management and cybersecurity, improvement of management structures and information and communication technologies. Modern digital tools in business management include cloud technologies, AI analysis of branches, distributed ledger technology (DLT), electronic document management, ERP systems (Enterprise Resource Planning), Agile, and BI systems (Business Intelligence). Modern digital banks include online banks or direct banks, challenger banks, digital natives. The main directions of transformation of the modern banking system under the influence of digitalisation of management are: digital transformation of bank transfers, rethinking the banking business model using blockchain technology and smart contracts, application of cloud technologies, and development of Big Tech.

**3.13. Olha Komelina, Sveta Shcherbinina. Digital technologies in the green economy.** The article examines the concept of «green economy» and directions for its implementation, defines the features of the formation of the «green economy» model. The principles of building an «inclusive green economy» are revealed. The main aspects of the use of digital technologies in the green economy, their advantages and challenges, as well as examples of the successful implementation of these technologies in various sectors of the economy are studied, and the key role of the «green economy» in the post-war reconstruction of Ukraine is emphasized.

**3.14. Svitlana Kulakova, Oksana Zhytnyk. Formation features of Ukraine's digital economy in modern conditions.** The purpose of this article is to provide a multidimensional overview of the essence of the digital economy, the process of digital transformation, and a general analysis of the IT sector of the national economy. In addition to the theoretical foundations, the authors paid special attention to determining Ukraine's place in terms of digital development in the international market. It is found that the martial law in force on the territory of Ukraine, imposed in connection with Russia's armed aggression, has slowed down the innovative development of the information and communication technologies sector. However, this sector of the economy is still considered promising. Therefore, the issues of increasing the efficiency of investments in the IT sector, increasing the volume of investments, and accelerating digital transformation by learning from the experience of the leading EU and world countries are of relevance today.

**3.15. Maryna Mashchenko, Olha Haponenko, Iryna Lisna. Forming a strategy of investment and innovation development of enterprise in the information society.** The article is dedicated to the pertinent issue of forming a strategy for investment and innovation development of enterprises in the information society. The dynamics of capital investments by types of economic activity in Ukraine and their share in the total volume are analyzed. The directions for improving investment and innovation policy are systematized: increasing accessibility of financing; increasing the number of investment projects; state regulation; availability of highly qualified personnel with innovative thinking and knowledge; development and implementation of new technologies; support for small and medium-sized enterprises; attracting foreign experience and investments. A methodical approach to forming an innovative strategy is proposed, which includes: analysis of needs and opportunities for innovation implementation; after market analysis, it is necessary to develop an innovation idea that meets the needs of customers and can compete with other products in the market; development of a detailed plan for implementing the innovation strategy; product testing; market implementation of the innovation; evaluation of the results of implementing the innovation strategy.

**3.16. Andrii Romin, Nina Rashkevich, Yuri Otrosh. Overview of the modeling approaches of the technical condition of used building structures under force, deformation and high-temperature influences.** The authors reviewed approaches to determine the technical condition and residual resource of both individual structures and buildings and structures as a whole under force, deformation, and high-temperature influences. It was established that the difficulty of solving the problems of the theory and practice of construction in complex soil conditions with the possibility of high-temperature effects during a fire is due to the uncertainty of the initial information, the uncertainty and diversity of structures, the variability of the effects, the properties of building materials, and their insufficiently studied limit state.

**3.17. Olha Rudachenko, Vitalina Konenko. Analysis of the current state of digital transformation of business processes in business activities of Ukraine.** In this section, the role of digitalization entrepreneurial activity and in the economy of Ukraine as a whole, providing an incremental-iterative methodology that allows narrowing down the scope and research issues using a multiplicative effect. Explanations



for the concepts of «platform», «digital transformation», and «business process management» are provided. An overview of methods for transforming business processes is presented. An analytical review of the characteristics of business processes and platforms is conducted.

**3.18. Alexander Sklyarenko. Digital economy and its significance for the development of modern innovative society.** The purpose of the article is to study the theoretical foundations and aspects of the development of the digital economy and further informatisation in general, its features, problems and development trends in Ukraine. The paper examines the need for transition of the economy from a traditional format to a digital one in the context of global development of the information and innovation society. The material presented in the article shows that the latest technologies penetrate all spheres of society, thereby affecting the economy, its essence and forming structural innovative changes in it.

