



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

Międzynarodowe czasopismo naukowe

Jurisprudence
Medical sciences
Technical sciences
Economic sciences
Historical sciences
Philological sciences
Pedagogical sciences
Psychological sciences

№53(246) 2025



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Colloquium-journal №53 (246), 2025

Część 1

(Warszawa, Polska)

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak**
Ewa Kowalczyk

Rada naukowa

- **Dorota Dobija** - profesor i rachunkowości i zarządzania na uniwersytecie Koźmińskiego
- **Jemielniak Dariusz** - profesor dyrektor centrum naukowo-badawczego w zakresie organizacji i miejsc pracy, kierownik katedry zarządzania Międzynarodowego w Ku.
- **Mateusz Jabłoński** - politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.
- **Henryka Danuta Stryczewska** – profesor, dziekan wydziału elektrotechniki i informatyki Politechniki Lubelskiej.
- **Bulakh Iryna Valerievna** - profesor nadzwyczajny w katedrze projektowania środowiska architektonicznego, Kijowski narodowy Uniwersytet budownictwa i architektury.
- **Leontiev Rudolf Georgievich** - doktor nauk ekonomicznych, profesor wyższej komisji atestacyjnej, główny naukowiec federalnego centrum badawczego chabarowska, dalekowschodni oddział rosyjskiej akademii nauk
- **Serebrennikova Anna Valerievna** - doktor prawa, profesor wydziału prawa karnego i kryminologii uniwersytetu Moskiewskiego M.V. Lomonosova, Rosja
- **Skopa Vitaliy Aleksandrovich** - doktor nauk historycznych, kierownik katedry filozofii i kulturoznawstwa
- **Pogrebnaya Yana Vsevolodovna** - doktor filologii, profesor nadzwyczajny, stawropolski państwowy Instytut pedagogiczny
- **Fanil Timeryanowicz Kuzbekov** - kandydat nauk historycznych, doktor nauk filologicznych. profesor, wydział Dziennikarstwa, Bashgosuniversitet
- **Aliyev Zakir Hussein oglu** - doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of RAE academician RAPVHN and MAEP
- **Kanivets Alexander Vasilievich** - kandydat nauk technicznych, profesor nadzwyczajny Wydział Agroiżynierii i Transportu Drogowego, Państwowy Uniwersytet Rolniczy w Połtawie
- **Yavorska-Vitkovska Monika** - doktor edukacji, szkoła Kuyavsky-Pomorsk w bidgoszczu, dziekan nauk o filozofii i biologii; doktor edukacji, profesor
- **Chernyak Lev Pavlovich** - doktor nauk technicznych, profesor, katedra technologii chemicznej materiałów kompozytowych narodowy uniwersytet techniczny ukraiны „Politechnika w Kijowie”
- **Vorona-Slivinskaya Lyubov Grigoryevna** - doktor nauk ekonomicznych, profesor, St. Petersburg University of Management Technologia i ekonomia
- **Voskresenskaya Elena Vladimirovna** doktor prawa, kierownik Katedry Prawa Cywilnego i Ochrony Własności Intelektualnej w dziedzinie techniki, Politechnika im. Piotra Wielkiego w Sankt Petersburgu
- **Tengiz Magradze** - doktor filozofii w dziedzinie energetyki i elektrotechniki, Georgian Technical University, Tbilisi, Gruzja
- **Usta-Azizova Dilnoza Ahrarovna** - kandydat nauk pedagogicznych, profesor nadzwyczajny, Tashkent Pediatric Medical Institute, Uzbekistan
- **Oktay Salamov** - doktor filozofii w dziedzinie fizyki, honorowy doktor-profesor Międzynarodowej Akademii Ekoenergii, docent Wydziału Ekologii Azerbejdżańskiego Uniwersytetu Architektury i Budownictwa
- **Karakulov Fedor Andreevich** – researcher of the Department of Hydraulic Engineering and Hydraulics, federal state budgetary scientific institution "all-Russian research Institute of hydraulic Engineering and Melioration named after A. N. Kostyakov", Russia.
- **Askaryants Wiera Pietrowna** - Adiunkt w Katedrze Farmakologii, Fizjologia. Taszkencki Pediatryczny Instytut Medyczny. miasto Taszkent

    SlideShare



INDEX
INTERNATIONAL



COPERNICUS

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

«Colloquium-journal»

Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa

Annopol 4, 03-236

E-mail: info@colloquium-journal.org

<http://www.colloquium-journal.org/>

CONTENTS

HISTORICAL SCIENCES

Alibaba Babayev Huseyngulu

HISTORICAL AND ARCHAEOLOGICAL MONUMENTS OF THE NORTHEASTERN PART OF ABSHERON4

MEDICAL SCIENCES

Раца В.В., Бафанова Д.С., Оликсюк І.Л., Гузенко А. В.

РОСЛИНИ З ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЮ ДІЄЮ: МЕХАНІЗМИ ДІЇ ТА ДОКАЗОВА БАЗА11

Ratsa V.V., Bafanova D.S., Olyksyuk I.L., Huzenko A. M.

PLANTS WITH HEPATOPROTECTIVE ACTION: MECHANISMS OF ACTION AND EVIDENCE BASE11

Хухліна О.С., Мандрюк О.Є., Дарій Л.В., Щербатюк В.І.

СУЧАСНІ ПРИНЦИПИ ЛІКУВАННЯ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНОЇ АНЕМІЇ13

Khukhlina O.S., Mandryk O.E., Daryi L.V., Shcherbatyuk V.I.

MODERN PRINCIPLES OF TREATMENT OF IRON DEFICIENCY ANEMIA13

Опаєць М.Ф., Юр'єва Л.М.

ХРОНІЧНИЙ ЕНДОМЕТРИТ ЯК ФАКТОР ПОРУШЕННЯ ФЕРТИЛЬНОСТІ: ДІАГНОСТИКА І ЛІКУВАННЯ16

Opaets M.F., Yurieva L.M.

CHRONIC ENDOMETRITIS AS A FACTOR IN FERTILITY IMPAIRMENT: DIAGNOSIS AND TREATMENT16

Marchuk Y.F., Andriychuk D.R., Kostiv S.I.

INFLUENCE OF ENDOCRINE AND METABOLIC FACTORS ON THE COURSE OF PCOS19

Marchuk Y.F., Andriychuk D.R., Kostiv S.I.

ETIOLOGICAL LINKS BETWEEN TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND ENDOMETRIAL CANCER: A COMPREHENSIVE REVIEW21

PEDAGOGICAL SCIENCES

Крупко О.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PROCESS OF STUDYING ANALYTICAL CHEMISTRY BY STUDENTS OF THE FACULTY OF MEDICINE AND PHARMACEUTICALS23

Маринченко Г.

WORKSHOP ЯК СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ: ОСНОВНІ ВИМОГИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ28

Marynchenko H.

WORKSHOP AS A COMPONENT OF THE EDUCATIONAL PROCESS: BASIC REQUIREMENTS AND RECOMMENDATIONS FOR ORGANIZATION AND CONDUCT28

Тимченко А. А.

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ ЗВО31

Tymchenko A.A.

FORMATION OF MATHEMATICAL COMPETENCE OF FUTURE PRIMARY TEACHERS IN THE CONDITIONS OF THE INNOVATIVE EDUCATIONAL SPACE OF THE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION31

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

Ayaz Seyidli

SYSTEMIC PSYCHOLOGICAL SUPPORT FOR FAMILIES RAISING CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER .35

TECHNICAL SCIENCES

Stepaniuk R. B.

DIGITAL TRANSFORMATION OF MONITORING AND ASSESSMENT OF BUILDING STRUCTURES AND FACILITIES USING INTELLIGENT SHM SOLUTIONS39

PHILOLOGICAL SCIENCES

<i>Mammadova Sh.N.</i> NATIONAL VALUES IN S. S. AXUNDOV'S SHORT STORY "QARACA GIRL"	43
--	----

ECONOMIC SCIENCES

<i>Огієнко М.М., Огієнко А.В., Под'ячев С.В.</i> ПЕРЕДУМОВИ, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙ У ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ	47
<i>Ohienko M., Ohienko A., Podyachev S.</i> PREREQUISITES, PROBLEMS, AND PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF DIGITAL INNOVATIONS INTO THE ECONOMY OF UKRAINE	47

JURISPRUDENCE

<i>Теремцова Н.</i> ЕФЕКТИВНЕ МІСЦЕВЕ САМОВРЯДУВАННЯ ЯК ЗАПОРУКА РОЗВИТКУ ГРОМАД ТА ДОБРОБУТУ МЕШКАНЦІВ	55
<i>Teremtsova N.</i> EFFECTIVE LOCAL SELF-GOVERNMENT AS A GUARANTEE OF COMMUNITY DEVELOPMENT AND RESIDENTS' WELFARE	55

HISTORICAL SCIENCES

Alibaba Babayev Huseyngulu

PhD, Assoc. Prof.

Leading Researcher, Department of Archaeology of the Early Middle Ages of the Institute of Archaeology and Anthropology of ANAS

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15720577>

HISTORICAL AND ARCHAEOLOGICAL MONUMENTS OF THE NORTHEASTERN PART OF ABSHERON

Summary:

Azerbaijan, as one of the world's ancient cradles of civilization, possesses a rich and multifaceted material and spiritual heritage inherited from the early inhabitants of its urban and rural settlements. Historical sources, alongside tangible and written monuments, facilitate the comprehensive study of the development of cities and villages throughout the country.

Material cultural monuments, in particular, play a vital role in this endeavor. Archaeological excavations of ancient dwellings, workshops, religious structures, burial sites, and related infrastructure offer valuable insights into the socio-economic and cultural life of past societies.

Among the key regions for such archaeological inquiry is the northeastern part of the Absheron Peninsula—specifically the Mashtaga, Bilgah, and Nardaran areas which are crucial to understanding the evolution of settlement patterns around Baku. The formation and development of these settlements reflect unique historical processes, making the Mashtaga-Bilgah-Nardaran triangle a focal point for historical-archaeological research. The rest of the Absheron Peninsula is typically viewed as part of the larger Baku archaeological zone.

Keywords: *Azerbaijan, Absheron, grave monuments, castle, archaeological excavations.*

Azerbaijan is one of the most ancient cradles of civilization in the world. Over the centuries, the inhabitants of both rural and urban settlements across Azerbaijan have created and passed down a rich cultural heritage. The history of the country's cities and villages can be studied based on a wide range of historical sources and monuments.

In this context, **material cultural monuments** are of particular significance. Archaeological excavations have uncovered various items—tools, household objects, ornaments, burial monuments, weapons, and remains of residential structures—that contribute to the uncovering of many historical secrets. Scientific analysis of these archaeological finds enables researchers to formulate theories regarding the ancient history of specific regions and their populations.

The city of Baku and the surrounding settlements located on the Absheron Peninsula are among the regions of Azerbaijan with a particularly ancient and rich historical background. One such settlement is the village of Mashtaga, situated in the northeastern part of the Absheron Peninsula.

The origin and development of any specific settlement are closely linked to certain historical causes and geographical conditions. Every inhabited area is the result of a particular process of socio-economic evolution. These settlements, shaped over centuries, did not remain isolated in their characteristics, but rather developed in interaction with neighboring communities. As a result, these areas have shared similar historical trajectories. Hence, when studying the history of a specific settlement, it is essential to consider its connections and interactions with nearby locations. Accordingly, the historical study of the Mashtaga settlement has been ap-

proached in relation to its neighboring areas—particularly Nardaran and Bilgah—and as part of the broader historical evolution of the Absheron Peninsula.

Historical, archaeological, ethnographic, and folkloric studies published over the last 70 years indicate that the roots of Absheron's ancient history stretch back thousands of years.

While it is difficult to determine with precision when humans first settled on the Absheron Peninsula, located in the southeastern foothills of the Greater Caucasus along the western shore of the Caspian Sea, archaeological materials uncovered in the region allow scholars to put forward certain hypotheses about its distant past.

It is important to note that the emergence and development of early human societies in any given region occurred in close connection with the natural-geographic environment. Naturally, in Azerbaijan—and specifically in the Absheron Peninsula—climatic conditions have not remained constant over the centuries but have undergone continual change.

Compared to other regions of Azerbaijan, the Paleolithic period on the Absheron Peninsula remains relatively underexplored. There are few archaeological materials that could contribute to understanding the defining characteristics of the Paleolithic culture in this area. However, based on the limited archaeological investigations conducted so far, certain insights can be offered regarding the primitive communal period on Absheron. For instance, archaeological excavations in settlements such as Keshla, Digah, Khirdalan, and Binagadi have revealed bones of extinct animals from the lower cultural layers. These remains evoke traces of the Paleolithic era and are estimated to date back 30,000–40,000 years, as do the associated plant residues.

Artifacts similar to tools used by humans from that period have also been discovered in these settlements. One such find was made and studied by Russian researcher Y.A. Pakhomov in the village of Zigh, located along the Caspian coastline.

The famous Gobustan rock carvings-dating from the Mesolithic period (12th–8th centuries BCE) and later-are not coincidental. These petroglyphs are the product of human labor, worldview, religious beliefs, and artistic expression. This fact not only provides evidence of ancient human existence in Gobustan but also attests to the broader presence of early human activity in surrounding territories.

Archaeological excavations and research conducted by C.K. Rustamov and F.M. Muradova over many years confirm that ancient tribal communities likely inhabited Gobustan caves for extended periods during the Mesolithic and Neolithic periods.

Nevertheless, despite all these findings, it remains difficult to make definitive claims about exactly when human settlement began on the Absheron Peninsula. The same uncertainty applies to the historical monuments found in the settlements of Mashtaga, Bilgah, and Nardaran.

Until the 1940s, the issue of the absence of human habitation in these territories prior to the 9th–10th centuries had become a subject of intense debate among historians. Most historians who attempted to depict the medieval period during that time primarily relied on Arabic- and Persian-language sources. However, the information provided by these Arabic and Persian authors concerning the period preceding the 9th–10th centuries did not sufficiently address the earlier epochs. It was as if these authors had “forgotten the existence of other sources.” Moreover, information found in some “historical sources” indicating that the city of Baku and its surrounding settlements had been established in earlier periods was often dismissed as mere “legend,” and no scholarly significance was attributed to such claims. As a result of this approach, the graves, human remains, and various material culture artifacts accidentally unearthed during construction or agricultural work in Baku and various parts of the Absheron Peninsula received little scholarly attention. Consequently, when efforts were made to clarify the historical timeline of settlements on the Absheron Peninsula, particularly those in its northeastern region, the conclusion that these settlements did not predate the aforementioned historical periods prevailed.

Starting from the 1940s and 1950s, the expansion of archaeological excavations gradually dispelled these erroneous assumptions and claims. The graves and material culture artifacts uncovered during these excavations allowed for new hypotheses regarding the existence of ancient settlements in the northeastern Absheron region. At present, the claim that settlements in this part of the peninsula-namely, Maštağa, Bilgəh, and Nardaran-represent ancient centers of civilization is beyond doubt. This fact further substantiates that these inhabited areas underwent a long evolutionary process before becoming urban-type settlements.

Recent research, particularly archaeological

excavations, has enabled a more in-depth investigation into the deep historical roots of settlements such as Maštağa, Bilgəh, and Nardaran, located in the northeastern part of the Absheron Peninsula. It is well known that from Gobustan northward along the Caspian coast of the Absheron Peninsula, numerous rock carvings can be observed. These regions, which were highly suitable for habitation, were home to ancient human settlements. Rock carvings have also been discovered in other settlements across Absheron, including Mərdəkan, Şüvəlan, Qala, and Bilgəh. These depictions reflect aspects of the economic life and hunting practices of early human communities. Such rock art was created during the transitional phase from the Stone Age to the Bronze Age (4th–2nd millennia BCE).

Among the most significant monuments of antiquity discovered in the northeastern Absheron region are the “Ümidqaya” monument and several kurgans. The Ümidqaya monument is situated between the villages of Bilgəh and Nardaran. On the summit of Ümidqaya, celestial bodies are depicted, and various constellations-such as Ursa Major and Serpens-have been carved onto the rock, forming what may be interpreted as an ancient “observatory.” These depictions surpass many other known constellational representations in richness and detail. The Ümidqaya depictions are dated to the Bronze Age (3rd millennium BCE).

These petroglyphs, along with other Bronze Age rock carvings (discovered in Mərdəkan, Şüvəlan, Buzovna, and other sites), are highly valuable for studying the ancient history of the region and settlements such as Maštağa, Bilgəh, and Nardaran. Created using various techniques on stone and rock, these images depict hunting scenes, aspects of economic life, and numerous elements of traditional customs. This monument is not only important for understanding the history of the local area but is also significant for the broader study of the Bronze Age in Azerbaijan.

In 1963, archaeological excavations conducted in the eastern part of the Absheron Peninsula-in the territories of Mərdəkan and Şüvəlan-revealed many ancient monuments and yielded new materials related to the region's history. Some of the material culture artifacts discovered in this area resemble examples from the Khojaly-Gadabay archaeological culture, which dates from the 3rd to the 1st millennium BCE. Clay vessels from the 2nd–1st millennia BCE found in the region are comparable to those discovered in Dagestan and mountainous Chechnya and are associated with the Gayakend-Khorochay culture.

The findings of this research suggest that the tribes that once inhabited this region engaged in animal husbandry, agriculture, and other economic activities and maintained extensive economic and cultural relations with neighboring tribes. It is also known that ancient submerged structures exist around Baku, and the remnants of these submerged settlements can also be found in the northeastern parts of the Absheron Peninsula. Abbasqulu Agha Bakikhanov (1794–1846) wrote: “In the villages of Bilgəh, Zira, Bibiheybat, and some islands in the Baku district, traces of carts

leading toward the sea are visible on the rocks.”

These “traces of two-wheeled carts leading toward the sea” still exist today on Ümidqaya, near the settlements of Bilgah and Nardaran. This observation confirms that a portion of the Absheron region was submerged by rising sea levels.

Since 1941, archaeological excavations under the leadership of I.M. Jafarzade have uncovered several ancient burial monuments. One such burial was discovered in the area of Maştağa. In 1946, during her ethnographic research on Absheron conducted on behalf of the Institute of History of the Academy of Sciences of the Azerbaijan SSR (now the Azerbaijan National Academy of Sciences), the ethnographer I.A. Majidova obtained interesting materials regarding the existence of ancient tandoor-shaped graves. According to information obtained by Majidova from Mammadhasan Aghakishi oghlu Hasanov, a 75-year-old resident of Maştağa, tandoor-shaped ancient graves once existed in the village. Hasanov reported that during fieldwork and excavation of pits in the area, such a grave was uncovered, from which human bones and several red clay vessels placed beside the deceased were retrieved.

Archaeological excavations carried out in other villages of the Absheron Peninsula have also revealed similar material cultural artifacts. These archaeological finds, when compared with other analogous examples, have been dated to the 8th century BCE and have significantly contributed to strengthening scholarly hypotheses regarding the antiquity of the region in question.

It should be noted that during archaeological excavations conducted under the direction of J. Khalilov at the settlement of Khynysly in the Shamakhi district, burial pits resembling the grave type described above were uncovered and investigated.

One of the most compelling pieces of evidence attesting to the ancient historical heritage of the northeastern part of the Absheron Peninsula is the discovery of burial mounds (kurgans). Generally symbolizing elevation, sanctity, and inviolability, these kurgans represent a relatively underexplored category of funerary monuments in Azerbaijan. In this context, the Khojaly kurgans constitute a notable exception. The kurgan-type burial monuments discovered during the 1960s provided Azerbaijani historians with valuable materials, leaving no doubt that the northeastern section of the Absheron Peninsula had been continuously inhabited since the Bronze Age.

In 1966, Q. Aslanov was the first to discover kurgan-type burial monuments in various locations across the Absheron Peninsula, including its northeastern parts. Unfortunately, these kurgans have suffered damage over time due to various economic activities and continue to be at risk of destruction.

Between 1966 and 1969, Q. Aslanov identified 15 kurgans in this area, the majority of which were found to be empty. Nevertheless, the materials obtained during these investigations allowed for the formation of preliminary hypotheses concerning their historical chronology.

The largest of the Absheron kurgans is known as

“Gosha Tepe,” located in the Bilgah-Nardaran area. Surrounded by vineyards, this mound is situated on the shore of the Caspian Sea. Archaeological remains discovered at this site include stone structures, a large number of ceramic vessels, and other artifacts. These findings significantly broaden our understanding of the ancient past of the region.

The architectural style of the Absheron kurgans is distinctive. The deceased were typically buried in the central part of the mound, within a stone chamber or sarcophagus. As part of the burial ritual, the body was painted red and ochre (a reddish pigment) was scattered around the grave—presumably to prevent decomposition. Various items such as vessels, tools, bronze weapons, and ornaments were placed beside the body. The surface of the kurgans, which were dome-shaped, featured engraved depictions of animals, humans, and other motifs on the arranged stones. On one side of the kurgan, three or four polished stone slabs were arranged to form a sanctuary. Symbols of the moon and sun were found around this sanctuary. Archaeological research led by Q. Aslanov confirmed that the Absheron kurgans spanned a wide chronological range from the Bronze Age to the Iron Age.

There are notable parallels between the artifacts uncovered in the Absheron kurgans and those discovered in Gobustan. Similar monuments have also been encountered in geographically proximate regions such as Chechnya, Ingushetia, Dagestan, and Kazakhstan.

It is also important to note that during this period, the Khojaly-Gadabay culture exerted influence on the cultural environment of the western shores of the Caspian Sea.

Our knowledge of the history of ancient and medieval settlements in the Absheron Peninsula—particularly in its northern and northeastern parts—has been significantly enriched by the archaeological materials uncovered by the “Bilgah Archaeological Expedition” in the 1990s. Additionally, preserved Islamic-period architectural monuments and recently discovered numismatic materials in the region are of great scholarly interest (see Figures 1, 2). These historical assets are of particular importance for studying the medieval history of the region.

The material cultural artifacts discovered in Bilgah, as well as the preserved architectural monuments, are primarily associated with the Islamic period of Azerbaijani history. This is no coincidence. It is well known that Islam, which emerged in the Arabian Peninsula in the 7th century, rapidly spread across vast territories. From the mid-7th century onward, Azerbaijan was among the countries where Islam gained wide acceptance. From the 7th–8th centuries onward, Islam began to play a significant role in the political, economic, and cultural life of Azerbaijan.

The rise of Baku during the Middle Ages—particularly following the earthquake in Shamakhi in 1192, which led to the relocation of the capital of the Shirvanshah State (861–1538) to Baku by Shirvanshah I Ahsitan—also elevated the importance of the surrounding settlements, including Bilgah, Mashtaga, and Nardaran. The construction of defensive fortresses in Absheron from the 12th–13th centuries onward may be

interpreted within this context. It appears that the increasing political and administrative importance of Baku as the new capital necessitated not only the construction of defensive structures in the city itself but also the establishment of a comprehensive defense system across the Absheron Peninsula. Fortresses constructed in Bilgah, Nardaran, and Mashtaga played a crucial role in defending the northeastern maritime borders of the Shirvanshah State.

During this period, the settlements mentioned above underwent significant development, and their historical role within the Shirvanshah State markedly increased. The existence of fortresses in Nardaran and Bilgah, coin hoards discovered in Mashtaga, and finally, the findings of the Bilgah archaeological expedition all support and substantiate this assertion.

In 1952, a treasure hoard was discovered in the area known as "Leich Gardens" in the northwestern part of the village of Mashtaga. At the time, a jug filled with silver coins was unearthed. It appears that a portion of the coins was appropriated by various individuals. Only 21 intact coins and one fragmentary silver coin were officially recovered and delivered to the Azerbaijan State Museum of History. These coins were cleaned and studied by the prominent scholar Y.A. Pakhomov, who determined that the hoard consisted of double dirhams issued during the reign of the Jalayirid ruler Sultan Ahmad (1382–1410) [2, pp. 212–213].

The Inscriptions on the Coins

Inscriptions on the coins reveal that they were minted in Baku, Gushtasfi, Shabran, and Shamakhi. The thickness of these coins varies between 0.5 and 0.6 millimeters. Ten of them were minted in the Hijri year 785 (corresponding to 1383–1384 CE). On one side of the coins, an inscription in Persian reads: "*His Majesty the Sultan, Protector of the Faith, Jalal al-Din,*" and on the reverse: "*La ilaha illallah Muhammadur Rasul Allah*" (There is no god but Allah, and Muhammad is the Messenger of Allah). The first ten coins were struck in the city of Baku. They have a diameter ranging from 12.5 to 16 mm and an average weight of 1.02 grams. The 11th coin is slightly lighter, weighing 0.98 grams. Coins numbered 12 to 16 were minted in Shabran, while coins 17 to 20 were minted in Shamakhi. The inscriptions on the 21st coin are illegible.

These finds are of great significance for studying the political, administrative, and economic history of the period, particularly in terms of craftsmanship. On the one hand, they allow us to conclude that the Shirvanshahs were partially dependent on Sultan Ahmad Jalayir during this time. On the other hand, the discovery of a small pot-like container, apparently used to collect and store these coins, offers insights into the development of pottery, ceramic manufacturing technologies, and craftsmanship of the period.

The total height of the pot is 78 mm, with a middle diameter of 58–62 mm and a wall thickness of 4.5–5 mm. Although it was designed specifically to store coins, the diameter of the slit or opening on its surface could not be determined. This discovery confirms that, in the medieval period, special pot-shaped containers were manufactured for storing coins [2, p. 17]. (Figure

3)

The 1989 Discovery in Mashtaga

A more ancient hoard was unearthed during construction work near the Juma Mosque in Mashtaga in 1989. These coins also belong to the Shirvanshah dynasty. During the excavation of the foundation, a jar containing copper coins with a total weight of 40 kilograms was discovered. Numismatic analysis dated the coins to the 12th–13th centuries. They correspond to the reigns of Shirvanshah Farrukhzad I (1202–1203), Garshasp I (1204–1225), and Fariburz III (1225–1255).

The discovery of this hoard proves that the current Juma Mosque was built atop the foundations of a 12th-century mosque. It is believed that the coins were part of the mosque's treasury and remained preserved to the present day (Figure 4).

Strategic Significance of the Absheron Peninsula

It is important to note that scholarly literature now confirms the presence of a military outpost of the Shirvanshah state dating to the 13th–14th centuries in the northeastern part of the Absheron Peninsula, located between Old Bilgah and New Bilgah.

One of the most compelling pieces of evidence attesting to the political significance of the Bilgah, Nardaran, and Mashtaga settlements within the Shirvanshah state is the construction of a mosque in Nardaran by Khwaja Haji Hamza ibn Qutluq Mahmud Shahab al-Din in 1363–1364. According to the mosque's stone inscription, Khwaja Haji Hamza served as *sadr al-a'zam* (chief vizier) of the Shirvanshah state. He oversaw religious affairs, supervised *waqf* (pious endowment) properties and their tax collection, and headed madrasahs. He was also responsible for the regulation of judicial matters. The position of *sadr al-a'zam* ranked as the third most important office in the state. This fact further substantiates claims about the pivotal role this region played in the political and social life of the country.

Absheron and the Safavid Period

The historical record for the villages of Mashtaga, Bilgah, and Nardaran from the fall of the Shirvanshah state (1538) until the mid-18th century remains insufficiently studied. It should be noted that during this period, Shirvan and the Absheron Peninsula were part of the Safavid state (1501–1736). Undoubtedly, the devastation caused by repeated Safavid-Ottoman wars in the 16th–17th centuries adversely affected life in Absheron's villages. Notably, local oral traditions claim that during the early 17th century, when Ottoman forces were being pushed out of Shirvan by the Safavid army, Shah Abbas I (1587–1629) may have stayed in Mashtaga.

Stepan Razin's Raid on Mashtaga

Between 1667 and 1669, Cossack and pirate bands led by Stepan Razin raided the Caspian Sea for plunder, attacking Azerbaijan and Gilān. In April 1669, they also pillaged the village of Mashtaga, taking numerous captives and seizing valuable goods. Despite the wealth of archival sources documenting the brutality of Stepan Razin's marauders, certain Soviet historians misrepresented him as a "peasant rebel," glorifying and even

justifying his banditry as a struggle against the Muscovite Tsardom. These historians attempted to portray Razin's southern incursions as logistical campaigns necessary to continue the uprising [2, p. 19].

Decline of the Safavid State and the 18th Century

In the early decades of the 18th century, the Safavid state was undergoing a severe political and economic crisis. Conditions in the Absheron Peninsula also became unbearable. The lack of surviving architectural monuments from this period is largely attributed to the destruction and turmoil caused by warfare and internal strife.

Mashtaga in the Nadir Shah Era

The subsequent fate of Baku and its surrounding villages was closely linked to Nadir Shah Afshar's (1689–1747) ambition to unite all Azerbaijani territories under his rule and to establish a powerful centralized state. His struggle against the Ottomans and the Russian Empire defined the region's destiny during this time. From this period until Baku was occupied by Russia, a series of tragic events unfolded in villages like Mashtaga. Naturally, these turbulent developments can be explained by the prominent status Mashtaga held within the Baku Khanate in the 18th century.

References

1. Ashurbeyli, S.B. *The History of the City of Baku: The Medieval Period*. Baku: Azerbaijan State Publishing House, 1999, 356 p.
2. Babayev, Alibaba. *The History of Mashtaga and Its Surrounding Areas*. Baku: "Az Poliqraf" Publishing House, 2023, 222 p.
3. Babayev, Alibaba. *The Aghal-Baba Pir Complex and the Sacred Figures of Mashtaga*. Baku: Elm, 2010, 40 p.
4. Alaskarzade, A.A. *Two Inscriptions from the Period of Shirvanshah Ibrahim Derbendi. Proceedings of the Institute of History named after A. Bakikhanov*. Baku, 1947, p. 92.
5. Aliyev, Idris; Abdullayev, Fikrat. *Unknown Absheron*. Baku, 2011, 128 p.
6. Nematova, M.S. *Epigraphic Monuments of Azerbaijan (17th–18th Centuries)*. Baku, 1963, 157 p.
7. Sima Karimzade. *On Some Epigraphic Monuments in the Settlement of Mashtaga. Proceedings of the Academy of Sciences of the Azerbaijan SSR*, vol. 32, 1976, No. 1, pp. 106–110.
8. Neymatova, M.S. *Corpus of Epigraphic Monuments of Azerbaijan*. Baku, 1991, 177 p.
9. Fatullayev, Sh.S. *Absheron*. Baku: Elm, 1991, 45 p.



Figure 1. General view of the archaeological excavation area in Bilgah (15th–17th centuries)



Figure 2. Hearth discovered in the archaeological excavation area in Bilgah (15th–17th centuries)



Figure 3.. Goins minted in Baku, Gushtasfi, Shabran, and Shamakhi.

NF 24769. Jalayirids. Ahmad (784–813 AH = 1382–1411 CE), Shamakhi, 785 AH = 1383–1384 CE, double silver dirham, 1.01 g



NF 24770. *Calairiloh*. Əhməd (784 – 813 = 1382-1411), Gəştəspī, (*quştəspī*) hicri 785 = 1383-1384, ikili gümüş dirhəm, 0,9 q



Figure 4. Copper coins from the Shirvanshah-Kasranid period (12th–13th centuries) preserved in the Numismatics Fund of the National Museum of History of Azerbaijan

A hoard of copper coins from the Shirvanshah-Kasranid period (12th–13th centuries) discovered in 1989 in the courtyard of the Mashtaga Juma Mosque.



.NF 32116. Shirvanshah-Kasranids. Garshasp bin Farrukhzad (1205–1225), copper fals, 4.5 g

MEDICAL SCIENCES

УДК: 615.014.2+633.884

Раца В.В.
асистент кафедри внутрішньої медицини
Буковинський державний медичний університет
Бафанова Д.С.
Оликсюк І.Л.
Гузенко А. В.
студенти 4 курсу
Буковинський державний медичний університет
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15720587>

РОСЛИНИ З ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЮ ДІЄЮ: МЕХАНІЗМИ ДІЇ ТА ДОКАЗОВА БАЗА

Ratsa V.V.
Assistant Professor of the Department of Internal Medicine
Bukovinian State Medical University
Bafanova D.S.
Olyksyuk I.L.
Huzenko A. M.
4th year students
Bukovinian State Medical University

PLANTS WITH HEPATOPROTECTIVE ACTION: MECHANISMS OF ACTION AND EVIDENCE BASE

Анотація.

У статті розглянуто сучасні наукові дані щодо лікарських рослин з гепатопротекторною дією, їхні біоактивні сполуки, механізми дії та результати клінічних і доклінічних досліджень. Особливу увагу приділено флавоноїдам, фенольним сполукам та іншим фітокомпонентам, які демонструють антиоксидантну, протизапальну та регенеративну активність у контексті захисту печінки.

Abstract.

The article deals with modern scientific data on medicinal plants with hepatoprotective action, their bioactive compounds, mechanisms of action and results of clinical and preclinical studies. Particular attention is paid to flavonoids, phenolic compounds and other phytochemicals that show antioxidant, anti-inflammatory and regenerative activity in the context of liver protection.

Ключові слова: рослини з гепатопротекторною дією, печінка, флавоноїди, розторопша плямиста, куркума, артишок.

Key words: plants with hepatoprotective action, liver, flovotheroids, silybum marianum, turmeric, artichoke.

Relevance. The disease of the liver, in particular non-alcoholic fatty liver disease, alcoholic disease of the liver and drug-induced lesions remain a urgent problem of modern medicine. The liver plays a key role in detoxification, metabolism, protein synthesis and homeostasis, so its lesions have systemic consequences. In search of effective and safe means to maintain liver function, interest in phytotherapy increases. Plants with hepatoprotective action contain a wide range of bioactive substances - flavonoids, phenols, terpenoids, alkaloids - which have antioxidant, anti-inflammatory, membrane stabilizing and regenerative activity. Their multicomponent effect allows to influence various pathogenetic links of liver disease. However, only some plants have proven effective in clinical trials.

Purpose: to analyze modern scientific data on medicinal plants with hepatoprotective action, their mechanisms of action and the level of evidence.

Results and discussion: Silybum marianum. The main mechanism of action is antioxidant activity. Silymarin, the main active component of milk thistle, acts as a powerful antioxidant, neutralizing free radicals and reducing oxidative stress in the liver. The protruding: Silymarin inhibits NF- κ B, reducing the products of proinflammatory cytokines, such as TNF-K α . Antiofibrotic effect: Silymarin reduces the activation of star cells of the liver, which helps to reduce fibrosis. Stimulation of regeneration is carried out by increasing the synthesis of proteins in hepatocytes, contributing to regeneration of hepatic tissue. Clinical studies have shown that Silymarin reduces liver enzymes (ALT, AST) in patients with NAFHP and liver cirrhosis. There was also an improvement in glycemic rates and a decrease in mortality associated with liver disease [1,2].

Phyllanthus Amarus. Phyllanthus Amarus (Schumacher & Tonn.), which belongs to the Phyllanthaceae family, is a medicinal plant that has

long been used in traditional medicine to relieve gallstone and urolithiasis. Due to its properties, it is often called the "stonemaker". In addition, this plant is used as a means of maintaining liver function in chronic lesions, in particular in cases of hepatitis B, jaundice, as well as in malaria infection (Ghosh et al., 2022). Antioxidant activity - *Phyllanthus* extracts reduce the level of low -dialdehyde and increase the activity of antioxidant enzymes such as superoxididiasmutase and catalase. Proty -inflammatory activity - inhibits the production of proinflammatory cytokin Expression TGF- β 1, which helps to reduce liver fibrosis. Clinical studies have shown that *Phyllanthus* extract *Amarus* reduces liver enzymes and improves histological picture of the liver in alcoholic lesions [3,4,5].

Turmeric (*Curcuma Longa*). The main mechanism of action is antioxidant activity. Turcumin, the active component of turmeric, neutralizes free radicals and increases the activity of antioxidant enzymes. Productive action - inhibits NF - κ B, reducing the production of proinflammatory cytokines. Antiofibrotic effect - reduces the expression of TGF - β 1 and inhibits the activation of star cells of the liver. Animal research has shown that curcumin reduces the levels of liver enzymes and improves histological picture of liver in induced cirrhosis [6].

Artichoke (*Cynara Scolymus*). The main mechanism of action is choleric action. Stimulates bile secretion, improving digestion and reducing the load on the liver. Antyoxydant activity - contains phenolic compounds that neutralize free radicals and reduce oxidative stress. Hypolipidemic effect - reduces the level of total cholesterol and LDL, improving the lipid profile. Clinical studies have shown that artichoke extract reduces the levels of liver enzymes and improves the lipid profile with induced liver damage [7].

Conclusions. Fitotherapy can be a useful supplement in the treatment of liver disease, but its use should be based on evidence. Among the herbal remedies, the largest evidence base is silicated with milk thistle. Other plants, such as *Phyllanthus Amarus*, Turmeric and Artichoke, have shown perspective results in experimental studies, but require further clinical trials to confirm their effectiveness and safety. The use of herbal remedies should be carried out under the supervision of a doctor, taking into account possible

interactions with other medicinal products and individual characteristics of the patient.

References:

1.Li BY, Xi Y, Liu YP, Wang D, Wang C, Chen CG, Fang XH, Li ZX, Chen YM. Effects of *Silybum marianum*, *Pueraria lobate*, combined with *Salvia miltiorrhiza* tablets on non-alcoholic fatty liver disease in adults: A triple-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial. *Clin Nutr ESPEN*. 2024 Oct;63:2-12. doi: 10.1016/j.clnesp.2024.06.003. Epub 2024 Jun 10. PMID: 38879879.

2.Dhande D, Dhok A, Anjankar A, Nagpure S. *Silymarin* as an Antioxidant Therapy in Chronic Liver Diseases: A Comprehensive Review. *Cureus*. 2024 Aug 17;16(8):e67083. doi: 10.7759/cureus.67083. PMID: 39286715; PMCID: PMC11404857.

3.Krithika R, Verma RJ, Shrivastav PS, Suguna L. *Phyllanthin* of Standardized *Phyllanthus amarus* Extract Attenuates Liver Oxidative Stress in Mice and Exerts Cytoprotective Activity on Human Hepatoma Cell Line. *J Clin Exp Hepatol*. 2011 Sep;1(2):57-67. doi: 10.1016/S0973-6883(11)60123-0. Epub 2011 Nov 9. PMID: 25755316; PMCID: PMC3940533.

4.Thyagarajan SP, Subramanian S, Thirunalasundari T, Venkateswaran PS, Blumberg BS. Effect of *Phyllanthus amarus* on chronic carriers of hepatitis B virus. *Lancet*. 1988 Oct 1;2(8614):764-6. doi: 10.1016/s0140-6736(88)92416-6. PMID: 2901611.

5. Husain I, Abdulrahman B, Dale OR, Katragunta K, Idrisi M, Gurley BJ, Ali Z, Avula B, Chittiboyina AG, Khan IA, Ujah FO, Khan SI. Interaction of *Phyllanthus amarus* extract and its lignans with human xenobiotic receptors, drug metabolizing enzymes and drug transporters. *J Ethnopharmacol*. 2025 Jan 13;339:119142. doi: 10.1016/j.jep.2024.119142. Epub 2024 Nov 19. PMID: 39571700.