**3.19. Leonid Tsubov, Oresta Shcherban. Management of life activities of territorial communities under the conditions of marital state.** The purpose of the article is to study the peculiarities of managing the financial resources of territorial communities in the conditions of martial law in Ukraine. This article examines the management of financial resources of territorial communities. It is substantiated that one of the key problems faced by the United Territorial Communities (UTCs) is to ensure the proper performance of their duties. This includes the ability to effectively form a budget, accumulate sufficient financial resources to cover urgent social needs of citizens, in accordance with the principle of subsidiarity, and implement strategies for their economic and technological development. The key sources of funding to support the development of territorial communities in Ukraine against the background of decentralization processes are outlined. The importance of financial support in the process of development of local communities is emphasized. The management of financial resources of territorial communities in Ukraine acquires special relevance in the current conditions of wartime. Therefore, finding effective ways of financing territorial communities for their development, managing local budgets becomes a relevant aspect of scientific research. Successful management of this process involves using the unique capabilities of each territory, attracting various sources of financing, accumulating and effectively distributing resources, creating favorable conditions for the implementation of economic initiatives and local social programs. The main sources of funding for the development of local communities include revenues from local budgets, financial support from the state for local self-government, as well as the attraction of additional financial resources by local authorities through the use of the development potential of the territory. The dynamics and structure of revenues of local budgets, as well as their share in the consolidated budget of the country in recent years, were analyzed. The factors affecting financial management in united territorial communities are highlighted, and the positive influence of community unification on local financial management is emphasized. The contribution of territorial communities to the strengthening of the financial situation and the efficiency of filling the Unified Treasury Account is significant. Attention is focused on the fact that it is communities who take responsibility for financing a large number of powers, both delegated and their own, which have not yet been clearly defined in the Budget Code. These duties form the basis for local budgets, as they form the foundation for the stability of local finances.

### **3.20. *Olena Shevchenko, Svitlana Shcherbinina.* Financial technologies development and their role in improving of financial inclusion in the digital economy.**

An analysis of scientific views on the essence of financial technologies was carried out, and the economic essence of this category was clarified. Emphasis is placed, first of all, on the fact that fintech is a synthesis of digital technologies and innovations in the financial sphere, which are used to provide, expand and distribute financial services by technological companies. The global experience of the functioning of the financial technology market in the modern conditions of geopolitical uncertainties and macroeconomic problems was analyzed and it was found that the most popular segments of investing funds are remittances and payments, blockchain and cryptocurrency, and regulatory technologies. It has been proven that fintech performs an important function – expanding access to digital financial services for all segments of society without any economic or non-economic barriers. The advantages of financial technologies in improving financial inclusion are studied, which include: ensuring economic stability in the financial market in conditions of increasing risks, reducing income inequality and increasing the general well-being of the country, economic growth through the mobilization of population savings, investments in the development of the economy.

## **Part 4. Innovative approaches in digital healthcare and rehabilitation**

### **4.1. *Anastasiia Bondarenko, Tetiana Buhaienko.* Using experience of physical therapy**

**tools for rheumatoid arthritis.** The paper analyzes the etiology, pathogenesis, clinical picture and methods of treatment of rheumatoid arthritis. The experience of various authors regarding the use of physical therapy in the conservative treatment of rheumatoid arthritis was studied. It has been established that physical therapy intervention is aimed at maximally improving the function of the affected joints and preventing the destruction and deformation of the joints.

### **4.2. *Svitlana Gvozdetska.* The correction of memory index of six-age children with a delay of mental development with the help of physical training.**

The article is dedicated to the problem of wing physical training in the correction of memory levels of six-age children with a delay of mental development. Correctional employment by the offered technique has allowed to raise a level of formation of memory at children. Improvement of parameters of formation of memory at children of experimental group has allowed 65% of them to reach a level of normally advanced coevals. It has allowed them to go to a comprehensive school together with normally advanced children.

**4.3. Viktoriia Horoshko, Andrii Horoshko, Oksana Hordiienko. The path to digitalization in medical applications: analysis, problems and perspectives.**

The global healthcare system is going through a period of complex change due to global changes in technology and treatment methods. There is currently a large gap between the provision of skills at various levels of the education system and the demands of digital health. To train specialists in digital health, the state needs to provide knowledge related to both medicine and computer science. Mixed reality, artificial intelligence and quantum computing are key technologies in the implementation of current innovation strategies. However, the experience of emerging countries over the past decade also shows the risks that such medicine poses to patients. The use of medical mobile applications is a promising method, especially in the field of preventive medicine. Further research is needed on the relationship between health mobile application features such as psychological support for healthcare providers, automated feedback, medication adherence monitoring, reminders, and exercise prescription. Further developments should focus on strengthening the evidence base and implementation in developing countries.

**4.4. Yana Kopytina. Development of an instrument for assessment of activities of day living / instrumental activities of day living (IADL / ADL) for visually impaired and blind persons.** The publication highlights the process of developing an Activities of Day Living / Instrumental Activities of Day Living (IADL / ADL) profile assessment tool for blind and partially sighted people. The prerequisites for its development are indicated, the features of the content of its constituent thematic blocks are revealed. Practical recommendations for the use of this tool are provided.

**4.5. Serhii Lazorenko, Yuri Kurnyshev, Tetiana Kozhemiako. Methodological principles of forming the information and digital culture of future specialists in the field of physical culture and sports.** The modern Ukrainian system of higher education is experiencing rather deep transformational problems. Affiliation with the European academic space, autonomy of higher education institutions, actualization of scientific and creative activities of students (student-centrism), adaptation to the conditions of remote teaching of academic disciplines due to the epidemiological activation of coronavirus infections, full-scale war, etc. Distance learning platforms, which are organically connected with the use of information and communication technologies, are designed to solve the last problem. And in this context, the process of forming the information and digital culture of future specialists, in our case – the sphere of physical culture and sports, is quite promising. Therefore, in this scientific publication, we analyzed the methodological principles that will help speed up the educational processes of forming such education.