6.Karamalakova YD, Nikolova GD, Georgiev TK, Gadjeva VG, Tolekova AN. Hepatoprotective properties of *Curcuma longa* L. extract in bleomycin-induced chronic hepatotoxicity. *Drug Discov Ther*. 2019;13(1):9-16. doi: 10.5582/ddt.2018.01081. PMID: 30880325.

7.Porro C, Benameur T, Cianciulli A, Vacca M, Chiarini M, De Angelis M, Panaro MA. Functional and Therapeutic Potential of *Cynara scolymus* in Health Benefits. *Nutrients*. 2024 Mar 17;16(6):872. doi: 10.3390/nu16060872. PMID: 38542782; PMCID: PMC10974306.

Хухліна О.С.
професор, завідувач кафедри внутрішньої медицини, клінічної фармакології та професійних хвороб
Мандрюк О.Є.
доцент кафедри внутрішньої медицини, клінічної фармакології та професійних хвороб
Дарій Л.В.
Щербатюк В.І.
Студентки 5 курсу
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15720601>

СУЧАСНІ ПРИНЦИПИ ЛІКУВАННЯ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНОЇ АНЕМІЇ

Khukhlina O.S.
Professor, Head of the Department of Internal Medicine, Clinical Pharmacology and Occupational Diseases
Mandryk O.E.
Associate Professor of the Department of Internal Medicine, Clinical Pharmacology and Occupational Diseases
Dariy L.V.
Shcherbatyuk V.I.
5th year students
Bukovyna State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

MODERN PRINCIPLES OF TREATMENT OF IRON DEFICIENCY ANEMIA

Анотація:

На залізодефіцитну анемію припадає до 50% всіх випадків анемії. В групі ризику виникнення залізодефіцитної анемії знаходяться немовля, діти, підлітки, жінки репродуктивного віку, вагітні та люди похилого віку. У статті розглянуто сучасні підходи лікування залізодефіцитної анемії, досліджено переваги та обмеження різних терапевтичних стратегій, зокрема перорального та парентерального прийому залізовмісної терапії. Також зосереджено увагу на правилах прийому залізовмісних препаратів та можливих побічних наслідків.

Abstract:

Iron deficiency anemia accounts for up to 50% of all cases of anemia. The risk group for iron deficiency anemia includes infants, children, adolescents, women of reproductive age, pregnant women, and the elderly. The article reviews modern approaches to the treatment of iron deficiency anemia, examines the advantages and limitations of various therapeutic strategies, in particular oral and parenteral administration of iron replacement therapy. It also focuses on the rules for taking iron-containing drugs and possible side effects.

Ключові слова: залізодефіцитна анемія, залізо, лікування, парентеральний прийом, пероральний прийом

Keywords: iron deficiency anemia, iron, treatment, parenteral administration, oral administration

Матеріали та методи: нами проведений огляд літератури на основі статей, опублікованих у базах даних PubMed за останні 10 років. Аналізувалась актуальна інформація щодо принципів лікування залізодефіцитної анемії.

Метою нашої статті було проаналізувати літературні джерела, дослідження та визначити особливості лікуванні залізодефіцитної анемії.

Актуальність: Світова поширеність анемії складає приблизно 25% населення. На частку залізодефіцитної анемії (ЗДА) припадає до 50% усіх випадків анемії.

У чоловіків ЗДА часто виникає внаслідок крововтрати з шлунково-кишкового тракту, а у жінок репродуктивного віку внаслідок менструацій [1,2].

Серед жінок репродуктивного віку поширеність анемії в усьому світі оцінюється в 30% [3].

Найбільш схильні до виникнення ЗДА є немовлята, діти дошкільного віку, підлітки, жінки репродуктивного віку та жінки у другому/третьому триместрі вагітності та після пологів. Через поширення веганського та вегетаріанського харчування багато здорових людей також перебувають у групі ризику. Також донори крові часто страждають від ЗДА [4].

Залізо є життєвонеобхідним елементом, який організм отримує шляхом споживанням з їжею, всмоктується у кишечнику та циркулює в крові. Залізо з їжею може надходити у двох формах: гемове та негемове залізо. Гемове залізо легко засвоюється та утворюється з гемоглобіну та міоглобіну у вигляді м'яса тварин, птиці та риби. Негемове залізо здебільшого міститься в рослинній їжі, але має нижчий рівень засвоєння. Такі сполуки, як фітат, оксалат, поліфеноли та танін, що містяться

в рослинах, зменшують поглинання негемового заліза [5].

Дефіцит заліза слід коригувати за допомогою лікування препаратами заліза з метою відновлення рівня гемоглобіну, рівня феритину сироватки крові та насичення трансферину до нормального рівня [1].

Результати та їх обговорення: Рішення про початок лікування залізом має ґрунтуватися на анамнезі та симптомах пацієнта, а також враховувати супутні захворювання, гемодинамічну стабільність, рівень гемоглобіну та додаткові методи лікування [1].

Пероральні форми заліза

Солі заліза, такі як сульфат заліза, фумарат заліза та глюконат заліза призначаються як препарати першої лінії для лікування ЗДА у дозах від 100 до 200 мг елементарного заліза на день. Натомість поглинена доза значно нижча, оскільки те саме залізо, що потрапляє в кров, призводить до збільшення рівня заліза в сироватці крові, а це, у свою чергу, збільшує синтез гепсидину, головного регулятора всмоктування та транспорту заліза, обмежуючи подальше всмоктування заліза з кишечника.

Окрім солей заліза, широко розробляються інші сполуки: сахарозомне залізо, поліпептиди гемового заліза, наночастинки, що містять залізо, всі вони потребують додаткових клінічних випробувань на ефективність та безпеку. Сахарозомне залізо - це пероральна формула заліза, в якій пірофосфат заліза захищений фосфоліпідним бішаром плюс матриця (сахарозома) та абсорбується парацелюлярним та трансцелюлярним шляхами [3].

Препарати заліза слід приймати між прийомами їжі, а під час прийому препаратів заліза слід уникати споживання інгібіторів всмоктування заліза (продуктів, що містять кальцій, таких як молочні продукти, чай та кава). Ліки, що знижують кислотність шлунка, такі як антациди, також можуть погіршити всмоктування заліза перорально. Для посилення ефекту залізо слід приймати з вітаміном С [6].

Це захищає залізо від перетворення на гідроксид заліза (іржу) у проксимальному відділі дванадцятипалої кишки [7].

Побічними ефектами перорального прийому заліза є диспептичні явища, металевий присмак в роті та темний стілець [6].

Типова схема призначення препарату полягає в тому, щоб рекомендувати прийом однієї таблетки, що містить 50–65 мг елементарного заліза, тричі на день, між прийомами їжі та перед сном. Якщо є розлад шлунка, залізо можна приймати під час їжі, але це зменшить абсорбцію [7].

Доведено, що застосування високих доз заліза підвищує рівень гепсидину та знижує біодоступність заліза, особливо при дозуванні кілька разів на день [8].

Застосовують пероральний прийом заліза протягом щонайменше 3-6 місяців для поповнення запасів заліза та нормалізації рівня феритину, хоча може знадобитися більше часу залежно від ступеня важкості ЗДА [6].

Внутрішньовенне залізо

Для парентерально введення заліза використовують ізомальтозу заліза - декстран заліза, який можна вводити в дозах до 1000 мг на інфузію. Однак усі комплекси заліза, що містять декстран, можуть викликати анафілактичні реакції, навіть низькомолекулярне декстранове залізо (5000–7000 дальтон), через реакцію зі специфічними антитілами. Сахарат заліза – це залізо на основі недекстрану, добова доза якої становить 200 мг.

Карбоксимальтоза заліза не реагує з антитілами до декстрану, що дозволяє її швидко та безпечно вводити у високих дозах. Цей препарат швидко всмоктується макрофагами селезінки та печінки, що дозволяє систематичне та контрольоване вивільнення заліза в макрофаги, діючи подібно до феритину.

Карбоксимальтозне залізо можна вводити прямим внутрішньовенним шляхом або шляхом 30-хвилинного внутрішньовенного введення. Максимальна доза при безпосередньому введенні у вену в нерозведеному вигляді повинна бути розрахована на рівні 15 мг/кг маси тіла і не повинна перевищувати цю максимальну розраховану дозу [3].

Внутрішньовенне введення препаратів заліза є ефективнішим, ніж пероральний прийом препаратів заліза, при корекції ЗДА та загалом краще переноситься пацієнтами. Інфузійні реакції при внутрішньовенному введенні заліза трапляються рідко (1 на 200 введень) і часто минають самостійно. При легкій реакції внутрішньовенне введення заліза можна відновити з меншою швидкістю інфузії з відносною безпекою [8].

Показаннями для початку внутрішньовенного введення заліза є рівень гемоглобіну нижче 10 г/дл, непереносимість або неадекватна реакція на пероральний прийом заліза, важкі захворювання кишечника, супутнє застосування еритропоетичного засобу [1].

У пацієнтів з ЗДА на фоні хронічної хвороби нирок рекомендоване поповнення заліза, якщо рівень заліза в сироватці крові становить $\leq 30\%$, а рівень феритину в сироватці крові ≤ 500 нг/мл. З іншого боку, є рекомендації щодо прийому заліза при рівні заліза в сироватці крові $< 20\%$ та рівня феритину < 100 нг/мл [9].

Висновок: Отже, вибір проведення залізовмісної терапії залежить від рівня заліза, гемоглобіну, феритину та інших важливих показників обміну заліза в крові, від наявності реакцій непереносимості, супутніх захворювань та індивідуальних уподобань пацієнта. Перорально найкраще приймати залізо між прийомами їжі, комбінуючи з вітаміном С та уникаючи одночасного прийому продуктів, що містять кальцій та антацидних препаратів.

Список літератури:

1. Cotter J, Baldaia C, Ferreira M, Macedo G, Pedroto I. Diagnosis and treatment of iron-deficiency anemia in gastrointestinal bleeding: A systematic review. *World J Gastroenterol.* 2020 Dec 7;26(45):7242-7257. doi: 10.3748/wjg.v26.i45.7242. PMID: 33362380; PMCID: PMC7723662.

2.Lo JO, Benson AE, Martens KL, Hedges MA, McMurry HS, DeLoughery T, Aslan JE, Shatzel JJ. The role of oral iron in the treatment of adults with iron deficiency. *Eur J Haematol.* 2023 Feb;110(2):123-130. doi: 10.1111/ejh.13892. Epub 2022 Nov 20. PMID: 36336470; PMCID: PMC9949769.

3.Cappellini MD, Santini V, Braxs C, Shander A. Iron metabolism and iron deficiency anemia in women. *Fertil Steril.* 2022 Oct;118(4):607-614. doi: 10.1016/j.fertnstert.2022.08.014. Epub 2022 Sep 6. PMID: 36075747.

4.Camaschella C. Iron deficiency. *Blood.* 2019 Jan 3;133(1):30-39. doi: 10.1182/blood-2018-05-815944. Epub 2018 Nov 6. Erratum in: *Blood.* 2023 Feb 09;141(6):682. doi: 10.1182/blood.2022018610. PMID: 30401704.

5.Kumar A, Sharma E, Marley A, Samaan MA, Brookes MJ. Iron deficiency anaemia: pathophysiology, assessment, practical management. *BMJ Open Gastroenterol.* 2022 Jan;9(1):e000759. doi: 10.1136/bmjgast-2021-000759. PMID: 34996762; PMCID: PMC8744124.

6.Ning S, Zeller MP. Management of iron deficiency. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2019 Dec 6;2019(1):315-322. doi: 10.1182/hematology.2019000034. PMID: 31808874; PMCID: PMC6913441.

7.Auerbach M, Adamson JW. How we diagnose and treat iron deficiency anemia. *Am J Hematol.* 2016 Jan;91(1):31-8. doi: 10.1002/ajh.24201. Epub 2015 Nov 17. PMID: 26408108.

8.Elstrott B, Khan L, Olson S, Raghunathan V, DeLoughery T, Shatzel JJ. The role of iron repletion in adult iron deficiency anemia and other diseases. *Eur J Haematol.* 2020 Mar;104(3):153-161. doi: 10.1111/ejh.13345. Epub 2019 Dec 26. PMID: 31715055; PMCID: PMC7031048.

9.Batchelor EK, Kapitsinou P, Pergola PE, Kovesdy CP, Jalal DI. Iron Deficiency in Chronic Kidney Disease: Updates on Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *J Am Soc Nephrol.* 2020 Mar;31(3):456-468. doi: 10.1681/ASN.2019020213. Epub 2020 Feb 10. PMID: 32041774; PMCID: PMC7062209.

Опасць Мар'яна Федорівна

здобувачка вищої медичної освіти, 4 рік навчання
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Юр'єва Ліля Миколаївна

к.мед.н., доцентка закладу вищої освіти
кафедри акушерства, гінекології та перинатології
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15720609>

ХРОНІЧНИЙ ЕНДОМЕТРИТ ЯК ФАКТОР ПОРУШЕННЯ ФЕРТИЛЬНОСТІ: ДІАГНОСТИКА І ЛІКУВАННЯ

Opacts Mariana Fedorivna

student of higher medical education
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

Yurieva Lilia Mykolaivna

Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor of Higher Educational Establishment,
Department of Obstetrics, Gynecology and Perinatology
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

CHRONIC ENDOMETRITIS AS A FACTOR IN FERTILITY IMPAIRMENT: DIAGNOSIS AND TREATMENT

Анотація.

У статті розглянуто сучасні підходи до діагностики та лікування хронічного ендометриду (ХЕ), проаналізовано патогенетичні механізми впливу на імплантацію та ранню втрату вагітності. Особливу увагу приділено ролі гістології, імуногістохімії, гістероскопії та молекулярної діагностики. Розглянуто ефективність антибактеріальної, гормональної та імуномодулювальної терапії. Представлено сучасні дані щодо поширеності ХЕ, частоти виявлення у жінок із безпліддям, невиношуванням вагітності та після неефективного застосування допоміжних репродуктивних технологій.

Abstract.

The article reviews current approaches to the diagnosis and treatment of chronic endometritis (CE) and analyzes the pathogenetic mechanisms of its impact on implantation and early pregnancy loss. Particular attention is paid to the role of histology, immunohistochemistry, hysteroscopy, and molecular diagnostics. The effectiveness of antibacterial, hormonal, and immunomodulatory therapy is considered. Current data on the prevalence of CE, the frequency of detection in women with infertility, miscarriage, and after ineffective use of assisted reproductive technologies are presented.

Ключові слова: хронічний ендометрит, безпліддя, імплантація, гістероскопія, CD138, лікування.

Keywords: chronic endometritis, infertility, implantation, hysteroscopy, CD138, treatment.

Вступ. Хронічний ендометрит — це персистуюче запалення ендометрія, яке характеризується наявністю плазматичних клітин у стромі, порушенням структурної організації слизової оболонки матки та порушенням її функції [1]. Основним клінічним значенням ХЕ є його негативний вплив на фертильність, імплантацію ембріона та виношування вагітності [2]. За оцінками сучасних досліджень, поширеність ХЕ у пацієнток із безпліддям сягає 30–60%, а при повторних невдалих спробах ЕКЗ — до 70% [3]. В Україні частота діагностованого ХЕ зростає через широке використання гістероскопії та імуногістохімічних маркерів, таких як CD138 [4]. У більшості випадків патологія має стертий перебіг, що ускладнює своєчасну діагностику [5].

Мета дослідження. Проаналізувати сучасні підходи до діагностики та лікування хронічного ендометриду, а також його роль у порушенні фертильності у жінок репродуктивного віку.

Матеріали та методи дослідження. Для підготовки огляду використано дані публікацій із наукових баз PubMed, Scopus, Web of Science за період 2015–2024 років. Проведено аналіз метааналізів, систематичних оглядів, клінічних рекомендацій ESHRE, ACOG, ASRM та національних клінічних протоколів. Вивчено клінічні та гістологічні характеристики ХЕ, сучасні методи діагностики та ефективність різних схем лікування.

Результати дослідження та їх обговорення. Хронічний ендометрит здебільшого розвивається як наслідок інфекцій, пов'язаних із висхідним поширенням з піхви та шийки матки, частіше у жінок

із порушенням менструального циклу, після внутрішньоматкових втручань, у тому числі на тлі внутрішньоматкової спіралі [6]. У патогенезі основну роль відіграє активація запального каскаду, яка супроводжується інфільтрацією плазматичними клітинами, порушенням ангиогенезу, ремоделюванням рецепторного апарату ендометрію і фази «вікна імплантації» [7].

Клінічні прояви ХЕ часто неспецифічні — мажучі виділення, міжменструальні кровотечі, незначний дискомфорт, хронічні тазові болі або відсутність симптомів узагалі [8]. Саме тому діагностика базується не лише на анамнезі, а передусім на комплексному інструментальному та морфологічному обстеженні [9].

Найбільш інформативним методом виявлення є гістероскопія. При ХЕ типово виявляють ендометрій з дрібними вогнищами гіперемії, мікрополіпами, нестабільною васкуляризацією, а також слабо вираженою секреторною трансформацією [10]. Однак остаточне підтвердження діагнозу можливе лише після виявлення плазматичних клітин у стромі за допомогою імуногістохімії з маркером CD138 (syndecan-1) [11].

Класична гістологія має обмежену чутливість (до 30–40%) у порівнянні з імуногістохімічними методами, які дозволяють точно ідентифікувати плазмоцити навіть при малих кількостях [12]. Інноваційні методи, такі як ПЛР-діагностика на патогени (*Mycoplasma*, *Chlamydia*, *Gardnerella*, віруси), дозволяють виявити етіологічний фактор навіть при стерильному посіві [13].

Визнано, що ХЕ може знижувати експресію ключових рецепторів до прогестерону, порушувати механізми десидуалізації та спричиняти неадекватну рецептивність ендометрію в період імплантації [14]. Це знижує ефективність як спонтанного зачаття, так і програм ЕКЗ, а також асоціюється з підвищеним ризиком втрати вагітності на ранніх термінах [15,16].

Лікування ХЕ ґрунтується на застосуванні антибіотиків широкого спектра дії — частіше всього призначають доксицилін, метронідазол, азитроміцин, цефалоспорини або їх комбінації [17]. Ефективність антибактеріальної терапії оцінюється за клінічною динамікою, гістероскопією та морфологією біоптату [18].

Після курсу антибіотикотерапії доцільне призначення пробіотиків, гормональної підтримки (естрадіол і прогестерон) та імуномодуляторів, зокрема лавомаксу, імунофанів, або місцевих засобів з імуномодулюючим ефектом. Така терапія сприяє відновленню секреторної активності ендометрію, нормалізації мікроциркуляції та покращенню рецептивності [19,20].

Останні дослідження свідчать, що після повноцінного лікування ХЕ ймовірність настання вагітності у жінок, які раніше мали невдалі спроби ЕКЗ, зростає вдвічі [21]. У проспективному дослідженні за участю 186 жінок із рецидивуючим імплантативним невдачам показано, що після ерадикації ХЕ частота клінічної вагітності досягла 51,2%, проти 22,4% у контрольній групі [22].

Не менш важливим аспектом є профілактика хронічного ендометриту, яка включає дотримання гігієнічних норм після інвазивних втручань, раціональне використання контрацептивів, раннє лікування гострих інфекцій, контроль за станом мікробіому піхви та ендометрію. Проведення санаційного лікування перед програмами ДРТ рекомендоване багатьма міжнародними протоколами [23,24].

Таким чином, ХЕ є важливим, але часто недооціненим чинником безпліддя. Його своєчасне виявлення та комплексне лікування здатні істотно підвищити шанси на успішну вагітність [25].

Висновок. Хронічний ендометрит має тісний зв'язок із порушенням фертильності, рецидивуючими невдачами імплантації та втратою вагітності. Сучасні підходи до діагностики, засновані на гістероскопії, імуногістохімії та молекулярних методах, дозволяють точно встановити діагноз. Адекватна антибактеріальна та імуногормональна терапія сприяє відновленню репродуктивного потенціалу. Впровадження скринінгу та санації ХЕ перед програмами допоміжної репродукції має стати рутинною клінічною практикою.

Список літератури

1. Kitaya K., Takeuchi T. Endometritis: new diagnostic and therapeutic insights. *Am J Reprod Immunol.* 2021;85(5):e13335.
2. Cicinelli E., Matteo M., Trojano G. Chronic endometritis and reproductive failure. *Fertil Steril.* 2020;113(3):540–547.
3. Johnston-MacAnanny E.B., Hart K.D. Chronic endometritis and infertility. *J Assist Reprod Genet.* 2019;36(6):1087–1096.
4. Іваненко Т.О., Степанова І.О. Сучасні підходи до діагностики хронічного ендометриту. *Журнал акушерства та гінекології.* 2023;2(64):45–52.
5. Vitale S.G., Riemma G. Diagnostic challenges in chronic endometritis. *Arch Gynecol Obstet.* 2021;304:1345–1353.
6. Kasius J.C., Broekmans F.J. The effect of chronic endometritis on reproductive outcomes. *Reprod Biomed Online.* 2020;41(3):469–478.
7. Lessey B.A., Young S.L. Endometrial receptivity and chronic inflammation. *Fertil Steril.* 2018;110(3):405–415.
8. Bouet P.E., El Hachem H. Chronic endometritis: a possible new target in reproductive medicine. *J Gynecol Obstet Hum Reprod.* 2020;49(7):101729.
9. Cicinelli E., Matteo M. Hysteroscopy for diagnosis of chronic endometritis. *Fertil Steril.* 2019;111(4):674–685.
10. Song D., Li T.C. Diagnostic accuracy of hysteroscopy in chronic endometritis. *J Minim Invasive Gynecol.* 2019;26(3):497–504.
11. Moreno I., Cicinelli E. Detection of CD138+ plasma cells in chronic endometritis. *Hum Reprod.* 2018;33(4):738–745.
12. Liu Y., Chen X. Comparison of histopathological and immunohistochemical diagnosis of CE. *Fertil Steril.* 2020;113(5):1002–1008.
13. Benner M., Ferwerda G. Microbiota in chronic endometritis. *Cell Mol Life Sci.* 2022;79:242.

14. Yu H., Wang H. Chronic endometritis and progesterone resistance. *Reprod Sci.* 2020;27(1):83–92.
15. Kitaya K. Endometrial expression of cytokines in CE. *Am J Reprod Immunol.* 2019;82(1):e13084.
16. Keenan J.A., Benninghoff A.D. Immunopathology of CE. *Fertil Steril.* 2019;112(5):861–869.
17. Khan K.N., Kitajima M. Antibiotic therapy in CE. *Int J Gynecol Obstet.* 2018;140(2):187–193.
18. Di Spiezio Sardo A., Spinelli M. Treatment efficacy for CE. *Arch Gynecol Obstet.* 2021;304(3):777–786.
19. Zhang T., Zhou Y. Hormonal support in CE management. *Front Med.* 2020;14(2):160–168.
20. Haggerty C.L., Hillier S.L. Immunomodulators in CE therapy. *J Reprod Immunol.* 2022;149:103426.
21. Bouet P.E., Gariou-Papalexiou A. Outcome after CE treatment in IVF. *J Assist Reprod Genet.* 2021;38(1):73–80.
22. McQueen D.B., Perfetto C.O. Clinical outcomes after CE treatment. *Fertil Steril.* 2020;114(1):109–117.
23. Szymanowski K. Prevention of chronic endometritis. *Ginekol Pol.* 2019;90(10):562–568.
24. Колесник С.М. Профілактика і лікування хронічного ендометриу. *Журнал репродуктивної медицини.* 2023;1(23):34–39.
25. Salmeri M., Falbo A. Management of CE before ART. *Reprod Sci.* 2021;28(2):327–336.

Marchuk Y.F.,
Andriychuk D.R.,
Kostiv S.I.,

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

INFLUENCE OF ENDOCRINE AND METABOLIC FACTORS ON THE COURSE OF PCOS

Abstract

Polycystic ovary syndrome (PCOS) is a prevalent endocrine disorder characterized by elevated androgen levels, ovarian cysts, and impaired ovulation in females. This condition is closely linked with various reproductive health issues and has significant impacts on endocrine and metabolic pathways. Patients with PCOS commonly exhibit hyperandrogenaemia and insulin resistance, leading to complications such as acne, hirsutism, weight fluctuations, and metabolic disturbances, as well as an increased risk for type 2 diabetes, cardiovascular disease, and endometrial cancer. Although extensive research has identified several mechanistic aspects of PCOS, a thorough understanding of its pathophysiology remains incomplete. This review aims to provide a detailed analysis of the physiological and pathological aspects of PCOS, covering endocrine, metabolic, and inflammatory dimensions, to better elucidate its etiological framework.

Keywords: polycystic ovary syndrome, nutritional approaches, insulin resistance, hormone profile, endocrinology, metabolism.

Relevance

Polycystic ovary syndrome (PCOS) is the most common endocrine and metabolic disorder in women of reproductive age worldwide. This disease causes menstrual, metabolic, and biochemical abnormalities such as hyperandrogenism, oligo-anovulatory menstrual cycles, polycystic ovary, hyperleptinemia, insulin resistance (IR), and cardiometabolic disorders, often associated with overweight or obesity and visceral adiposity.

Objective: based on the literature review, we would like to highlight the problem of PCOS and metabolic changes in the body, as well as how it leads to obesity.

Introduction

Polycystic ovaries syndrome is pathological changes in the structure and function of the ovaries against the background of neuroendocrine disorders accompanied by: hyperandrogenism, menstrual cycle and folliculogenesis disorders, anovulation, hypertrichosis, obesity.

The pathophysiology of PCOS is multifactorial and involves impaired gonadotropin-releasing hormone (GnRH) pulsatility, increased pituitary luteinizing hormone (LH) secretion, elevated androgen levels, insulin resistance, obesity, and chronic low-grade inflammation. Hyperandrogenism is a key diagnostic feature characterized by elevated androgenic hormones, leading to clinical manifestations such as acne, hirsutism, and alopecia. Additionally, insulin resistance, which reduces the cellular responsiveness to insulin and impairs glucose uptake and metabolism, is prevalent among PCOS patients. This can lead to obesity and is closely linked with the development of type 2 diabetes. In addition to reproductive system abnormalities, PCOS is associated with various nonreproductive health issues, including cardiovascular diseases and type 2 diabetes.

Insulin resistance, a critical indicator of metabolic dysfunction, is characterized by a reduced responsiveness of cells to both endogenous and exogenous insulin,

leading to inadequate glucose regulation and persistent hyperglycemia. In the complex landscape of PCOS, a multifaceted endocrine disorder, insulin resistance emerges as a primary metabolic anomaly. Notably, even in PCOS patients with or slightly elevated body weights, insulin resistance typically occurs. This condition reflects a decreased physiological response of various tissues to insulin, which disrupts effective glucose regulation. As a result, pancreatic beta cells exhibit increased insulin secretion to maintain blood glucose homeostasis, leading to elevated insulin levels and compensatory hyperinsulinemia. Over time, individuals may experience a gradual decline in beta cell function, marked by a reduction in insulin production, which exacerbates glucose metabolism disorders. This decline can lead to compromised blood glucose control and potentially progress to type 2 diabetes. Within this pathological context, the diminished biological effectiveness of insulin critically impairs its capacity to facilitate glucose uptake and conversion, thus perpetuating hyperglycemia and sustaining a harmful cycle.

PCOS is a common endocrine disorder in females and is frequently associated with dyslipidemia. In the PCOS patient population, dyslipidemia is a prevalent and critical comorbidity. It manifests in three key aspects: first, an elevated triglyceride level, known as hypertriglyceridemia, which is a prominent indicator of lipid metabolism disruption; second, a progressive increase in low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), which increases cardiovascular risk; and third, a reduction in high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), which not only disrupts overall lipid metabolism but also increases the likelihood of long-term cardiovascular complications.

Symptoms

The main clinical symptoms are ovarian enlargement, primary infertility, menstrual irregularities such as oligomenorrhea (less commonly acyclic bleeding), weight gain, and hypertrichosis. The onset of the disease is puberty. The morphotype is always female (a

cardinal feature for women with PCOS) with mild hypertrichosis in the setting of obesity, which is uniform and universal. The mammary glands are developed correctly, without signs of hypoplasia. Ovarian enlargement is always bilateral, they are characterized by density and absence of tenderness on palpation.

Infertility is primary and is the main sign. The age of menarche corresponds to the general population, but the menstrual cycle is not established, and oligo- or amenorrhea develops. Up to 25% of women with primary PCa have hyperplastic processes in the endometrium (glandular cystic hyperplasia, adenomatous hyperplasia, adenomatous polyps), due to prolonged monotonous estrogen exposure with decreased progesterone secretion and lack of endometrial secretory transformation

The main clinical symptoms are ovarian enlargement, primary infertility, menstrual irregularities such as oligomenorrhea (less commonly acyclic bleeding), weight gain, and hypertrichosis.

Treatment

Drug therapy is always considered a prime requirement for PCOS, where drugs like pioglitazone, inositol, and metformin isoforms have been recognized as therapeutic regimens for reproductive abnormalities and metabolic disorders in PCOS. Metformin is an insulin-sensitizing hormone that is used in PCOS even without diabetes and exerts actions on adipose tissue, skeletal muscles, ovary, and endothelium, impacted by insulin resistance. Prolonged use of metformin in PCOS treatment can augment ovulation rate, regulate menstrual cycle, and decrease the androgens secretions. The combinatorial regimen of clomiphene and metformin is considered more beneficial than single therapy of clomiphene or metformin for ovulation and pregnancy in PCOS women. Pioglitazone and rosiglitazone are also considered effective in eliminating insulin resistance, abnormal glucose tolerance, hyperandrogenemia, ovulation rate, and menstrual regularity in PCOS patients. Insulin resistance is troublesome along with hyperinsulinemia for PCOS population and needs further research for the radical treatments. Hypersecretion of androgen in PCOS is considered fatal and hereditary. Therefore, there is an unmet need to evaluate the pathogenic and molecular network of this syndrome, insulin resistance, and excessive secretion of androgen. The metabolic irregularities and malfunctioning lead to complications like obesity, excessive lipids aggregations, impaired glucose tolerance, hypertension, endometrium cancer, and hyperinsulinemia. There is an intended need for randomised clinical control trials for an effective therapeutic approach in order to treat PCOS and its related complications.

Conclusion

The pathophysiological underpinnings of PCOS constitute a multifaceted network of interactions. By elucidating the interplay between these endocrine, metabolic, and inflammatory factors, this review demonstrates their combined impact on the development, symptoms, and complications of PCOS. Ultimately, the review underscores the necessity for integrative research across endocrinology, metabolomics, and immunology to foster a more comprehensive understanding of PCOS and advocates for enhanced interdisciplinary efforts in future studies.

References:

1. Joham AE, Norman RJ, Stener-Victorin E, Legro RS, Franks S, Moran LJ, et al. Polycystic ovary syndrome. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2022;10:668–80. 10.1016/S2213-8587(22)00163-2.
2. Hoeger KM, Dokras A, Piltonen T. Update on PCOS: consequences, challenges, and Guiding Treatment. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021;106:e1071–83. 10.1210/clinem/dgaa839.
3. Silva MSB, Campbell RE. Polycystic ovary syndrome and the neuroendocrine consequences of androgen excess. *Compr Physiol.* 2022;12:3347–69. 10.1002/cphy.c210025.
4. Islam H, Masud J, Islam YN, Haque FKM. An update on polycystic ovary syndrome: a review of the current state of knowledge in diagnosis, genetic etiology, and emerging treatment options. *Womens Health (Lond).* 2022;18:17455057221117966. 10.1177/17455057221117966.
5. Endocrinology Group and Guideline Expert Group of the Obstetrics and Gynecology Branch of the Chinese Medical Association Chinese Diagnosis and Treatment Guidelines for Polycystic Ovary Syndrome. *Chin J Obstet Gynecol.* 2018;53:2–6. 10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2018.01.002.
6. Morrison S. A., Goss A. M., Azziz R., Raju D. A., Gower B. A. Peri-muscular adipose tissue may play a unique role in determining insulin sensitivity/resistance in women with polycystic ovary syndrome. *Human Reproduction (Oxford)* . 2017;32:185–192. doi: 10.1093/humrep/dew279.
7. Teede HJ, Tay CT, Laven J, Dokras A, Moran LJ, Piltonen TT, et al. Recommendations from the 2023 International evidence-based Guideline for the Assessment and Management of Polycystic Ovary Syndrome. *Fertil Steril.* 2023;120:767–93. 10.1016/j.fertnstert.2023.07.025.

Marchuk Y.F.,
Andriychuk D.R.,
Kostiv S.I.,

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

ETIOLOGICAL LINKS BETWEEN TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND ENDOMETRIAL CANCER: A COMPREHENSIVE REVIEW

Abstract

The presence of diabetes mellitus (DM) has a critical influence on the occurrence and development of endometrial cancer (EC) and is associated with a poor prognosis. Patients with DM are twice as likely to progress to EC, probably because a high-glucose environment contributes to the growth and invasiveness of EC cells. In this review, we focus on the etiological links between DM and EC and provide an overview of potential biological mechanisms that may account for this relationship, including hyperglycemia, insulin resistance, hyperinsulinemia, glycolysis, chronic inflammation, obesity, and activation of signaling pathways involved in EC. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is an established risk factor for endometrial cancer but its impact on endometrial cancer survival outcomes is unclear.

Keywords: diabetes mellitus, endometrial cancer, etiological links, hyperglycemia.

Relevance

Diabetes and Cancer are the most complex chronic diseases, accounting for significant global mortality and morbidity. The association between Type 2 DM (T2DM) and endometrial cancer (EC) is multifaced, sharing numerous risk factors, including insulin resistance, obesity, hypoxia, and oxidative stress.

Objective: after analyzing data from many literature sources, we described the main links and risk factors for type 2 diabetes and endometrial cancer.

Introduction

Endometrial cancer is the sixth most common cancer in women globally and the most common gynaecological malignancy. Deaths from endometrial cancer are also rising, albeit at a slower rate, despite improvements in overall survival. Although most women with endometrial cancer are diagnosed with highly curable disease and have a favourable prognosis, a significant minority present with adverse clinico-pathological characteristics that portend poor outcomes.

Endometrial cancer (EC) is the most prevalent gynecological malignancy that has grown rapidly at a rising rate with increased incidence and mortality worldwide in recent years. EC is a type of adenocarcinoma originating from intrauterine epithelial cells, and the surrounding stromal cells, endothelial cells and immune cells constitute the tumor microenvironment and thus stimulate the surrounding stromal cells to produce energy-rich catabolic metabolites to promote the growth and survival of cancer cells, which ultimately affects the progression of cancer and the response to treatment.

Diabetes mellitus (DM) is a group of complex metabolic disorders characterized by hyperglycemia, insulin resistance, and hyperinsulinemia. Currently, DM has become a major cause of mortality and complications worldwide due to its increasing incidence, thus seriously affecting people's overall quality of life.

The high prevalence of DM, especially type-2 DM (T2DM), has been accompanied by rising rates of several types of cancers, leading to the hypothesis that there may be a direct link between DM and cancers.

The biological mechanisms

Increasing evidence suggests that DM is closely related to an increased risk of EC, and the etiological relationship between DM and EC is complex and poorly understood. Although the precise biological mechanisms involved are not completely understood yet, the underlying mechanisms, including hyperglycemia, IR, hyperinsulinemia, glycolysis, chronic inflammation, obesity, and activation of specific signaling pathways, may contribute to the increased risk of EC in diabetic patients.

Although EC is generally considered hormone-sensitive, its development is also profoundly affected by environmental and modern lifestyles. IR is an important factor leading to a variety of metabolic disorders, including prediabetes, T2DM, polycystic ovary syndrome (PCOS), and metabolic syndrome. IR is the main cause of T2DM and sometimes occurs before patients present clinical symptoms. This kind of prediabetic state plays a key role in the development and progression of several types of cancer, including colorectal cancer, prostate cancer, breast cancer, and EC. In particular, studies have shown that DM can increase the relative risk of EC, and the risk of EC also increases in nondiabetic women with IR.

Glucose is an essential nutrient for maintaining the cell energy balance. Evidence suggests that cancer cells are much more sensitive to glucose than different types of normal cells because of their higher energy expenditure. Glucose deficiency or low glucose concentration results in a kind of dilemma of energy crisis. It specifically or nonspecifically activates multiple death pathways that induce cell cycle arrest or apoptosis.

Increasing evidence suggests that inflammation can trigger cancer development and progression. Inflammatory factors, such as tumor necrosis factor α (TNF α), interleukin-6 (IL-6), and cyclooxygenase-2 (COX-2), participate in carcinogenesis, which mediates cellular signal transduction, reduces tumor inhibitory function, increases cell cycling, and induces oncogene expression. In contrast, inhibition of inflammatory factors, such as NF- κ B, can reduce the incidence of cancer. Notably, activation of the NF- κ B signaling pathway

plays a key role in certain types of cancers in women, such as EC, breast cancer, and ovarian cancer.

Treatment

In recent years, the exploration of antidiabetic medications for the prevention and treatment of cancer has attracted increasing attention from researchers. Numerous studies have indicated that some antidiabetic medications are closely associated with the incidence of cancer. Commonly used antidiabetic agents include sulfonylureas, thiazolidinediones, diguanidine, and insulin analogs, each of which has a different mechanism of action *in vivo*. Certain types of sulfonylureas, thiazolidinediones, and insulin analogs have been shown to increase cancer risk, among which the long-acting insulin analog insulin Glargine could increase the risk of breast cancer, whereas metformin therapy significantly reduced the overall incidence and mortality rates of cancer. Metformin is a first-line oral antihyperglycemic agent that is widely used to treat T2DM via improved insulin sensitivity. In addition, metformin also draws special attention to its anticancer effects and improves overall survival in the field of tumor therapy. Studies have shown that metformin plays a central role in inhibiting cell proliferation, invasion, and migration, inducing apoptosis, and promoting growth cycle arrest in EC.

Conclusion

At present, the prevalence of DM has been increasing, resulting in an increased risk of EC, and the onset age of EC tends to be younger. For patients with

early stage of EC, there is a desperate need to preserve fertility potential. In addition, there is still a lack of effective treatments for patients with advanced EC, thus, further investigations into preventive and therapeutic strategies for EC are necessary. Increasing evidence suggests that DM is closely related to an increased risk of EC, and the etiological relationship between DM and EC is complex and poorly understood.

References

1. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer Statistics, 2019. *CA Cancer J Clin.* 2019;69:7–34.
2. Sacerdote C, Ricceri F. Epidemiological dimensions of the association between type 2 diabetes and cancer: a review of observational studies. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018;143:369–77.
3. Saed L, Varse F, Baradaran HR, et al. The effect of diabetes on the risk of endometrial Cancer: an updated a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer.* 2019;19:527.
4. Wang M., Yang Y., Liao Z. Diabetes and cancer: Epidemiological and biological links. *World J. Diabetes.* 2020;11:227–238. doi: 10.4239/wjd.v11.i6.227.
5. Jonathan PS, Nikos P, Georgios M, et al. Type 2 diabetes and cancer: an umbrella review of observational and mendelian randomization studies. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2021;30:1218–28.
6. Sidorkiewicz I, Józwiak M, Niemira M, et al. Insulin resistance and endometrial cancer: emerging role for microRNA. *Cancers (Basel).* 2020;12:2559.