**4.6. Vitalina Lytvynenko, Natalia Kuksa, Yulia Maliarova. Application of art therapy with the help of video information tools in the rehabilitation of post-stroke patients.** The article is devoted to the actual problem of using video information in art therapy in the context of rehabilitation of post-stroke patients. The scientific approaches to the interpretation of the art-therapy concept are described, the peculiarities of the use some types of art therapy with post-stroke patients are investigated, and the possibilities practical implementation of video information means with patients of this nosological group are considered.

- 4.7. Oleksandr Mishchenko, Tetiana Buhaienko, Olena Vaida. Features of physical therapy for people with post-traumatic gonarthrosis in the post-acute period of rehabilitation.** The etiology, pathogenesis and modern approaches to the treatment of gonarthrosis are analyzed. An analysis of modern approaches and general recommendations for the use of physical therapy in post-traumatic gonarthrosis was carried out.
- 4.8. Mariya Nutrichina, Jevgenija Nevedomsjka. Segmental and reflex massage in the physical rehabilitation of patients with cervical osteochondrosis.** The purpose of the study was to evaluate the effectiveness of segmental-reflex massage for osteochondrosis of the cervical spine. The experimental study included 20 people, including 14 women (70%) and 6 men (30%), diagnosed with osteochondrosis of the cervical spine. Patients of the experimental group (EG) with a diagnosis of osteochondrosis of the cervical spine were offered a physical rehabilitation program developed by us, which included segmental-reflex massage in a complex with therapeutic exercises and mechanotherapy classes on Bubnovsky multifunctional simulators, and patients of the control group (CG) underwent a similar course rehabilitation, but without the use of a course of segmental-reflex massage. According to the results of a scientific study, it was proved that the use of segmental-reflex massage in the complex of physical therapy of persons with osteochondrosis of the cervical spine is effective. Positive dynamics of the mobility indicators of the cervical spine during flexion and extension were observed, as well as quantitative changes in the level of pain sensations in the cervical spine and the impact of pain on the daily life of patients according to the Ukrainian version of the Neck Disability Index.
- 4.9. Oksana Polianska, Igor Polyanskyi, Olha Hulaha, Inna Moskaliuk. Use of virtual technologies in the training of doctors at the post-graduate stage of education.** The development of innovative technologies makes it possible to improve the training of doctors and trainees with the development of a new approach to the rehabilitation of patients who experience a decrease in the quality of life after an illness or injury, which is expressed by a violation of movement coordination, a decrease in reaction speed, and loss of hand control. When conducting practical classes with trainee doctors, virtual reality technologies make it possible to create an artificial, fully controlled environment that simulates the real conditions of therapeutic exercises. With the simultaneous application of the motion capture and feedback system, it is possible to achieve complete immersion of the subject in the created virtual situation, make it interactive and correct the patient's actions in the virtual situation in real time.
- 4.10. Anna Rudenko, Oleksandr Zviriaka, Anastasiia Syvachenko. Telerehabilitation of patients with acute cerebrovascular accident in the long-term rehabilitation period.** The article considers the possibilities of implementing alternative methods of systematic and controlled recovery of patients with acute cerebrovascular accident using telerehabilitation. The organizational and methodological aspects of telerehabilitation of post-stroke patients in the long-term rehabilitation period are determined in accordance with the above problems based on the International Classification of Functioning, considering its main components at the level of function, activity and participation. The structural components of telerehabilitation intervention are formed: therapeutic exercises to increase the strength of all muscle groups; therapeutic exercises for the development of the vestibular apparatus; therapeutic exercises to improve the range of motion in the affected limbs; breathing exercises, walking.

**4.11. *Iryna Skrypka, Inna Kravchenko. Social and psychological adaptation of children with special educational needs in the process of informatization of modern society.***

The article is devoted to the issues of the modern understanding of the concept of «Inclusion in sports» and the conditions and main components of creating an «Inclusive sports environment». In turn, the uniqueness and ability of sports to overcome linguistic, cultural and social barriers, i.e. problems related to norms, values and line of behavior of children with special needs and children with disabilities, were established. It was established that in order to create an inclusive sports environment for the purpose of socio-psychological adaptation of children, coaches should actively use the basic concepts of information technologies in their professional activities.

**Part 5. Artificial intelligence and innovative educational approaches in digital society**

**5.1. *Liudmyla Bazyl, Valerii Orlov, Tetyana Nestorenko. Preparation of future specialists for a career in youth entrepreneurship: realities and perspectives.*** In a scientific article «Educational programs for Combat Horting – implementation during training classes strength fitness for a successful personality: athletes (pupils, students and cadets) of Combat Horting (experimental work)» the justification of the expediency of implementation during training sessions of strength fitness for athletes (pupils, students and cadets) of Combat Horting is revealed.

Based on the theoretical and practical research of S. Sychoy and Z. Dikhtiarenko, recommendations on the use of strength fitness in training have been developed, which confirmed their effectiveness in the process of training athletes (pupils, students and cadets) in Combat Horting. Therefore, the authors of the publication considered in detail the block system of training (theoretical, physical, technical, tactical, psychological) and educational work) of Combat Horting athletes during educational and training sessions.