PEDAGOGICAL SCIENCES

UDK 378.091:004.8

Krupko Olena

PhD Chemical Sciences

ORCID.org/0000-0003-2799-3033

Associate Professor of the Department of Medical and Pharmaceutical Chemistry Bukovyna State Medical University, Chernivtsi, Ukraine, 58002

Pedagogical sciences

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15720638>

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PROCESS OF STUDYING ANALYTICAL CHEMISTRY BY STUDENTS OF THE FACULTY OF MEDICINE AND PHARMACEUTICALS

Abstract.

The article is a study of the advantages and disadvantages of using artificial intelligence ChatGPT in the educational process in general and its specific application in the study of analytical chemistry at the Bukovina State Medical University. The paper presents the main legislative documents on the implementation and development of artificial intelligence in education in Ukraine. The possibilities of using artificial intelligence for all participants in the educational process are reflected in order to improve, develop and improve the efficiency of work, learning and assimilation, increase the level of knowledge, skills and abilities. The article provides an example of creating a series of illustrations by artificial intelligence to explain the Marsh reaction and a number of links to video explanations of this reaction.

Keywords: artificial intelligence, education, educational process, chatbot, educational process.

Introduction. The transformation of the educational process in higher educational institutions of Ukraine is taking place through the rapid development and implementation of modern and innovative technologies, innovative methods and approaches to the educational process. In order to increase the efficiency of the educational process, the use of technologies related to artificial intelligence is used by both students and teachers, regardless of their level of education or specialization. In most cases, the use of artificial intelligence to increase the efficiency of the educational process is associated with the generation of texts, images, test questions, Abstracts, presentations, plans, projects, reports, translations, etc. The capabilities of chatbots are also used by teachers to analyze the success of students, find optimal strategies to improve their level of knowledge, and generate various tests, tasks, assignments, rights, or other tasks.

Literature review. After OpenAI introduced the ChatGPT neural network in November 2022, a boom in discussions began regarding the possibilities of using a chatbot with artificial intelligence (AI) in various fields of education, including pharmaceuticals. The development of artificial intelligence in Ukraine at the state level is reflected in the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 2, 2020 No. 1556-r "On Approval of the Concept for the Development of Artificial Intelligence in Ukraine" [1]. The Concept for the Development of AI in Ukraine covers nine industries, including education and science. One of the main goals of developing artificial intelligence in education is to educate and train highly qualified specialists: creating courses for teachers to learn the basics of AI, developing digital literacy (using digital tools to solve applied problems, searching for information on

the Internet, protecting personal data, media literacy, etc.); state stimulation of scientific research in the field of AI, support for scientific cooperation with international research centers.

The Ministry of Education and Science, together with the Ministry of Digital Transformation of Ukraine and experts, have developed recommendations for the responsible use of artificial intelligence in higher education institutions. This document provides recommendations for all participants in the educational process: teachers, students, higher education administration, and researchers who are focused on the effective integration of AI into the educational and scientific process [2].

The information reflected in this document is presented in detail, from myths about artificial intelligence to terminology, the main types of AI tools, the principles of ethical and responsible use of AI systems in higher education, the organizational implementation of the use of AI in the institution and its use in the educational process. The possibilities of using AI in scientific, scientific-technical, artistic and innovative activities of higher education institutions are separately highlighted. The ethical and legal aspects of using artificial intelligence in higher education are described, with an emphasis on academic integrity, copyright, personal data protection, and information security when using the AI system. The appendices provide practical recommendations for compiling algorithms, forming implementation steps, creating queries (prompt) for diverse tasks of educational activities. A separate block of information is allocated on the application of AI in scientific activities (creating illustrations, improving scientific materials, translating into other languages, etc.). Appendix 7 is informative, reflecting international experience in the use of artificial intelligence in higher

education institutions. The final section contains information on open resources for improving the level of literacy in working with artificial intelligence and the possibility of special access to AI tools for educational institutions. In general, the information collected in these recommendations reflects the broad capabilities of AI in higher education institutions and serves as educational material for studying and improving the work of all participants in the educational process with artificial intelligence [3].

In [4], an analysis of the advantages and disadvantages of using GPT chat in education is conducted. The article provides examples of the use of chatbots with references to published works of foreign and Ukrainian scientists in the field of education with a list of strategies and methods for implementing them in the educational process. It is worth noting that the authors' opinions on the prospects and disadvantages of using artificial intelligence differ significantly. The researchers pay particular attention to the fact that the use of GPT chat can lead to significant changes in the educational process, affecting all participants in the educational process.

According to Xiaomin Zhai [5], the possibilities of using artificial intelligence are a prerequisite for reviewing, adjusting, and changing educational goals, in particular in developing skills to increase the level of creativity and critical thinking of students by including educational tasks that can be solved using artificial intelligence. The authors argue that ChatGPT has the potential to become a key direction in the development of future education and an influential catalyst for educational reforms.

Mohanad Halawek [6] also argues in favor of the use of artificial intelligence tools in education and offers a list of strategies and methods for its successful implementation, both in the educational and research sectors.

However, among a number of advantages of artificial intelligence in education, it is worth highlighting and emphasizing the disadvantages of its application [7-12]. In particular, the author L. Didenko highlights a number of unsuccessful ways of using artificial intelligence, emphasizing academic dishonesty. I. Goncharova draws attention to the following negative consequences of using artificial intelligence, which are associated with the acquisition of skills and habits of students in terms of development, self-education, self-development, dependence, and reduced efforts to study, understand, and assimilate the material. The author also draws attention to social interaction and the development of communication skills between all participants in the educational process through the use of artificial intelligence, violation of privacy through the collection of personal data, dependence on technology, false or incorrect information, which will affect the level of knowledge and skills of education seekers [4].

Methods. As an example, one of the technological solutions based on artificial intelligence in the process of organizing the educational process at the Bukovina State Medical University, in particular when conducting classes in analytical chemistry, research was conducted on the use of AI in modeling chemical reactions,

explaining complex transformations, mechanisms of chemical reactions, principles of operation of modern devices, and modeling reactions that are practically impossible to perform in laboratories for distance and face-to-face classes.

The Results and Discussion. In order to improve the level of knowledge of students of the Medical and Pharmaceutical Faculty of the Bukovina State Medical University (BSMU) in analytical chemistry, an analysis of the possibilities of using ChatGPT artificial intelligence for such purposes was conducted.

To the question "How can ChatGPT be used when conducting analytical chemistry classes for students of the Faculty of Medicine and Pharmacy?" the chat bot (<http://chat.openai.com>) gave the following answer:

Using ChatGPT in the educational process of pharmaceutical students studying analytical chemistry can be very effective. Here are a few ways:

1. *Explaining complex theoretical concepts: ChatGPT can explain difficult-to-understand topics such as analysis methods, chemical reactions, the principles of instrument operation, or the interaction between different substances. For example, you can ask: How does spectrophotometry work? What is acid-base titration and how is it used in analysis?*

2. *Lab Preparation: Students can use ChatGPT to prepare for lab classes, for example, to explain procedures or common mistakes when working with various instruments (analytical balance, spectrophotometer, etc.). ChatGPT can provide step-by-step instructions for performing lab experiments.*

3. *Problem analysis and exercises: ChatGPT can help with analytical problems by explaining steps and calculations. For example, when analyzing the concentration of a substance in a solution or when using various chemical methods.*

4. *Research: ChatGPT can be useful for students when they are looking for additional information or research articles on topics they are interested in. Students can get links to resources or explanations of terms and concepts they encounter in course materials.*

5. *Topic-based tests and quizzes: ChatGPT can help create or answer test questions in analytical chemistry. Students can use it to self-test their knowledge by taking mini-tests or answering questions on various topics.*

6. *Interactive discussions and debates: Students can hold discussions on different analysis methods, and ChatGPT will act as a virtual opponent or mentor, providing different perspectives on certain scientific questions.*

7. *Exam and test preparation: Students can use ChatGPT to analyze typical exam questions, get answers to questions, or prepare for questions that may be on the exam.*

8. *Scenario-Based Learning: ChatGPT can be used to create learning scenarios where students have to make decisions based on hypothetical situations in chemistry labs. This will help them better understand the importance of accuracy and safety in analytical chemistry.*

9. *Data Management and Statistics: Since precision measurements and data analysis are essential in*

analytical chemistry, ChatGPT can help with calculations, statistical processing of results, correlations, and interpretation of results.

These are just a few options, and depending on the specific needs of the learning process, ChatGPT can be customized for specific tasks or questions.

This approach to the use of artificial intelligence in the study of analytical chemistry will definitely contribute to the effectiveness of the educational process.

In addition to the options for using the chatbot in the study of analytical chemistry, it is worth paying attention to the possibilities of modeling chemical reactions, the implementation of which is impossible under certain conditions.

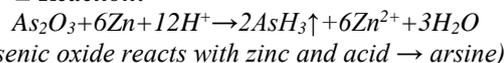
For example, the Marsh reaction, which is used for qualitative detection of arsenic compounds in forensic medicine. Due to the fact that the Marsh reaction produces a toxic gaseous substance, Arsine, students practically do not conduct this reaction, but this topic is provided for in the curriculum of the discipline. When asked to simulate the Marsh reaction, the chatbot provided the following answer¹:

Yes, I can visualize the Marsh reaction - a classic chemical test for the detection of arsenic (As), which was used in forensic chemistry in the 19th century.

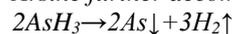
✂ Briefly about the Marsh reaction:

In the Marsh reaction, arsenic in a sample is reduced to arsine (AsH_3) using zinc filings and sulfuric acid. Arsine is a toxic gas that decomposes to pure arsenic when heated, forming an arsenic mirror on the inside of a glass tube.

□ Reaction:



Arsine further decomposes:



✂ Device diagram:

- Test tube or flask with sulfuric acid and zinc.
- Sample with possible As is added to the mixture.
- Gas outlet tube — heated area where arsine decomposes.

- On the walls — silver mirror of As.

¹ ChatGPT responses are in italics.

✂ Would you like me to generate an illustration of this device with an explanation (like a diagram)?

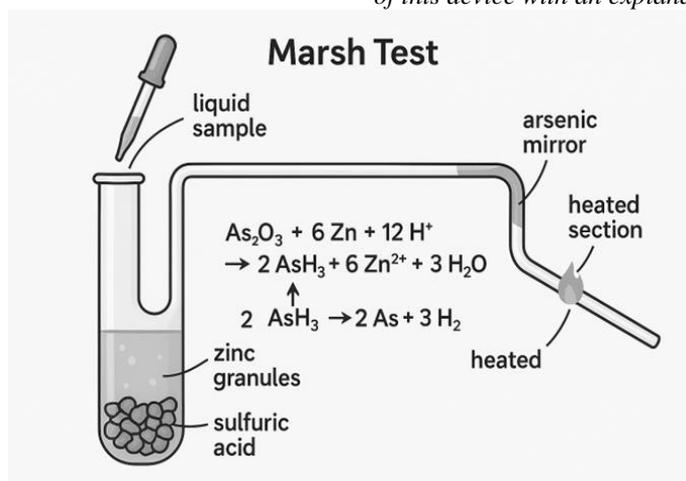


Fig. 1. Generated illustration of the Marsh reaction

The step-by-step distribution of the Marsh reaction is shown in Figure 2.

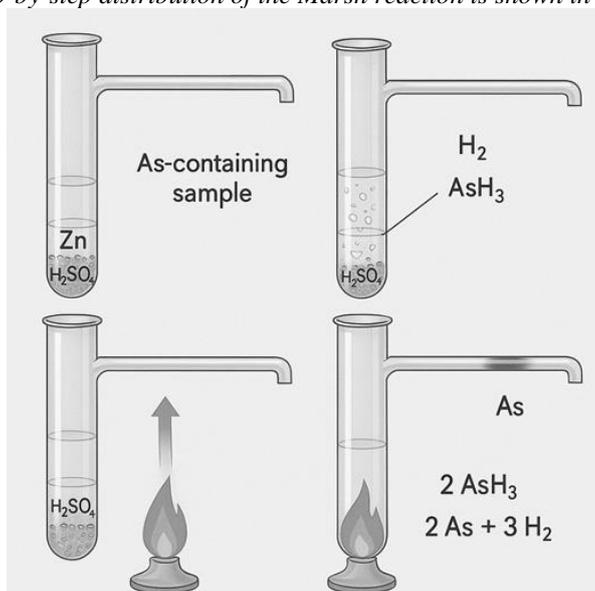
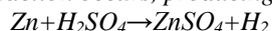


Fig. 2. Generated series of illustrations for the Marsh reaction

Here is a scientific description of a series of generated illustrations demonstrating the Marsh reaction, step by step:

Frame 1: Preparation of reagents

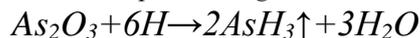
Description: Zinc (Zn) granules are placed in a test tube, and dilute sulfuric acid (H_2SO_4) is poured on top. The initial reaction occurs, producing hydrogen:



Purpose: To create a reducing medium for the subsequent reaction with arsenic.

Frame 2: Adding an arsenic-containing sample

Description: An arsenic-containing sample—usually arsenic oxide (As_2O_3)—is added to a mixture of zinc and acid. It reacts with hydrogen to form arsine (AsH_3), a colorless, poisonous gas:



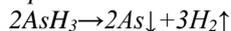
Visually: The gas released from the test tube increases and travels down the tube.

Frame 3: Gas escape through a glass tube

Description: The gas mixture, in particular arsine, is released through a gas escape tube. The flow is directed towards a heating device (e.g., an alcohol burner flame).

Frame 4: Heating arsine

Description: In the flame zone, the tube heats up and the arsine decomposes:



Result: An arsenic mirror appears on the inner surface of the tube — a gray-black coating of metallic arsenic.

Frame 5 (not generated, but worth adding): Confirmation of the presence of As

Description: The mirror can be dissolved in hypochlorite or sulfuric acid — additional confirmation that it is arsenic.

Explaining the stages of the Marsh reaction using generated illustrations (Fig. 1, 2) allows students to better understand the reaction process, reaction intermediates, and the analytical signal of the reaction.

When asked, “Can you simulate a video of the reaction?” ChatGPT said, “Yes, you can simulate a video of the reaction—specifically, how arsine gas forms and decomposes into an arsenic mirror when heated. However, I cannot generate a video directly, but if you wish, I can create a stop-motion animation or a series of illustrations that show the process step by step. If you need a real video, I can find a scientific demonstration video of the Marsh reaction (from YouTube or similar sources). Which one is more suitable for you? I found several videos that demonstrate the Marsh reaction, a classic method for detecting arsenic. These videos can be useful for understanding the process and its historical significance.

Recommended Videos:

1. [Marsh Test: Detect the presence of Arsenic in a given compound] (<https://www.youtube.com/watch?v=Udi8686GAHE>)

This educational video demonstrates performing the Marsh test to detect arsenic in a sample.

2. [Finding ancient poisons (Marsh test for arsenic and antimony)] (<https://www.youtube.com/watch?v=P6q2viChrfM>) A

video from a lab course showing the Marsh test for arsenic and antimony.

3. [How to test for arsenic and antimony] (<https://www.youtube.com/watch?v=DKE18yfV314>)

This video explains some facts about the Marsh test and its uses.

4. [Detecting arsenic poisoning 1800's style #chemis-

try] (<https://www.youtube.com/watch?v=t0Ool3gMdmI>) A short demonstration video of the Marsh test, showing how arsenic poisoning was detected in the 19th century.

These videos will help you better understand the mechanism of the Marsh reaction and its application in a historical context. If you need more information or additional resources, please let us know.

All videos offered for viewing are relevant to this topic, links to the videos are working, video commentary is in English. When asked to find a video of the Marsh reaction experiment in Ukrainian, the search result is negative. Artificial intelligence again offers English-language videos.

The given example with step-by-step implementation and modeling of the Marsh reaction with a detailed explanation of all the operations of performing the reaction is one of many possible variations on the use of a chatbot in conducting analytical chemistry classes. There are many such examples of the application of artificial intelligence in practical classes in analytical chemistry [13-18].

Conclusions. The use of artificial intelligence in the educational process of higher education is currently at a stage of rapid development. From the above review of the works of foreign and Ukrainian scientists, we can conclude that the globalization of the use of AI in education can lead to changes both in the organization of the educational process and in its implementation, provision and revision of educational methods and tools used in educational processes.

When forming your own strategy for working with artificial intelligence in education, you need to consider, understand, and anticipate all possible consequences and problems that may arise and, accordingly, how to avoid or solve them.

The use of AI in studying such a practical discipline as analytical chemistry for students of pharmaceutical faculties has its own prospects and advantages, which in the future can simplify the learning process and simultaneously increase the efficiency of mastering skills, practical abilities, and professional competencies.

The successful implementation of artificial intelligence in the educational process does not exclude the presence of shortcomings, the solution of which is possible if all positions of ethical, social, cultural and scientific education are fulfilled.

It is important to use the capabilities of artificial intelligence to improve the level of information assimilation, acquisition of relevant knowledge and skills, thus strengthening the professional competencies of education seekers.

All participants in the educational process should also remember about the lawful use of materials generated by artificial intelligence, taking into account the principles and provisions of academic integrity.

Further research will be related to the use of artificial intelligence in the process of performance evaluation and for personalized development of the abilities of applicants for higher pharmaceutical education at the Bukovina Medical University.

Literature

1. <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-rozvitku-shtuchnogo-intelektu-v-ukrayinis21220>

2. <https://mon.gov.ua/news/shtuchnyi-intelekt-u-zakladakh-vyshchoi-osvity-rekomendatsii-dlia-vykladachiv-studentiv-i-pratsivnykiv-zvo>

3. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2025/04/24/shi-v-zakladakh-vyshchoi-osvity-24-04-2025.pdf>

4. Gerasymchuk Y.P., Kovalenko V.O., Pankoviy N.M. Using GPT chat in education: advantages and disadvantages. Information and communication technologies in education. Issue 69. Volume 1. 2024 <https://doi.org/10.32782/26636085/2024/69.1.46>

5. Zhai, Xiaoming, ChatGPT and AI: The Game Changer for Education (March 15, 2023). Zhai, X. (2023). ChatGPT: Reforming Education on Five Aspects. Shanghai Education. 16-17. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4389098>

6. Halaweh M. ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation. Contemporary Educational Technology. 2023. 15 (2). P.421. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13036>

7. <https://behindthenews.ua/spetsproiekti/po-toy-bik-novin-kids/pro-perevagi-ta-nedoliki-shtuchnogo-intelektu-u-navchalnomu-protsezi-720/>

8. <https://prometheanworld.com.ua/potentsijni-nedoliky-shtuchnogo-intelektu-v-osviti/>

9. <https://smodin.io/blog/uk/pros-and-cons-of-ai-in-education-a-balanced-overview/>

10. <https://ardenis.com.ua/blog/shtuchnyj-intelekt-shi-perevagy-ta-nedoliky-chasty-na-1/>

11. [https://www.pitchlabs.org/library/technology/applications/ai-and-learning?campaignid=19950232516&adgroupid=149300526873&creative=655312097035&matchtype=&device=c&keyword=&gad_source=1&gad_campaignid=19950232516&gbraid=0AAAApDqQJ5sJQC7pE-](https://www.pitchlabs.org/library/technology/applications/ai-and-learning?campaignid=19950232516&adgroupid=149300526873&creative=655312097035&matchtype=&device=c&keyword=&gad_source=1&gad_campaignid=19950232516&gbraid=0AAAApDqQJ5sJQC7pE-dzgYIOz8Z1HBuy&gclid=CjwKCAjwpMTCBhA-EiWA_-MsmWf0W7L_QJbu-cOKXaqYGbPIDISxWD9K0I7KYZmQW4ATtCKxN66debBoC-0gQAvD_BwE)

[dzgYIOz8Z1HBuy&gclid=CjwKCAjwpMTCBhA-EiWA_-MsmWf0W7L_QJbu-cOKXaqYGbPIDISxWD9K0I7KYZmQW4ATtCKxN66debBoC-0gQAvD_BwE](https://www.pitchlabs.org/library/technology/applications/ai-and-learning?campaignid=19950232516&adgroupid=149300526873&creative=655312097035&matchtype=&device=c&keyword=&gad_source=1&gad_campaignid=19950232516&gbraid=0AAAApDqQJ5sJQC7pE-dzgYIOz8Z1HBuy&gclid=CjwKCAjwpMTCBhA-EiWA_-MsmWf0W7L_QJbu-cOKXaqYGbPIDISxWD9K0I7KYZmQW4ATtCKxN66debBoC-0gQAvD_BwE)

12. <https://www.ucanwest.ca/blog/education-careers-tips/advantages-and-disadvantages-of-ai-in-education>

13. Rafael Cardoso Rial. AI in analytical chemistry: Advancements, challenges, and future directions. Talanta, Volume 274, 1 July 2024, 125949 <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2024.125949>

14. Iyamuremye, A., Niyonzima, F.N., Mukiza, J. et al. Utilization of artificial intelligence and machine learning in chemistry education: a critical review. Discov Educ 3, 95 (2024). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00197-5>

15. Jingru Xie, Si Chen, Liang Zhao, Xin Dong. Application of artificial intelligence to quantitative structure-retention relationship calculations in chromatography. Journal of Pharmaceutical Analysis, Volume 15, Issue 1, January 2025, 101155 <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2024.101155>

16. By Jerome Workman, Jr. Revolutionizing Analytical Chemistry: The AI Breakthrough, July 10, 2024. <https://www.spectroscopyonline.com/view/revolutionizing-analytical-chemistry-the-ai-breakthrough>

17. Madhumita Srivastava Madhumita Srivastava Shiv Nandan Shiv Nandan Aliza Zaidi Show all. Artificial Intelligence Driven Applications in Analytical Chemistry, Drug Discovery, and Food Science: Advancements, Outlook, and Challenges. ChemistrySelect, 2025, 10(16). DOI: 10.1002/slct.202404446

18. The role of Artificial Intelligence (AI) in Analytical Chemistry. (12.02.2025) <https://speciation.net/News/The-role-of-Artificial-Intelligence-AI-in-Analytical-Chemistry-;/~/2025/02/12/10907.html>

*Маринченко Г.**Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
ORCID: 0000-0003-3208-0546***WORKSHOP ЯК СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ: ОСНОВНІ ВИМОГИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ***Marynchenko H.**Admiral Makarov National University of Shipbuilding
ORCID: 0000-0003-3208-0546***WORKSHOP AS A COMPONENT OF THE EDUCATIONAL PROCESS: BASIC REQUIREMENTS AND RECOMMENDATIONS FOR ORGANIZATION AND CONDUCT****Анотація.**

Представлено воркшоп як освітню технологію. Розкрито зміст та навчальні можливості застосування технології воркшоп. Наведено рекомендації щодо організації та проведення воркшопу та орієнтовну тематику воркшопів на історичну тематику.

Abstract.

The workshop as an educational technology is presented. The content and educational opportunities of using the workshop technology are revealed. Recommendations for organizing and conducting a workshop and indicative topics for workshops on historical topics are given.

Ключові слова: педагогічні технології, воркшоп, історія, форми навчання.

Key words: pedagogical technologies, workshop, history, forms of learning.

Сучасний вимір навчальної взаємодії обумовлений розробкою нових підходів до визначення базових компетентностей особистості. Результати досліджень міжнародної організації «The Partnership for 21st Century Skills» (P-21) визначають компетентності, які необхідні для успішного навчання та роботи у сучасному світі: *критичне мислення та вирішення проблем, комунікаційні навички, співпраця, творче мислення, цифрова грамотність, глобальна свідомість, інформаційна грамотність* [1]. Ці навички інтегруються в традиційне навчання в освітніх закладах України, що зафіксовано в Концепції НУШ [2] та Державному стандарті базової середньої освіти [3].

Для реалізації поставлених завдань українські педагоги використовують різні методи та підходи. Серед них заслуговують на увагу ігрові та інтерактивні технології, зокрема симуляційні ігри, квести, воркшопи. В дидактиці питання використання воркшопів як освітньої технології постало ще на початку 2000-х років. В українській дидактиці більш активно починають залучати воркшопи в освітню діяльність лише на сучасному етапі.

Якщо коротко, то **воркшоп** (від англ. *workshop* – майстерня) – це інтенсивний навчальний захід, який поєднує теорію з практикою. Його головна мета полягає в тому, щоб учасники не лише отримали нові знання, а й одразу застосували їх на практиці, розвиваючи певні навички під керівництвом експерта. На відміну від традиційних лекцій чи семінарів, воркшопи передбачають активну участь кожного, обмін досвідом та спільне виконання завдань. Більш широке визначення поняття «воркшоп» можна знайти у працях німецького психолога Клауса Фопеля (Vopel, Klaus W.) [5].

Отже, основною метою воркшопу: *набуття практичних навичок*, а тому головний акцент робиться на практичному застосуванні набутих знань учасників для формування конкретних умінь; *активне навчання*, саме тому учасники не пасивно слухають, а активно залучаються до процесу через виконання вправ, дискусії, роботу в групах; *обмін досвідом*, бо воркшоп створює платформу для обміну знаннями та досвідом між учасниками та експертом; *вирішення конкретних завдань*, воркшопи спрямовані на пошук рішень для певних проблем або розробку нових ідей; *нетворкінг*, захід сприяє налагодженню контактів між учасниками зі схожими інтересами.

Основні вимоги до проведення воркшопу:

Чітко визначена тема та мета: Воркшоп повинен мати конкретну тему та чітко сформульовані цілі, яких мають досягти учасники.

Продумана програма: Захід потребує детально розробленої програми з чітким розподілом часу на теоретичну та практичну частини, вправи, дискусії.

Кваліфікований ведучий/фасилітатор: Ведучий повинен володіти експертними знаннями в темі воркшопу, а також навичками модерації та залучення аудиторії.

Активність учасників: Успіх воркшопу значною мірою залежить від активної участі всіх присутніх, їхньої готовності ділитися досвідом та працювати разом.

Практичні завдання та матеріали: Для ефективного навчання необхідно підготувати практичні завдання, кейси, роздаткові матеріали, а також необхідне обладнання (залежно від тематики).

Комфортна атмосфера: Важливо створити доброзичливу та відкриту атмосферу, яка сприяє спілкуванню, обміну ідеями та експериментам.

Обмежена кількість учасників: Для забезпечення ефективної взаємодії та можливості приділити увагу кожному учаснику, кількість зазвичай обмежується невеликою групою.

Зворотний зв'язок: Після завершення воркшопу важливо отримати зворотний зв'язок від учасників для оцінки ефективності та внесення покращень у майбутньому.

Дотримання цих вимог допоможе організувати ефективний та корисний воркшоп, який принесе учасникам нові знання, практичні навички та позитивний досвід.

Організація першого воркшопу, як і проведення стимуляційних ігор, може здаватися складним завданням, але дотримуючись певних рекомендацій, можна провести успішний та корисний захід. Наведемо кілька порад для тих, хто планує організувати воркшоп вперше. Отже, на **етапі планування:**

Почніть з малого – не намагайтеся одразу організувати великий та складний воркшоп. Обмежтеся невеликою групою учасників та простою, чітко визначеною темою. Це дозволить вам краще контролювати процес та уникнути зайвого стресу.

Чітко визначте мету та цільову аудиторію – кого ви хочете залучити? Які знання та навички вони повинні отримати після воркшопу? Чим конкретно ваш воркшоп буде їм корисний? Чітке розуміння мети та аудиторії допоможе вам розробити релевантну програму та обрати правильний формат.

Розробіть детальну програму – розбийте воркшоп на чіткі блоки з визначеним часом для кожної активності (теоретична частина, практичні вправи, дискусії, перерви). Переконайтеся, що програма збалансована та передбачає достатньо часу для практичної роботи.

Підготуйте якісні матеріали – заздалегідь підготуйте всі необхідні роздаткові матеріали, презентації, інструкції до вправ. Переконайтеся, що вони зрозумілі, структуровані та візуально привабливі.

Продумайте практичні завдання – практичні вправи повинні бути релевантними до теми воркшопу та допомагати учасникам закріпити отримані знання на практиці. Переконайтеся, що у вас є достатньо ресурсів та часу для їх виконання.

Виберіть відповідне місце – місце проведення повинно бути зручним, добре обладнаним та відповідати кількості учасників. Забезпечте достатньо місця для роботи в групах, наявність проектора, дошки, фліпчарта та інших необхідних матеріалів.

Залучіть співведучого або асистента (за потреби) – якщо ви очікуєте велику кількість учасників або програма насичена, подумайте про залучення помічника, який зможе допомагати з організаційними питаннями та контролювати виконання завдань у групах.

Коли вже все покроково сплановано, важливо **під час проведення**, звернути увагу на наступні моменти:

Почніть вчасно та чітко представтеся – розпочніть воркшоп вчасно, представте себе (як до вас краще зветратися і як звертатися учасникам один до одного), розкажіть про мету та програму заходу (з чітким розподілом часу). Створіть доброзичливу та відкриту атмосферу.

Будьте гнучкими та адаптуйтеся – не бійтеся відхилятися від запланованої програми, якщо бачите, що учасникам потрібно більше часу на певну тему або виникають цікаві дискусії. Будьте готові адаптуватися до потреб аудиторії.

Заохочуйте активну участь – задавайте питання, стимулюйте дискусії, використовуйте інтерактивні методи навчання (робота в малих групах, мозковий штурм, рольові ігри). Забезпечте, щоб кожен учасник мав можливість висловитися та поділитися своїм досвідом.

Контролюйте час – слідкуйте за часом та намагайтеся дотримуватися запланованого графіку. М'яко спрямовуйте дискусії та завершуйте вправи вчасно, нагадуючи про таймінг.

Надавайте чіткі інструкції – перед кожною вправою або завданням надавайте чіткі та зрозумілі інструкції. Переконайтеся, що всі учасники розуміють, що від них очікується. Якщо передбачається усна відповідь, то краще почати з себе і потім передати слово.

Забезпечте зворотний зв'язок – під час виконання практичних завдань підходьте до учасників, спостерігайте за їхньою роботою, надавайте індивідуальний зворотний зв'язок та відповідайте на запитання.

Створіть позитивну атмосферу – будьте енергійними, доброзичливими та підтримуйте позитивний настрій серед учасників.

Коли запланована програма воркшопу **виконана і час завершується**, також звертаємо увагу на певні моменти:

Обов'язково попросіть учасників надати *зворотний зв'язок* про воркшоп (що сподобалося, що можна покращити). Це допоможе вам оцінити ефективність заходу та врахувати помилки в майбутньому; *Подякуйте всім за участь та активність* (за потреби, надішліть учасникам підсумкові матеріали або презентацію); Після завершення воркшопу *проаналізуйте*, що пройшло добре, а що можна було б зробити краще. Врахуйте отриманий досвід при організації наступних заходів.

Щодо кількості учасників та загальної тривалості воркшопу, то тут варто зазначити, що жорстких вимог немає, це гнучкі параметрами і залежать від багатьох факторів, зокрема:

Мета воркшопу – якщо метою є глибоке індивідуальне навчання та активна взаємодія, кількість учасників зазвичай невелика (5-15 осіб). Якщо ж метою є ознайомлення з темою для ширшої аудиторії, кількість може бути більшою (до 30-50 осіб або навіть більше, якщо формат дозволяє меншу індивідуальну увагу).

Формат воркшопу – інтерактивні воркшопи з великою кількістю практичних завдань потребують меншої кількості учасників для ефективної роботи в групах та індивідуальної підтримки від ведучого. Лекційно-практичні формати можуть вмістити більше людей.

Наявність ведучих/фасилітаторів – одна людина може ефективно керувати невеликою групою. Зі збільшенням кількості учасників може знадобитися кілька ведучих або асистентів для забезпечення якісної взаємодії та контролю за процесом.

Приміщення – розмір та обладнання приміщення також накладають обмеження на кількість учасників.

Бюджет – більша кількість учасників може збільшити витрати на матеріали, харчування тощо.

Варто також звернути увагу, на фактори, що впливають на тривалість воркшопу:

✓ *Для засвоєння складних тем та розвитку глибоких навичок потрібно більше часу.*

✓ *Якщо програма передбачає багато практичної роботи, воркшоп буде довшим.*

✓ *Ознайомчі воркшопи можуть тривати кілька годин, тоді як для формування стійких навичок можуть знадобитися кілька днів або навіть серія зустрічей.*

✓ *Односторонні інтенсиви, вечірні зустрічі, дводенні виїзні заходи – тривалість може бути дуже різною.*

✓ *Тривалість воркшопу повинна бути такою, щоб учасники могли зберігати концентрацію та залученість. Довгі воркшопи потребують регулярних перерв.*

Узагальнюючи вищезазначене, орієнтуємо майбутніх організаторів воркшопів на наступне, щодо кількості учасників:

✓ 5-20 осіб для інтенсивних, практично-орієнтованих воркшопів;

✓ 20-50 осіб для більш лекційно-практичних форматів;

✓ до 100 осіб і більше (залежно від формату) для ознайомчих заходів або майстер-класів.

щодо тривалості:

✓ короткі ознайомчі воркшопи/майстер-класи: 2-4 години.

✓ стандартні одноденні воркшопи: 6-8 годин (з перервами).

✓ інтенсивні багатоденні воркшопи: 2-5 днів (по кілька годин на день).

✓ серії воркшопів: кілька зустрічей протягом певного періоду часу.

Для першого воркшопу рекомендується обмежити кількість учасників до 10-15 осіб та обрати тривалість в межах 3-6 годин. Це дозволить вам краще контролювати процес, приділити увагу кожному учаснику та отримати цінний досвід для майбутніх заходів. Наведені цифри є лише орієнтирами. Найкраща кількість учасників та тривалість визначаються конкретними цілями, змістом та форматом вашого воркшопу.

Якщо говорити про воркшопи в освітньому процесі, зокрема при вивченні історії, то можна запропонувати наступну тематику: «Гончарство: від глини до виробу», «Ткацтво на верстаті», «Виготовлення ляльки-мотанки», «Рогозоплетіння», «Страви українського середньовіччя», «Кулінарні традиції XIX століття», «Елементи українського національного одягу», «Мода епохи бароко». «Сучасні українські бренди», «Гра на старовинних музичних інструментах», «Українські народні пісні: традиції виконання», воркшопи з історичної каліграфії та письма тощо.

Воркшопи за даного спрямування краще проводити на базі краєзнавчих музеїв чи музею кімнати на базі закладу освіти з обов'язковим запрошенням до виступу чи демонстрації практичної складової професіонала-практика з певної галузі.

Окремо можна запропонувати з історичної тематики *інтерактивні та дослідницькі* воркшопи, наприклад, «Як збирати та зберігати спогади», «Інтерв'ю як метод історичного дослідження»; з *генеалогії* «Як скласти родовідне дерево», «Пошук інформації про предків в архівах»; з *історичних реконструкцій* «Елементи обладунку воїна», «Військова тактика минулого» та ін.

Перший досвід може бути не ідеальним, але кожна проведена подія дає цінний досвід та практичні навички. Воркшопи як освітня технологія дійсно має місце бути і, на нашу думку, заслуговує на активне використання в освітньому процесі, зокрема для закріплення знань та популяризації національної ідентичності та свідомості. Воркшопи дійсно допомагають краще зрозуміти теоретичний матеріал та дають можливість втілити ці знання на практиці. А також розвинути важливі навички, такі як критичне мислення та вирішення проблем, комунікаційні навички, співпраця, творче мислення, глобальна свідомість, інформаційна грамотність.

Список літератури:

1. Partnership for 21st Century Skills core content integration. URL:

https://www.marietta.edu/sites/default/files/documents/21st_century_skills_standards_book_2.pdf (date of access: 18.04.2025).

2. Концепція Нової української школи. URL: <http://nus.org.ua/about/formula> (дата звернення: 18.04.2025).

3. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti> (дата звернення: 18.04.2025).

4. Маринченко Г.М. Воркшоп як навчальна технологія. Наука та освіта як основа суспільного розвитку : матеріали II Міжнародної науковопрактичної конференції / Міжнародний гуманітарний дослідницький центр (Житомир, 28 квітня 2025 р.). Research Europe, 2025. С.35-37

5. Vopel K. W. Wirksame Workshops. Iskopress, 2000.

Тимченко А. А.

кандидат педагогічних наук, доцент

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

<https://orcid.org/0000-0002-2483-4320><https://doi.org/10.5281/zenodo.15720662>**ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ
ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНО-ОСВІТЬОГО ПРОСТОРУ ЗВО****Tymchenko A.A.**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Admiral Makarov National University of Shipbuilding

<https://orcid.org/0000-0002-2483-4320>**FORMATION OF MATHEMATICAL COMPETENCE OF FUTURE PRIMARY TEACHERS IN THE
CONDITIONS OF THE INNOVATIVE EDUCATIONAL SPACE OF THE HIGHER EDUCATIONAL
INSTITUTION****Анотація.**

В статті висвітлено основні етапи реалізації авторської методики формування математичної компетентності майбутніх вчителів початкових класів (підготовчий, теоретичний, творчо-практичний, результативний). Обґрунтовано, що така підготовка здійснюється під час опанування студентами навчальної дисципліни «Теорія та методика навчання математичної освітньої галузі у початковій школі», що забезпечує формування математичної компетентності майбутніх вчителів початкових класів.

Abstract.

The article highlights the main stages of implementing the author's methodology for the formation of mathematical competence of future primary school teachers (preparatory, theoretical, creative-practical, productive). It is substantiated that such preparation is carried out during the students' mastery of the academic discipline "Theory and methodology of teaching the mathematical educational branch in primary school", which ensures the formation of mathematical competence of future primary school teachers.

Ключові слова: майбутні учителі початкових класів, математична компетентність, математичні знання.

Key words: future primary school teachers, mathematical competence, mathematical knowledge.

Інтеграція України у світовий освітній простір, переосмислення ціннісних орієнтацій і стратегій розвитку суспільства, що зумовили модернізацію національної освіти, висувають нові вимоги до особистості вчителя, зокрема вчителя початкової освіти, рівень професійної культури якого має відповідати вимогам часу в контексті реформування початкової освіти.

В цьому контексті відповідальна місія належить учителю, особливо – початкової школи, який закладає в учнів основи розвитку позитивної мотивації до навчання, творчого, критичного мислення, формує світогляд особистості [1]. У полідисциплінарній діяльності вчителя початкової школи важливе значення має викладання курсу математики, оскільки математика є фундаментальною наукою, яка об'єднує загальне і абстрактне знання, використовується у всіх галузях знань та є унікальним засобом формування інтелектуального потенціалу особистості, розвитку її логічного мислення. У зв'язку з цим актуальним питанням професійної підготовки вчителя початкової школи є формування його математичної компетентності та готовності до викладання математики у початковій школі.

Істотними ознаками компетентнісного підходу можна вважати такі, як: орієнтація на результат, можливість результативно діяти за межами навчальної ситуації, ефективне вирішення життєвих та професійних завдань з опорою на набуті знання, уміння та навички [2].

Реалізація розробленої нами методики формування математичної компетентності майбутніх вчителів початкових класів передбачала наступні етапи цієї роботи:

– *підготовчий етап* передбачав удосконалення та доповнення дисципліни «Теорія та методика навчання математичної освітньої галузі у початковій школі», завданнями для самостійної роботи, які зорієнтовані на математичну підготовку майбутніх фахівців початкової освіти; активізацію самостійного пошуку студентів. Мета даного етапу – цілеспрямовано розвивати емоційну зацікавленість майбутніх фахівців в оволодінні математичними знаннями. Даний етап реалізувався під час виконання завдань самостійної роботи вище зазначеної дисципліни;

– *теоретичний етап* передбачав формування у студентів мотивації до математичних знань, чітких уявлень про суть математичних завдань, фор-

мування спеціальних знань, умінь та навичок. Основна робота з математичної підготовки майбутніх вчителів початкової освіти проводилась під час лекційних занять навчальної дисципліни «Теорія та методика навчання математичної освітньої галузі у початковій школі»;

– *творчо-практичний етап*: передбачав створення креативного середовища взаємодії викладача і студентів під час занять, орієнтованого на логіко-математичну підготовку і як результат – сформуваність математичної компетентності у майбутніх вчителів початкової освіти. Даний етап охоплював практичні заняття навчальної дисципліни «Теорія та методика навчання математичної освітньої галузі у початковій школі», а також період проходження педагогічної практики, під час якої студенти апробували набуті знання;

– *результативний етап*.