**5.2. *Liudmyla Bazyl, Valerii Orlov, Mykola Pryhodii. Professional development of vocational teachers in the context of society digitalization.*** The publication reflects the study results of the preparing teachers' problems for successful work in the digital transformation conditions of the educational environment through the prism of their professional development. The levels of digital competence of vocational teachers are characterized. It is concluded that most teachers who teach general and special disciplines need additional training in the development of e-learning resources and the use of digital technologies in the system of vocational (vocational and technical) education. The reasons that actualize the problem of developing the digital competence of vocational teachers from the standpoint of professional development are substantiated; the key philosophical and methodological principles of professional development of teachers of vocational education institutions are identified; the psychological and pedagogical substantiation of this process in the digital age is carried out. The importance of training teachers of general and special disciplines to use SMART technologies for their professional development in the digital era is revealed. Particular attention is drawn to the need to use artificial intelligence, virtual and augmented reality, which is a promising area of teachers' professional development in the digital transformation of the educational environment.

**5.3. Olena Titova, Petro Luzan, Iryna Mosia. The concept of college teacher's professional competence development.** The research dealt with the process of professional competence development for the teachers at a college. The understanding of the fact that the teacher's professional competence is essential in the process of vocational education development under the current global and local challenges requires the college teacher to be involved in the continuing improvement of their professional knowledge and skills. The conceptual idea of the research was based on the assumption that for the purposeful development of the teacher's professional competence, it was necessary to develop a system that covers all the elements of the educational process. The conceptual model was built to illustrate the process of a college teacher's purposeful professional development.

**5.4. Oleg Bogut, Valentyna Yuskovych-Zhukovska. Peculiarities of using artificial intelligence in the processes of training and evaluation of web programmers in IT companies.** This article explores the innovative application of artificial intelligence in IT companies with respect to the processes of training and evaluating web programmers. It examines the current state and potential of artificial intelligence technologies and the possibilities of their application to enhance the efficiency and productivity of web programmer development and evaluation programs. Key advantages and challenges associated with the use of artificial intelligence are discussed.

**5.5. Tetiana Karpenko, Olena Lakomova, Daria Shiyan. The significance of school geographic education in Ukraine for the «green» transition.** The article is devoted to the analysis of the possibilities of geography training programs of basic general secondary education in Ukraine for the formation of an ecological style of thinking and ecological behavior among students in accordance with the «Concept of the New Ukrainian School». The greatest attention is paid to the curriculum of the 9th grade «Ukraine and the world economy», which consists of five sections. Each section opens various opportunities for the formation of knowledge about the features of the «green economy» and the policy of sustainable development, and as a result of the formation of an environmentally conscious personality.

**5.6. Oleksandr Kondratenko, Olha Lytvynenko. Ecological safety of transport as a component of national security of Ukraine during armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition during post-war reconstruction.** Present paper describes the results of analysis of modern and relevant issues of technogenic and ecological safety of urban systems as the component of national security of Eastern-European countries on example of Ukraine in the time of armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition during post-war reconstruction. The purpose of the study is determining the aspects of assessment and provision of the necessary level of ecological safety of exploitation of transport, in particular units of fire and emergency rescue vehicles, as a component of Ukraine's national security in times of armed aggression as a prerequisite for a «green» transition in times of post-war reconstruction. The object of the study is ecological safety of the exploitation of transport, in particular units of fire and emergency rescue vehicles, as a component of the national security of Ukraine. The subject of the study is the aspects of assessment and providing the necessary level of indicators of the object of the study in times of armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition in times of post-war reconstruction.

- 5.7. Oleksandr Sheremet, Valentyna Yuskovych-Zhukovska. Modern computer vision technologies.** The technologies of artificial intelligence, machine learning, neural networks, computer vision, the Internet of Things, and robotics have become trends and one of the main vectors of the development of the modern digital society. Information technologies are developing rapidly and a close relationship has formed between them. This nexus of technologies allows machines to see and understand their environment, recognize and identify objects, be independent and make decisions on their own. This, in turn, affects the development of other industries and spheres of society.
- 5.8. Valentyna Yuskovych-Zhukovska, Yurii Lotiuk. The influence of artificial intelligence on the digitalization of society.** The task of artificial intelligence technologies is development of technological solutions that work on the principle of human intelligence and solve complex practical problems in various subject areas facing society. Successful companies are focusing their attention on providing better customer service, and for this, they are increasingly implementing conversational platforms based on artificial intelligence. Accordingly, innovations in the field of artificial intelligence have a positive effect on the processes of digitization in society.
- 5.9. Wladyslaw Wornalkiewicz. Trend of application of AI in search engines.** The use of advanced artificial intelligence in search engines results in better recognition of the question addressed to the virtual database. The study focuses on the development of search engines, on the leading role of the Google search engine. It has already implemented several new algorithms for interpreting the page or website being viewed. This is to properly rank in the lists, shared pages, and entries, because of answering the questions asked by Internet users. It was pointed out that the progress in the field of software methods was possible thanks to the results of work on the functioning of the human brain, taking over by the programs the skills of current learning based on the observation of the use of the Internet by specific groups of users. The impulse in improving the «intuition» of search engines, some of which are presented in this material, is the development of an application for recognizing natural languages and directing answers, as relevant as possible in the language of the inquirer.
- 5.10. Vyacheslav Borisov, Iryna Lapshina, Svitlana Lupinovych. Methodological approaches to the formation of information security in the conditions of information warfare.** The presented study is aimed at minimizing the negative impact of Russia's full-scale aggressive attack on Ukraine, namely the use of informational hybrid weapons to destroy the mental health of children of primary school age. Primary school students are the future potential of Ukraine. The level of their civic consciousness is important for the country's development in the coming decades. During the information war, younger schoolchildren are an important target for enemy agencies to distort consciousness and involve it in sabotage and provocations. Computerization of education made it impossible to isolate children of primary school age from the global information space. A critically important and reliable way to protect children is to develop their information security skills. The monograph provides a classification of the signs of information threats and possible consequences of their influence in case of insufficient or untimely reaction.

**5.11. Vyacheslav Borisov, Iryna Lapshina, Svitlana Lupinovych. Training of students majoring in elementary education for the formation of information security of elementary school students in the conditions of information warfare.** Informational hybrid weapons have the potential to destroy the physical and mental health of elementary school children. This is a threat to any country. In the conditions of war, this leads to the loss of children's health and lives. It is important for younger students to develop the skills to protect themselves from dangerous information.

Citizens of our country do not have adequate experience in countering information and psychological operations and propaganda. Therefore, it is difficult for them to teach their children in the family. This is work for professional teachers and psychologists. For this, they must also undergo appropriate training. It is important to develop a methodology for teaching children safety skills and protection against disinformation. The monograph presents step-by-step proposals for the preparation of primary school teachers for the formation of information protection skills in younger schoolchildren.

**5.12. Tetiana Pashchenko, Anna Ostapenko, Oleksandr Yamkovyi. Technological aspects of professional competence development of college teachers.** The aim of the research is to analyze the application of educational technologies in the system of postgraduate education to develop the professional competence of college teachers. The article shows the improvement of the college teacher's professional competence in the system of continuous professional education. The characteristics of the main technologies for the development of the professional competence of the college teacher are given.

**5.13. Mykola Pryhodii, Andrii Hurzhii, Oleksandr Humennyi. Preparation of vocational education teachers for activities in the conditions of digital transformation of education.** The key aspects of preparing vocational teachers to work in the digital educational environment include: mastering digital tools; developing media education competencies; using interactive teaching methods; online communication skills; adapting to changes; stimulating creativity and innovation; ensuring cybersecurity. To prepare vocational teachers to work in the context of the digital transformation of education, it is necessary to systematically involve them in trainings on the use of digital technologies in the educational process, compliance with cybersecurity rules in the organization of online communication, as well as in reviewing cases to stimulate the creativity of students and introduce innovative interactive teaching methods, and conduct reflection sessions on adaptation to changes.

**5.14. Valentyna Radkevych. Development of the innovative competence of teachers in vocational education institutions in the conditions of the digital transformation of society.** The impact of digital transformation on the professional activities of educators in vocational education institutions has been examined. The focus is on the necessity of integrating digital technologies into the educational process to develop professional competence, critical thinking, and independence among vocational education students. Special attention is given to the use of electronic learning platforms such as Coursera, EdX, FutureLearn, LinkedIn Learning, and Google for Education, which facilitate the effective organization of the educational process and provide access to a wide range of educational resources. It is emphasized that this approach enables the most effective use of digital technologies for developing innovative competence in teachers at vocational education institutions.



**5.15. Olena Sierikova. Implementation of the educational component «Green technologies of urban ecosystems» in the educational process.** Education systems play a significant role in promoting sustainable resource management. By integrating this into the curriculum, providing hands-on learning experiences, encouraging student engagement and collaborating with external organizations, they could help to shape a more sustainable future. Therefore, it is necessary and important to develop and implement new educational components that effectively achieve the program results, and are relevant and expedient.

**5.16. Serhii Shevchenko. Use of unmanned aircraft by fire and rescue departments of Ukraine.** The article examines the process of creating the concept of using unmanned aerial vehicles in the State Emergency Service of Ukraine. According to the results of the conducted statistical research, the legal and regulatory application of unmanned aerial vehicles was considered, the number of unmanned aerial vehicles of the copter type in the State Emergency Service of Ukraine was established, an analysis was carried out by models of unmanned aerial vehicles, the technical characteristics of the most numerous model of unmanned aerial vehicles and examples of the work of operators were given. The author's conclusions are given regarding the concept of using unmanned aerial vehicles in the State Emergency Service of Ukraine.