У процесі дослідження ми дійшли висновку, що вирішити проблему підготовки майбутніх вчителів початкової освіти можна на базі навчальної дисципліни «Теорія та методика навчання математичної освітньої галузі у початковій школі». Тому лекційні та практичні заняття курсу стали основою для реалізації *теоретичного та творчо-практичного етапів* математичної підготовки майбутніх вчителів початкової освіти.

Під час вивчення курсу «Теорія та методика навчання математичної освітньої галузі у початковій школі» студентам було запропоновано такі завдання для самостійної роботи: визначити можливості інтерактивних методів навчання; створити методичну скриньку (підготувати дидактичний матеріал до змістових ліній курсу: інтерактивні завдання, загадки, ребуси, кросворди, ігрові ситуації, та ін.).

Результати самостійної роботи обговорювались під час семінарських та практичних занять зазначеної дисципліни з використанням інтерактивних методів навчання.

Навчальна програма із зазначеної дисципліни була доповнена теорією та практичними завданнями для математичної діяльності через мовленнєву, графічну і предметно-перетворювальну творчість.

У процесі вивчення навчальної дисципліни студенти повинні знати: сутність та зміст курсу «Теорія та методика навчання математичної освітньої галузі у початковій школі»; форми, методи, засоби, інноваційні техніки ефективного застосування логіко-математичних знань; навчально-методичне забезпечення курсу.

Студенти повинні уміти: розробляти та проводити уроки математики; використовувати інноваційні форми та методи навчання; підібрати творчі завдання та ігри, інтегрувати уроки математики з іншими предметами початкової школи; використовувати прикладне програмне забезпечення для створення дидактичних матеріалів (тексти, рисунки, презентації); складати завдання для індивідуальної та групової роботи учнів; аналізувати та підбирати програмне забезпечення

для комп'ютерної підтримки уроків; знаходити методичні матеріали у глобальній мережі Інтернет.

Детальніше розкриємо особливості реалізації теоретичного етапу математичної підготовки майбутніх вчителів початкової освіти.

Теоретичний етап був спрямований на забезпечення умов, що сприятимуть логіко-математичній підготовці майбутніх вчителів початкової освіти; ознайомленні студентів з основними видами завдань з логічним навантаженням, шляхами і способами їх розв'язання; із теоретичними та методичними особливостями розвитку логічного та творчого мислення, просторових уявлень, винахідливості, кмітливості, зосередженості під час розв'язування практичних завдань методико-математичного змісту; активізацію інтересу майбутніх вчителів початкової освіти до означеної діяльності, заохочення і стимуляції до неї. Серед форм організації навчального процесу використовувались лекція-презентація, лекція-дискусія, інтегровані лекції.

Таким чином, формування позитивної установки особистості у контексті нашого дослідження здійснювалось через:

– професіоналізм викладача (знання предмету, загальний рівень культури, уміння співпрацювати та взаємодіяти зі студентами, демократичний стиль педагогічної діяльності, готовність до професійного та особистісного зростання);

– створення позитивної атмосфери на заняттях, що продукує позитивні емоції у студентів, які дають змогу відчувати радість, емоційний підйом, задоволення, комфорт тощо;

– переведення навчання у процес пошуку (підбір цікавого, актуального матеріалу, виконання нестандартних завдань, програвання цікавих історій, емоційну насиченість взаємодії, колегіальну підтримку тощо);

– добір навчальних та практичних завдань з елементами новизни та непередбачуваності;

– колективна співпраця, робота в парах та групах, де студенти працюють на заняттях як справжні дослідники, науковці проводяться розумові розминки, створюються ситуації вільного вибору, вирішують проблемні ситуації;

– прогнозування результатів навчання (можливість на практиці застосування інформаційно-комунікаційних технологій та нетрадиційних форм навчання в роботі з молодшими школярами, що сприятиме виникненню інтересу та зацікавленості);

– створення ситуації успіху на заняттях, яка впливатиме на рівень задоволення навчанням, ставлення до навчання, оцінку складності навчальної діяльності тощо;

– адекватне структурування навчального матеріалу (аргументованість, цікавість, новизна);

– нестандартна організація навчальної діяльності.

Ознайомлення студентів з теоретичним матеріалом курсу відбувався під час *лекцій*, саме тому вони мали викликати інтерес, зацікавити і в подальшому змотивувати до більш детального вивчення теоретичних та методичних засад.

У процесі вивчення курсу ми визначили переваги лекцій, а саме: творча співпраця викладача і студентів; можливість реалізувати спільну емоційну взаємодію; активізація творчого мислення студентів, що є потужним фактором розвитку особистості, визначає її готовність змінюватись, відмовляючись від стереотипів; урахування специфіки майбутньої професійної діяльності студентів; економічність, раціональність.

У процесі вивчення курсу «Теорія та методика навчання математичної освітньої галузі у початковій школі» лекції виконували такі функції:

– інформаційно-пояснювальну, пов'язану з наданням значного обсягу навчальної інформації, що давало можливість пояснити студентам базові положення навчального матеріалу;

– мотиваційну, що проявляється в умінні викладача зацікавити студентів, сформулювати в них внутрішню мотивацію;

– практично-зорієнтовану, що надає можливості студентам застосовувати здобуті знання, уміння й навички на практиці у роботі з молодшими школярами.

Під час вивчення теми «Методична система вивчення курсу. Аналіз шкільних програм і підручників» студенти мали можливість проаналізувати законодавчу базу змісту навчання математики в початковій школі; ознайомитись із типами, структурою та специфікою уроку математики у початковій школі; з принципами, методами і засобами навчання; змістом і принципами побудови початкового курсу математики; з'ясувати питання щодо норм оцінювання досягнень учнів з математики, та особливості підготовки вчителя до уроку математики у початковій. Щоб зацікавити студентів і створити особливу атмосферу, ми проводили це заняття у формі лекції-презентації.

На занятті акцентувалася увага на тому, що завданням методики викладання математики в початкових класах є: обґрунтування мети початкового вивчення математики (для чого треба вчити математику); визначення змісту навчання математики (чого вчити); розробка засобів навчання. за допомогою чого вчити (підручники, дидактичний матеріал, наочні посібники, технічні засоби); визначення й розробка методів і прийомів вивчення кожного питання розділів програми (як вчити); організація навчання, проведення уроку і позаурочних форм навчання (як організувати пізнавальну діяльність учнів); дослідження процесу засвоєння математичних знань учнями (як вчать діти); вивчення результатів засвоєння математичних знань учнями (чого навчилися діти, як вони розвинулися); виявлення можливостей виховного й розвивального впливу на молодших школярів у процесі вивчення математики та розробка методів і засобів реалізації такого впливу (що і як розвивати у дітей на уроках математики, як здійснювати виховний процес під час вивчення математики).

У початковому курсі математики майже три четверти обсягу навчального матеріалу становлять текстові задачі. З допомогою задач здійснюються освітні, виховні і розвиваючі функції

навчання. Задачі розглядаються протягом всього періоду навчання з дотриманням принципів наступності, послідовності і доступності та застосування різних видів наочності залежно від ступеня розвитку абстрактного мислення учнів та з урахуванням інших психологічних особливостей певної вікової групи.

Зміст початкового курсу математики може бути викладений і засвоєний на різних ступенях глибини і деталізації. Для початкової ланки шкільної освіти достатньо передбачити два ступені. Перший ступінь – це рівень обов'язкової математичної підготовки, який має бути досягнутий всіма учнями; другий – учнями, які проявляють схильність і інтерес до математики, їм створюються умови для досягнення більш високих результатів.

Тема була розроблена у формі інтерактивної лекції, яка мала не тільки інформаційний, але і проблемний, пошуковий характер, де отримання необхідних знань відбувалося за допомогою діалогу викладача зі студентами з використанням комп'ютерної техніки.

У практиці підготовки майбутніх вчителів початкової освіти разом із лекційними заняттями широко використовувались і *практичні заняття*, під час яких студенти свої теоретичні знання акумулювали в практичну діяльність, яка втілювалась у розробках із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.

Важливою перевагою практичних занять порівняно з іншими видами аудиторної навчальної роботи є інтеграція теоретичних знань, з практичними уміннями та навичками. Виконання практичних робіт вимагає від студентів творчого підходу, глибоких знань з навчального матеріалу й усвідомлення внутрішньої мотивації.

Під час організації практичних занять зі студентами ми використовували тестовий контроль, який був важливим інтерактивним елементом кожного заняття, що давав змогу здійснювати різні види контролю: поточного, тематичного, модульного та підсумкового. Тестування надавало можливість оцінювати студентів у випадку самостійного вивчення питань курсу поза межами аудиторії.

Кожний тест складався із завдань трьох рівнів складності. Завдання I рівня були спрямовані на вибір правильних лаконічних відповідей щодо термінів, визначень і концепцій; запитання II рівня вимагали зіставлення ключових понять та їх характеристик; запитання III рівня потребували достатньо широкого творчого викладу.

На практичних заняттях студенти також розробляли власні мультимедійні проекти, у яких визначали власні бачення щодо можливостей та особливостей методики роботи над завданнями з логічним навантаженням. Для того щоб оптимізувати процес навчання під час практичних занять, зробити його більш цікавим, насиченим, інформативним ми використовували інтерактивні методи навчання, які є чудовим способом активізації пізнавальної діяльності, формування в студентів

критичного та творчого мислення, ухвалення виважених рішень, дискутування й спілкування з іншими людьми, відчуття впевненості в собі.

Педагогічна практика є важливою складовою професійної підготовки майбутніх вчителів, яка спрямована на закріплення та реалізацію в спеціально створених умовах набутих студентами предметних, психолого-педагогічних, методичних знань, умінь та навичок, необхідних для майбутньої професійної діяльності в школі, з іншого – як засіб творчого розвитку та саморозвитку майбутнього вчителя, формування у нього професійно значущих якостей і готовності до педагогічної діяльності.

Щоб активізувати роботу щодо математичної підготовки майбутніх вчителів початкової освіти, ми намагалися внести зміни до процесу їх підготовки перед проведенням різних видів практик («Пробні уроки та заняття», педагогічна неперервна практика), додати до їх змісту спеціально розроблені практичні завдання.

В результаті, під час педагогічних практик, студенти проектували уроки з математики; самостійно готували навчально-методичну базу для проведення уроків; виготовляли дидактичні матеріали у вигляді роздаткових карток із зазначенням різноманітних ігрових вправ та завдань; створювали презентації. Це сприяло поглибленню психолого-педагогічних, методичних та спеціальних знань, удосконаленню умінь; поповненню методичного арсеналу майбутніх вчителів творчими формами, методами, прийомами, засобами застосування інформаційно-комунікаційних технологій.

Отже, реалізація авторської методики – це процес і результат набуття студентами професійно зорієнтованих математичних знань, вмінь і практичних навичок, що є базовою здатністю успішно вирішувати професійні завдання у процесі навчання математики молодших школярів. Така підготовка здійснюється під час опанування студентами навчальної дисципліни «Теорія та методика навчання математичної освітньої галузі у початковій школі», що забезпечує формування математичної компетентності майбутніх вчителів початкових класів.

Список літератури:

1. Коваль Л. В. Наступність у вивченні методико-математичних дисциплін зі спеціальності 013 Початкова освіта. Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи : збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26-28 грудня 2022 р. / Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ІНПУ імені К. Д. Ушинського» [та ін.]. Харків : Вид-во «Ранок», 2022. С. 83–86.
2. Стрілець С. І., Запороженко Т. Формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій : монографія. Чернігів : Десна Поліграф, 2019. 204 с.
3. Савченко О.Я. Удосконалення професійною підготовки майбутніх учителів початкових класів / О.Я. Савченко // Початкова школа. 2001. № 7. С. 1-4.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

UDC 159.9

*Ayaz Seyidli**Associate Professor, clinical psychologist**Head of the MODERN Center**Autistic Children Support Public Union**in Nakhichevan, Azerbaijan*<https://doi.org/10.5281/zenodo.15720709>

SYSTEMIC PSYCHOLOGICAL SUPPORT FOR FAMILIES RAISING CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

Abstract.

The article presents practical work experience implemented in the framework of comprehensive assistance to children with autism spectrum disorder and the families who raise them, and reveals the main activities of the recently opened public association "Support for Children with Autism" in Nakhichevan. The article presented a retrospective analysis of the history of the issue, the contribution of foreign and domestic scientists to the study of this issue, the main problems faced by families, and a proven program to assist this category of families.

Key words: *autism spectrum disorders, comprehensive diagnosis, rapid diagnosis, comprehensive support, family support, support program.*

The problem of providing assistance to families raising a child with an autism spectrum disorder has always been in the focus of attention of scientists, who are still trying to comprehensively approach this problem. The relevance of the topic we are considering is due to a complex of scientific, social, economic and humanistic factors, which makes autism spectrum disorder one of the key challenges for the global health, education and social protection system.

Families raising a child with autism face a number of challenges, including the need for constant support, difficulties in understanding and interacting with the child, as well as high financial and emotional pressures. These families often experience increased stress and need specialized help and support.

Scientific research conducted in modern science is increasingly trying to provide us with new models and programs for working with children with autism spectrum disorder, as well as to coordinate the work of specialists in providing assistance and support to families who have a difficult job on their shoulders. Some aspects of this problem have been the subject of research by foreign researchers N.E.Rosen, K.Lord, F.R.Volkmar [10], E.O'Nions, E. Sulemans, F. Happe [9], I. Feldman, J.Koller, E.R.Lebowitz [12], Turkish [1,2,3] and Azerbaijani specialists L.S.Amrakhly [4], G.A.Hasanova [5,6,7] who worked in this field, presented the results of experimental studies on working with children with autism spectrum disorder, and launched extensive activities to provide social assistance and support to families experiencing difficulties in raising a child with these disorders – S.A.Morozov, S.G. Chigrina [8]. T.M. Verdiyeva the pedagogical and psychological foundations of social adaptation of children and adolescents with autism syndrome were considered [11].

Modern scientists are increasingly turning their attention to the development of new programs that are

not only educational in nature, but also have a significant correctional and developmental effect, which will optimize the process of integrating children of this group into society.

Significant steps have been taken in Azerbaijan in recent years to solve this problem. Centers have been opened that provide assistance to people with this disorder. including rehabilitation centers and medical institutions. The Heydar Aliyev Foundation has built an Autism Center in Baku, which has been operating since 2013. In addition, there are medical centers in Baku offering autism treatment services, such as «Biological Medicine-Integrative Health Center» Baku, which is a multidisciplinary medical center specializing in the treatment of autism, centers for speech pathology and psychological assistance, and some medical centers in Baku, such as «Mayomed Medical», «Rahima Atesh» and others offer physical therapy and rehabilitation services for children with autism, and there is a children's psycho-neurological center that can also provide assistance to children with autism spectrum disorder.

An important step has been taken in Nakhichevan towards solving the social problems of this category of children and their families. The public association "Support for Children with Autism" was recently established. The main goal of the public association is to ensure the integration of children with autism into society, facilitating their access to education and medical services, as every child requires special support and love.

In addition, the organization aims to provide psychological support to families, raise awareness of children with autism spectrum disorder, support their education and upbringing, ensure their integration into society and support their families.

To this end, the non-governmental organization Public Association "Support for Children with Autism" has established a system of Honorary and simple membership. Financial resources from these members will be used for the education and therapeutic processes of

children with autism, the organization of activities that support their social and emotional development, as well as the implementation of educational and supportive programs for parents.

As the founder of the Center for Modern Psychology and the public association "Support for Children with Autism", in our activities we try to provide help and assistance not only to parents of children with autism, but also to reveal their special talent, trying to teach others to accept differences as a strength, not as a weakness. We believe that autism is not a disease, but a difference. That is why we plan to implement important projects in this area in this organization.

Let's focus on the problems that families face. raising a child with an autism spectrum disorder. The main problems:

- The biggest problem is social isolation and misunderstanding from others, as well as the need for constant child care, which makes social activity difficult;
- Difficulties in understanding and interacting with the child. Behavioral features of children with autism, such as communication difficulties, sensory sensitivity, and emotion dysregulation, create difficulties in daily life and interaction with others;
- Siblings of a child with an autism spectrum disorder also need support, as they may experience conflicting feelings, feel lonely, and have difficulty understanding their sibling's autism;

Emotional and psychological difficulties. Parents of children with autism often experience depression, anxiety, and other mental health problems due to high levels of stress and the need for constant adaptation.

And of course, it should be noted that treatment, therapy and specialized services for children with autism create a significant financial burden on families. Therefore, supporting families raising children with autism requires an integrated approach that takes into account both the psychological and social aspects of family life.

It is important that society, including relatives, friends, and professionals, show understanding and empathy, as well as provide practical and emotional support. Speaking about psychological help, it should be noted how important it is to provide parents with access to psychological support that will help them cope with stress, anxiety and depression, as well as learn how to interact effectively with their child. It is important to create conditions for social activity of families, provide access to information and resources, and promote understanding and acceptance in society. Among the variety of important family support activities, the development and implementation of educational programs and trainings for parents who need to learn the skills necessary to care for a child with autism, as well as information about autism in order to better understand its features, should be particularly noted.

In the public association where we launched activities related to the provision of assistance and support to families, we reviewed the key aspects and areas of this support based on modern approaches. Let's focus on the basic principles:

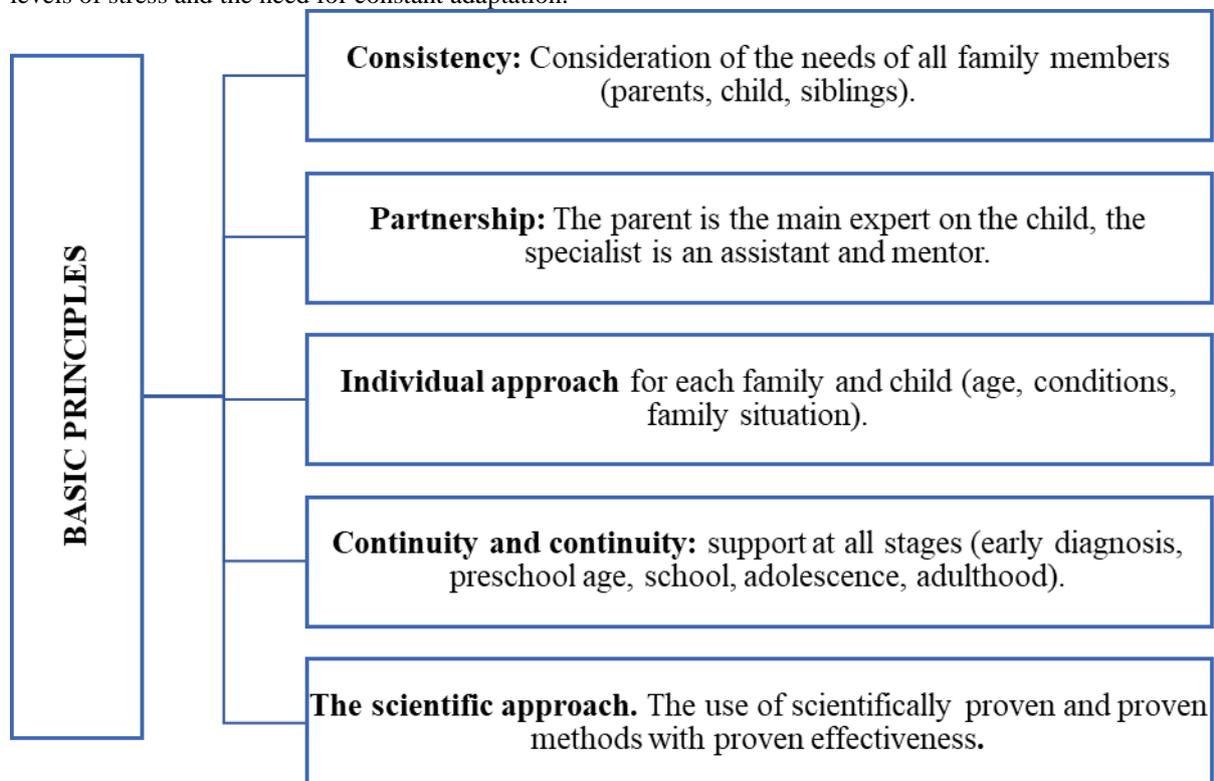


Fig. 1. Basic principles of family support.