## About the authors

### Part 1. Interdisciplinary insights into modern digitalization and management

- 1.1. *Natalia Bobro* – PhD in Economics, Director of the Scientific Laboratory "NooLab & AI"  
European University, Kyiv, Ukraine.
- 1.2. *Nataiia Bozhko* – PhD in History, Associate Professor  
Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine  
*Olha Tsubova* – Lecturer  
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine.
- 1.3. *Vasyl Kot* – PhD of Technical Sciences, Senior Teacher  
Rivne Professional College of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Rivne, Ukraine  
*Valentyna Yuskovych-Zhukovska* – PhD of Technical Sciences, Associate Professor  
Academician Stepan Demianchuk International University of Economics and Humanities, Rivne, Ukraine.
- 1.4. *Igor Shaforenko* – PhD Student  
*Svitlana Zaika* – PhD in Economics, Professor  
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine.
- 1.5. *Sviatoslav Shaforenko* – PhD Student  
*Svitlana Zaika* – PhD in Economics, Professor  
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine.
- 1.6. *Iryna Shumilova* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
*Nataliia Hrechanyk* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
*Serhii Kubitskyi* – PhD of Pedagogical Sciences, Professor  
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
- 1.7. *Svitlana Zaika* – PhD in Economics, Professor  
*Andriy Avriata* – PhD Student  
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine.
- 1.8. *Iryna Hrabovets* – PhD in Sociology, Associated Professor  
*Liudmyla Kalashnikova* – Doctor in Sociology, Professor  
*Liudmyla Chernous* – PhD in Sociology, Associated Professor  
Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine.
- 1.9. *Serhii Kachurynets* – Honored Artist of Ukraine, Associated Professor  
Khmelnyskyi Humanitarian-Pedagogical Academy, Khmelnyskyi, Ukraine.

- 1.10.** *Tetiana Koliada-Berezovska* – PhD in Philology, Associated Professor  
State University of Intelligent Technologies and Telecommunications, Odesa, Ukraine  
*Stanislav Berezovsky* – Senior Lecturer  
Odesa State Agrarian University, Odesa, Ukraine.
- 1.11.** *Hanna Stepanova* – PhD in Law, Associated Professor  
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine.
- 1.12.** *Liutsiia Tsyhaniuk* – PhD in Arts, Associated Professor  
Khmelnyskyi Humanitarian-Pedagogical Academy, Khmelnytskyi, Ukraine.

## **Part 2. Advancing education in the digital age: insights and strategies**

- 2.1.** *Alina Chaikina* – PhD in Economics, Associated Professor  
National University “Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic”, Poltava, Ukraine.
- 2.2.** *Vasyl Levkulych* – Doctor in Philosophy, Associated Professor  
Institute of Higher Education of the National Academy of Educational Sciences  
of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
*Oksana Petriv* – PhD in Philosophy, Associated Professor  
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine  
*Mykola Yehupov* – PhD in Philosophy, Associated Professor  
National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine.
- 2.3.** *Liudmyla Zagoruiko* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine  
*Yevhen Plotnikov* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Nizhyn Mykola Gogol State University, Nizhyn, Ukraine  
*Iryna Didenko* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine.
- 2.4.** *Viktor Zinchenko* – Doctor in Philosophy, Professor, Chief Researcher  
Institute of Higher Education of the National Academy of Educational Sciences  
of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
*Tetiana Bilan* – PhD in Philosophy, Associated Professor  
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine  
*Nataliia Vynnyk* – PhD in History, Lecturer  
Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.
- 2.5.** *Natalia Afanasieva* – Doctor in Psychology, Professor  
*Natalya Byelyayeva* – PhD in Economics, Associate Professor  
*Viktoria Shkoda* – Student  
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine.
- 2.6.** *Zhanna Bogdan* – PhD in Psychology, Associated Professor  
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine.

- 2.7.** *Oksana Davydova* – PhD in Psychology, Associated Professor  
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine.
- 2.8.** *Marina Zaushnikova* – PhD of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor  
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine  
*Liubov Dolynska* – PhD in Psychology, Associated Professor  
State Tax University, Irpin, Ukraine  
*Yulia Tonkopei* – PhD in Psychology, Professor  
Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine.
- 2.9.** *Olexiy Os'machko* – PhD of Technical Sciences, Associate Professor  
*Roman Maiboroda* – Lecturer  
*Eduard Shcholokov* – Lecturer  
National University of Civil Protection of Ukraine, Kharkiv, Ukraine.
- 2.10.** *Oleh Samborskyi* – PhD in Pharmacy, Associated Professor  
Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.
- 2.11.** *Svitlana Sechka* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
*Maryna Kushnarova* – Student  
Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine.
- 2.12.** *Yehor Sypchuk* – PhD Student  
Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine.
- 2.13.** *Iryna Ushakova* – PhD in Psychology, Associated Professor  
*Bohdan Liashenko* – Lecturer  
*Anastasia Mahonina* – Student  
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine.
- 2.14.** *Iryna Shymkova* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
*Svitlana Tsvilyk* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
*Vitalii Hlukhaniuk* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.
- 2.15.** *Olha Yuzyk* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
Rivne State University of Humanities, Rivne, Ukraine  
*Sergiy Veyna* – Master's Student, Teacher  
Rivne State University of Humanities, Rivne, Chartory Lyceum of Manevychi village council, Chartory, Ukraine  
*Halyna Bilanych* – PhD in History, Associate Professor  
Academy of Culture and Arts, Uzhhorod, Ukraine.

### **Part 3. Navigating the digital frontier: innovations in management and economy**

- 3.1.** *Olena Chukurna* – Doctor in Economics, Professor  
*Olena Stanislavyyk* – Doctor in Economics, Professor  
*Olena Radius* – Senior Lecturer  
State University of Intellectual Technologies and Communication, Odesa, Ukraine.
- 3.2.** *Artem Koldovskiy* – PhD in Economics, Associated Professor  
*Kateryna Shafranova* – PhD in Economics, Associated Professor  
Zhytomyr Economic and Humanitarian Institute of the University “Ukraine”,  
Zhytomyr, Ukraine.
- 3.3.** *Volodymyr Koloskov* – PhD of Technical Sciences, Associate Professor  
National University of Civil Protection of Ukraine, Kharkiv, Ukraine.
- 3.4.** *Olha Komelina* – Doctor in Economics, Professor  
*Inna Miniailenko* – PhD in Economics, Associated Professor  
National University «Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine.
- 3.5.** *Olha Komelina* – Doctor in Economics, Professor  
*Mariana Vasylchenko* – PhD in Economics, Associated Professor  
National University «Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine.
- 3.6.** *Tetiana Lysiuk* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Volyn National University named after Lesya Ukrainka, Lutsk, Ukraine.
- 3.7.** *Inna Vlasenko* – PhD Student  
Khmelnitskyi National University, Khmelnytskyi, Ukraine.
- 3.8.** *Wladyslaw Wornalkiewicz* – PhD, Professor ANS-WSZiA  
The Academy of Applied Sciences – Academy of Management and Administration  
in Opole, Opole, Poland.
- 3.9.** *Wladyslaw Wornalkiewicz* – PhD, Professor ANS-WSZiA  
The Academy of Applied Sciences – Academy of Management and Administration  
in Opole, Opole, Poland.
- 3.10.** *Liudmyla Halan* – PhD in Economics, Associated Professor  
*Evgeniya Borysevych* – Senior Lecturer  
State University of Intellectual Technologies and Communication, Odesa, Ukraine.
- 3.11.** *Oleksandr Hladkyi* – Doctor in Geography, Professor  
*Tetiana Dupliak* – PhD in Economics, Associated Professor  
*Mikael Hashimov* – PhD Student  
State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine.
- 3.12.** *Liudmyla Zveruk* – PhD in Economics, Associated Professor  
*Anna Monzolevska* – Master's Student  
Kyiv Cooperative Institute of Business and Law, Kyiv, Ukraine.

- 3.13.** *Olha Komelina* – Doctor in Economics, Professor  
*Sveta Shcherbinina* – PhD in Economics, Associated Professor  
National University «Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine.
- 3.14.** *Svitlana Kulakova* – PhD in Economics, Associated Professor  
*Oksana Zhytnyk* – Master's Student  
National University «Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine.
- 3.15.** *Maryna Mashchenko* – Doctor in Economics, Professor  
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine  
*Olha Haponenko* – PhD in Economics, Associated Professor  
Southampton Business School, University of Southampton, Southampton, United Kingdom  
*Iryna Lisna* – PhD in Economics, Associated Professor  
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine.
- 3.16.** *Andrii Romin* – Doctor in Public Administration, Professor  
*Nina Rashkevich* – PhD, Associated Professor  
*Yurii Otrosh* – Doctor of Technical Sciences, Professor  
National University of Civil Protection of Ukraine, Kharkiv, Ukraine.
- 3.17.** *Olha Rudachenko* – Doctor in Economics, Associated Professor  
*Vitalina Konenko* – PhD in Economics, Associated Professor  
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine.
- 3.18.** *Alexander Sklyarenko* – Scientific Researcher, Deputy Head of Scientific and Organizational Department  
Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
- 3.19.** *Leonid Tsubov* – PhD in History, Associate Professor  
*Oresta Shcherban* – PhD in Economics, Associated Professor  
Institute of Entrepreneurship and Perspective Technologies National University “Lviv Politechnic”, Lviv, Ukraine.
- 3.17.** *Olena Shevchenko* – PhD in Economics, Associated Professor  
*Svitlana Shcherbinina* – PhD in Economics, Associated Professor  
National University «Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine.

## Part 4. Innovative approaches in digital healthcare and rehabilitation

- 4.1.** *Anastasiia Bondarenko*  
*Tetiana Buhaienko* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine.
- 4.2.** *Svitlana Gvozdetska* – PhD of Sciences in Physical Education and Sports, Associated Professor  
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine.
- 4.3.** *Viktoriiia Horoshko* – PhD of Medical Sciences, Associated Professor  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine  
*Andrii Horoshko* – Master of Technical Sciences  
Graz University of Technology, Graz, Austria  
*Oksana Hordiienko* – Senior Lecturer  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine.
- 4.4.** *Yana Kopytina* – PhD of Sciences in Physical Education and Sports, Associated Professor  
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine.
- 4.5.** *Serhii Lazorenko* – Doctor of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine  
*Yurii Kurnyshev* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Y. Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine  
*Tetiana Kozhemiako* – PhD in Biology, Associated Professor  
Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine.
- 4.6.** *Vitalina Lytvynenko* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
*Natalia Kuksa* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
*Yulia Maliarova* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine.
- 4.7.** *Oleksandr Mishchenko* – PhD of Sciences in Physical Education and Sports, Associated Professor  
*Tetiana Buhaienko* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine  
*Olena Vaida* – PhD of Medical Sciences, Assistant  
I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine.
- 4.8.** *Mariya Nutrichina* – Master's Student  
*Jevgenija Nevedomsjka* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Kyiv, Ukraine.
- 4.9.** *Oksana Polianska* – Doctor of Medical Sciences, Professor  
*Igor Polianskyi* – Doctor of Medical Sciences, Professor  
*Olha Hulaha* – PhD of Medical Sciences, Assistant  
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine  
*Inna Moskaliuk* – PhD of Medical Sciences, Professor  
Opole University, Opole, Poland.

- 4.10.** *Anna Rudenko* – PhD of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor  
*Oleksandr Zvirliaka* – PhD of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor  
 Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine  
*Anastasiia Syvachenko* – Occupational Therapist at the Neurological Department  
 Clinical Hospital No. 4 of the Sumy City Council, Sumy, Ukraine.
- 4.11.** *Iryna Skrypka* – PhD of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor  
*Inna Kravchenko* – PhD Student  
 Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine.

## **Part 5. Multidisciplinary dimensions of quality of life in a globalized world**

- 5.1.** *Liudmyla Basil* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Leading Researcher  
*Valery Orlov* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Chief Researcher  
 Institute of Vocational Education of the National Academy of Education Sciences  
 of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
*Tetyana Nestorenko* – PhD in Economics, Associated Professor, Professor AS  
 Academy of Silesia, Katowice, Poland, Berdyansk State Pedagogical University,  
 Zaporizhzhia, Ukraine.
- 5.2.** *Liudmyla Basil* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Leading Researcher  
*Valery Orlov* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Chief Researcher  
*Mykola Pryhodii* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
 Institute of Vocational Education of the National Academy of Education Sciences  
 of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
- 5.3.** *Olena Titova* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
*Petro Luzan* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Chief Researcher  
*Iryna Mosia* – PhD of Pedagogical Sciences, Senior Researcher  
 Institute of Vocational Education of the National Academy of Education Sciences  
 of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
- 5.4.** *Oleg Bogut* – Senior lecturer  
*Valentyna Yuskovych-Zhukovska* – PhD of Technical Sciences, Associated Professor  
 Academician Stepan Demianchuk International University of Economics and  
 Humanities, Rivne, Ukraine.
- 5.5.** *Tetiana Karpenko* – PhD in Geography, Senior lecturer  
*Olena Lakomova* – PhD in Geography, Associated Professor  
*Daria Shiyani* – PhD in Geography, Associated Professor  
 Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine.
- 5.6.** *Oleksandr Kondratenko* – Doctor of Technical Sciences, Associated Professor  
*Olha Lytvynenko* – PhD in Philology, Associated Professor  
 National University of Civil Protection of Ukraine, Kharkiv, Ukraine.



- 5.7.** *Oleksandr Sheremet* – PhD Student  
*Valentyna Yuskovych-Zhukovska* – PhD of Technical Sciences, Associated Professor  
 Academician Stepan Demianchuk International University of Economics and  
 Humanities, Rivne, Ukraine.
- 5.8.** *Valentyna Yuskovych-Zhukovska* – PhD of Technical Sciences, Associated Professor  
*Yurii Lotiuk* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
 Academician Stepan Demianchuk International University of Economics and  
 Humanities, Rivne, Ukraine.
- 5.9.** *Wladyslaw Wornalkiewicz* – PhD, Professor ANS-WSZiA  
 The Academy of Applied Sciences – Academy of Management and Administration  
 in Opole, Opole, Poland.
- 5.10.** *Vyacheslav Borisov* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
*Iryna Lapshina* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
*Svitlana Lupinovych* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
 Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy, Zaporizhzhia,  
 Ukraine.
- 5.11.** *Vyacheslav Borisov* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
*Iryna Lapshina* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
*Svitlana Lupinovych* – PhD of Pedagogical Sciences, Associated Professor  
 Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy, Zaporizhzhia,  
 Ukraine.
- 5.12.** *Tetiana Pashchenko* – PhD of Pedagogical Sciences, Senior Researcher  
*Anna Ostapenko* – PhD of Pedagogical Sciences, Research Fellow  
*Oleksandr Yamkovyi* – PhD of Pedagogical Sciences, Senior Research Fellow  
 Institute of Vocational Education of the National Academy of Education Sciences  
 of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
- 5.13.** *Mykola Pryhodii* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
*Andrii Hurzhii* – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician  
 of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Chief Researcher  
*Oleksandr Humennyi* – PhD of Pedagogical Sciences  
 Institute of Vocational Education of the National Academy of Education Sciences  
 of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
- 5.14.** *Valentyna Radkevych* – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician  
 of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine  
 Institute of Vocational Education of the National Academy of Education Sciences  
 of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
- 5.15.** *Olena Sierikova* – PhD of Technical Sciences, Associate Professor  
 National University of Civil Protection of Ukraine, Kharkiv, Ukraine.
- 5.16.** *Serhii Shevchenko* – PhD of Technical Sciences, Senior lecturer  
 National University of Civil Protection of Ukraine, Kharkiv, Ukraine.



978-83-969890-9-3