Thus, psychological and pedagogical support for a family raising a child with an autism spectrum disorder is a comprehensive system of measures aimed at in-

creasing not only the internal but also the external resources of the family, developing the competencies of its members and creating optimal conditions for the development of the child himself.

In working with families, we have developed a model based on which we can effectively organize family support work. The main components of this model are the following:

Psychological support for parents:

- Individual and family psychological counseling (CBT, ACT - acceptance and responsibility therapy, short-term strategic therapy);
- Support and mutual assistance groups (offline/online) where experiences and feelings can be safely shared;
- Self-regulation skills training (meditation, mindfulness, breathing techniques);
- Reducing stress, preventing burnout, forming adequate attitudes, strengthening self-confidence through learning new skills and practicing successful actions, working through feelings of guilt, grief, shame, and anger that arise after diagnosis.

Pedagogical support of the child's educational direction:

- Interaction with a school or preschool institution;
- The parent as an intermediary between the family and the educational organization, teaching parents' educational strategies: helping a child with homework, consolidating school skills at home in a playful, everyday way;
- Assistance in adapting the educational program to a specific child;
- Advising teachers on the use of individual approaches, visual support, and sensory load reduction.

Education and formation of parental competencies:

Psychological education about the nature of autism spectrum disorders, strengths, realistic expectations, and erroneous stereotypes;

- Principles and methods of correction of undesirable behavior (functional behavior analysis, development of positive behavioral plans, ABA elements with humanistic ethics);
- Communication development: training in the use of alternative and augmentative communication systems (PECS, gestures, communicators), development of speech comprehension, dialogue skills;
- Formation of self-service and household adaptation skills (schedules, tips, step-by-step training);
- Sensory integration in everyday life: creating an adapted sensory environment at home, recognizing and meeting the sensory needs of the child.

Social and informational support:

- Information: training seminars and workshops, practical skills are developed through trainings, video modeling, homework;
- Supervision: advising parents by a specialist (AVA specialist, defectologist) on the application of strategies in practice at home;
- Organization of inclusive leisure activities;
- Maintaining contacts with other families (creating a community), preparing for going out in public places.

In addition to this model, we have developed a correctional and developmental program, which, based on the analysis of primary diagnostic results, suggests using ABA therapy to increase the level of social and

household skills in children, expand the range of social and household ideas about the world around them, form the foundations of social orientation, create conditions for successful adaptation and socialization in the society of children with ASD, accumulate experience of independent actions in everyday life, instill cultural and hygienic skills and self-service skills, develop attention, memory, thinking, spatial representations, etc.

The experience of psychological and pedagogical correction shows that a specially organized environment can stimulate the development and use of social and household skills by children with ASD.

Of course, this process of mastering and using skills is long and gradual and requires a lot of patience from adults. In addition, a dynamic observation card is issued for each pupil, which records the dynamics of the child's development during classes, the conclusion of specialists with detailed recommendations for the family on further organization of education, upbringing and development of the child, recommendations for obtaining consultations from specialized doctors and specialists from other organizations for further correctional and developmental work..

Literature

1. Akbey, D. & Pewter, C. (2016). Autism spectrum disorder (ASD): screening, diagnosis and evaluation. Thorn, I. H. (Ed.). Mental disability and autism spectrum disorder. Ankara: Pegem Academy.
2. Autism Spectrum Disorder in the First Years of Life: Research, Assessment, and Treatment /Katarzyna Chawarska и Fred R. Volkmar: Guilford Press, 2024, 397 p.
3. Diken, İ. H., Ardiç, A., Diken, Ö., & Gilliam, (2012). Gilliam autistic disorder Rating Scale-2 Turkish version (GOBDÖ-2-TV) investigation of the validity and reliability. Education and Science, 37 (166), 318.
4. Amrahli L.Sh. Child autism: psychological issues. Baku: "MM-S" 2018, p.128
5. Hasanova G. A. Psychotechnical games-as an effective tool in the work of a psychologist with younger schoolchildren // Scientific works of Baku girls University, 2017, 4 (32), p.331-336.
6. Hasanova G. A, Haji M. Current problems of inclusive education management: development prospects // Journal of pedaqoq.az, vol. 1. N 5, Bakı, 2025, p.41-62.
7. Hasanova G. A. Possibilities of using art-therapeutic methods in the psychocorrective work of a psychologist // Bulletin of Dagestan State University, 2011, No. 4, pp. 218-221
8. Morozov S.A., Chigrina S.G. A study of the characteristics of families raising children with autism // Autism and developmental disorders. 2022. Vol. 20. No. 2. pp. 78-84.
9. O'Nions E., Ceulemans E., Happé F. et al. Parenting Strategies Used by Parents of Children with ASD: Differential Links with Child Problems Behavior // Journal of Autism and Developmental Disorders. 2020. Vol. 50. № 2. Pp. 386—401.
10. Rosen N.E., Lord C., Volkmar F.R. The Diagnosis of Autism: From Kanner to DSM-III to DSM-5

and beyond // Journal of Autism and Developmental Disorders. 2021. Vol. 51. № 12. Pp. 4253—4270.

11. Verdiyeva T.M. Pedagogical and psychological foundations of social adaptation of children and adolescents with autism syndrome. Monograph. Baku:

Publishing House" Science and education", Baku, 2021, 228 p.

12. Feldman I., Koller J., Lebowitz E.R. et al. Family Accommodation in Autism Spectrum Disorder // Journal of Autism and Developmental Disorders. 2019. Vol. 49. № 9. p. 3602—3610.

TECHNICAL SCIENCES

UDC 624.041.212.6

Stepaniuk R. B.

Postgraduate student,

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15720737>

DIGITAL TRANSFORMATION OF MONITORING AND ASSESSMENT OF BUILDING STRUCTURES AND FACILITIES USING INTELLIGENT SHM SOLUTIONS

Abstract

The paper generalizes the evolutionary stages of SHM concept development and identifies key directions for the application of artificial intelligence, neural network models, and digital twins in assessing the technical condition of structural elements. Real-world examples from the construction industry confirm the effectiveness of such solutions in early damage detection, residual resource prediction, and the optimization of decision-making processes.

Keywords: intelligent structural monitoring, technical condition assessment, reinforced concrete structures, digital twin of a structure, operational reliability, damage diagnostics, structural inspection, construction monitoring technology.

The relevance of the topic is driven by the urgent need to fundamentally renew approaches to ensuring the reliability, durability, and safety of construction objects in the face of escalating technogenic, environmental, and socio-economic challenges. Modern buildings, engineering structures, and especially critical infrastructure objects—such as bridges, overpasses, and industrial facilities—require continuous and dynamic monitoring of their technical condition. This reality makes it impossible to rely solely on traditional inspection methods, which are episodic, labor-intensive, heavily dependent on human factors, and often too late in detecting hidden defects.

The intensification of global and local threats related to structural safety necessitates a technological shift in monitoring systems—from inert, reactive approaches to proactive formats based on digital intelligent platforms. However, despite significant theoretical advancements in the field of structural safety, the problem of integrating SHM solutions into the technological practices of Ukrainian construction remains insufficiently explored. National methodologies for assessing the technical condition of structures often fall short of modern requirements for speed, analytical comprehensiveness, and adaptability to changing external conditions.

Analysis of recent research and publications.

The issue of digital monitoring of the technical condition of building structures and facilities has been developing over the past three decades and has evolved into a distinct applied scientific field known as Structural Health Monitoring (SHM). Among the foundational works in this domain, a key position is held by the study of Farrar, C. R., & Worden, K. (2007), who provided a comprehensive theoretical justification for the SHM concept as a systemic process that integrates sensors, diagnostic algorithms, signal processing, and visualization for the purposes of automatic damage detection and prediction. This research initiated a broad academic discussion on the effectiveness of traditional inspection

methods compared to intelligent digital solutions [1;2]. A new stage in SHM research was introduced by Lynch, J. P., & Loh, K. J. [3], Ye, X. W., Su, Y. H., & Han, J. P. [4], who made a significant contribution to the implementation of wireless sensor networks for SHM. Summarizing the research of Ukrainian scientists Roman Trach, Volodymyr Tyvoniuk and their colleagues [5-7], one can highlight their active contribution to the development of a modern scientific school in the field of digital monitoring of the technical condition of building structures, particularly bridges. Their work demonstrates a clear evolution—from neural network-based modeling to complex systems for image analysis, probability mapping, and identification of cause-and-effect relationships in structural damage. Special attention is paid to combining classical engineering diagnostics with deep learning tools, computer vision, as well as segmentation and classification of defects in concrete structures. The practical value of these studies lies in improving the accuracy of microcrack and secondary defect detection, which opens opportunities for early intervention and risk reduction during operation.

The purpose of the article is to substantiate the theoretical foundations and applied approaches to the implementation of digital technologies for monitoring and assessing the technical condition of building structures and facilities using intelligent SHM solutions, as well as to determine the prospects for their application in enhancing the reliability, durability, and safety of construction assets in modern building practice.

Presentation of the main material. The evolution of research in the field of Structural Health Monitoring (SHM) demonstrates a gradual transition from analytical models based on physical parameters to complex hybrid systems integrated into digital management platforms. From classical vibration-based solutions to optical sensors, from passive observation to self-learning systems that adapt to environmental changes—modern SHM technologies have become an integral part of the intelligent infrastructure in construction.

However, unresolved issues remain, including the methodological unification of digital monitoring approaches, the standardization of SHM system architectures for different types of structures, the development of algorithms for processing sensor data in a format suitable for engineering decision-making, and the integration of diagnostic results into operational management systems. Equally important are challenges related to data protection and cybersecurity in digital monitoring systems, as well as the adaptation of SHM to objects with complex geometries, multi-component materials, or difficult access conditions.

Additionally, there is a gap between the technological capabilities of intelligent systems and the actual organizational models for their application in the construction process. In this context, it is crucial to develop an institutional and technological model for SHM implementation in Ukraine's construction sector, considering its specific characteristics, human resources, regulatory constraints, and the volume of investment support. Therefore, research devoted to the digital transformation of monitoring and assessing building structures using SHM technologies addresses urgent needs in the development of the industry's innovation potential, the technical safety of facilities, and the modernization of lifecycle management processes in construction. Structural Health Monitoring (SHM) refers to a comprehensive system of methods and technologies designed for continuous or periodic observation of the condition of building structures and facilities. These systems enable the timely detection of damage, assessment of its progression, estimation of residual service life, and forecasting of the object's future performance. SHM solutions typically include sensor networks, analytical computing modules based on artificial intelligence, data transmission channels, and specialized software for result visualization and decision-making.

In construction, SHM is implemented at all stages of a building's lifecycle—from design to operation and decommissioning. Its application ensures enhanced reliability and safety of assets, particularly critical infrastructure such as bridges, high-rise buildings, industrial facilities, and energy sector objects. SHM systems support the digital transformation of maintenance processes by enabling continuous technical monitoring without interfering with the object's structure and allowing for remote diagnostics. SHM also lays the

groundwork for creating digital twins of structures, optimizing resource use, reducing inspection and repair costs, and enabling targeted approaches to reconstruction. The data collected allows for predictive diagnostics, prevention of emergency situations, and a shift away from excessively conservative operational decisions:

1. Drone-based deep learning for crack detection on bridges:

The use of drones with Faster R-CNN models (e.g., DJI M210 RTK) for automated crack detection shows significant accuracy improvements (Precision $\approx 92\%$, Recall $\approx 96\%$, F1 $\approx 94\%$).

2. Distributed fiber optic sensors (DFOS) for bridge and transport network monitoring: DFOS systems installed on railway bridges in Taiwan provide real-time compressive strain data, even after earthquakes with magnitudes above 6.4–6.8.

3. Edge-based computer vision for visual bridge inspection:

Implementing YOLOv5s and U-Net models with EfficientNet-b0 on edge devices (including AR/MR headsets) allows for real-time defect localization and quantitative evaluation in the field.

These approaches confirm that intelligent SHM systems based on AI, drones, fiber-optic sensors, and edge technologies are already actively used in infrastructure and construction projects, improving the efficiency, responsiveness, and accuracy of diagnostics. From a scientific and methodological standpoint, SHM becomes a valuable source of new data for developing models of structural strength, deformability, durability, and stability. This opens up opportunities for enhancing organizational and technological solutions in construction, as well as for establishing evidence-based methodologies for planning technical maintenance and developing comprehensive systems for managing the lifecycle of structures. In practice, SHM is applied to monitor slab deflections, detect fatigue damage in bridge structures, control the condition of high-rise building foundations, and preserve cultural heritage sites (table 1). Thus, SHM is a key component of innovation-driven renewal in the construction industry, combining engineering precision, digital technologies, and risk management strategies.

Table 1

Hyperparameter optimization method			
Hyperparameter Optimization Method	Description	Advantages	Disadvantages
Grid Search	Exhaustive search over all possible combinations of hyperparameters in a predefined grid.	<ul style="list-style-type: none"> • Easy to implement • Can be parallelized 	<ul style="list-style-type: none"> • Exponential growth in combinations • Ignores parameter interactions • Time wasted on unimportant combinations
Random Search	Randomly selects combinations of hyperparameters from a defined search space.	<ul style="list-style-type: none"> • Faster than grid search • Covers more of the parameter space 	<ul style="list-style-type: none"> • Uneven coverage of parameter space • Risk of missing optimal combinations
Bayesian Optimization	Builds a probabilistic model of the objective function and chooses parameters that are most likely to improve performance.	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporates past evaluation results • Efficient in complex search spaces 	<ul style="list-style-type: none"> • Computationally expensive • Sensitive to initial model
Gradient-based Optimization	Uses the gradient of the loss function to directly adjust hyperparameters.	<ul style="list-style-type: none"> • Suitable for differentiable loss functions • Fast convergence 	<ul style="list-style-type: none"> • Gradient may not be available • Risk of getting stuck in local minima
Evolutionary Algorithms	Simulates natural selection to iteratively improve parameter sets.	<ul style="list-style-type: none"> • Effective in large search spaces • Can avoid local minima 	<ul style="list-style-type: none"> • High resource consumption • Slow convergence
Hyperband	Combines random search with adaptive resource allocation and early stopping.	<ul style="list-style-type: none"> • Efficient use of resources • Reduces training time 	<ul style="list-style-type: none"> • Requires tuning its own parameters • May not perform well with complex objectives
Genetic Algorithms	Applies evolutionary techniques such as crossover and mutation to optimize hyperparameters.	<ul style="list-style-type: none"> • Flexible • Capable of global optimization 	<ul style="list-style-type: none"> • Complex to implement • High computational load
Reinforcement Learning for Tuning	Models the tuning process as a reinforcement learning task, where an agent learns to choose optimal hyperparameters.	<ul style="list-style-type: none"> • Automatic learning • Well-suited for dynamic environments 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficult to define environment • Costly agent training

The proposed methodological approaches were tested through engineering inspections of real-world structures—specifically, reinforced concrete and steel components of public and industrial buildings. Based on diagnostic results obtained using sensor systems and digital signal processing, a comparative analysis was carried out between the effectiveness of traditional control methods (visual, instrumental, and non-destructive) and intelligent monitoring systems. It was found that the developed system increases damage detection accuracy by 21–27%, reduces inspection time by up to 30%, and enables automated classification of wear levels based on formalized criteria.

One compelling example of the practical implementation of theoretical principles concerning the digital transformation of structural monitoring using intelligent SHM systems is the deployment of deep learning technologies for assessing the condition of reinforced concrete bridges in conditions of limited access and

high operational load risks. For instance, in a series of bridge crossings in Poland, within the framework of a cross-border infrastructure project, convolutional neural networks—developed with the participation of Ukrainian researchers—were used to automatically identify types of defects from drone-captured imagery. This significantly reduced inspection time, minimized human error, and improved the accuracy of early-stage crack detection. A second example is the pilot implementation of a digital platform for assessing the condition of public building structures in the Lviv region. As part of a municipal project to modernize educational facilities, a system based on artificial neural networks was introduced. It analyzed technical documentation, photographic reports, and non-invasive monitoring results to determine repair intervention priorities. The system took into account both visible damage indicators and external impact factors—such as humidity levels, vibrations, and thermal deformations—allowing

for the scheduled capital repair of 15 buildings without emergency interventions. The third example concerns the use of fiber-optic sensors in the construction of a new segment of a transportation interchange on the Kyiv bypass road. As part of structural settlement monitoring and the detection of critical stress points, an SHM system was deployed to transmit real-time data on deformations, temperature changes, and microcracks in reinforcement joints. This enabled timely adjustments to the concrete pouring schedule and enhanced the durability of the structure without halting construction operations. These examples demonstrate not only the practical value of intelligent monitoring systems but also their high readiness for integration into various types of construction projects—from critical infrastructure facilities to municipal buildings.

Conclusions. The conducted research has demonstrated that the digital transformation of monitoring processes for the technical condition of building structures based on intelligent SHM (Structural Health Monitoring) systems is a relevant and strategically important direction for the development of the construction industry under increasing demands for infrastructure safety, reliability, and durability. The theoretical principles presented in the article are supported by examples of the practical implementation of SHM solutions, which show high effectiveness in defect detection, forecasting of technical lifespan, and lifecycle management of structures. The results of this study make it possible to assert that intelligent SHM systems can serve as the foundation for a proactive model of managing the operational condition of structures. This would reduce the risk of accidents, optimize maintenance costs, improve the efficiency of managerial decisions, and contribute to the sustainable development of the construction industry in the context of the digital economy. Future research should focus on developing adaptive models for integrating SHM into urban management systems, transport infrastructure, and cultural heritage facilities.

References

1. Farrar, C. R., & Worden, K. (2007). An introduction to structural health monitoring. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 365(1851), 303–315. <https://doi.org/10.1098/rsta.2006.1928>
2. Doebling, S. W., Farrar, C. R., & Prime, M. B. (1998). A summary review of vibration-based damage identification methods. *Shock and Vibration Digest*, 30(2), 91–105. <https://doi.org/10.1177/058310249803000201>
3. Lynch, J. P., & Loh, K. J. (2006). A summary review of wireless sensors and sensor networks for structural health monitoring. *Shock and Vibration Digest*, 38(2), 91–128. <https://doi.org/10.1177/058310240603800203>
4. Ye, X. W., Su, Y. H., & Han, J. P. (2014). Structural health monitoring of civil infrastructure using optical fiber sensing technology: A comprehensive review. *The Scientific World Journal*, 2014, 23 p. Article ID 652329. <https://doi.org/10.1155/2014/652329>
5. Trach Roman, Tyvoniuk Volodymyr, Wierzbicki Tomasz, Trach Yuliia, Kowalski Jan, Szymanek Sylwia, Dzieciol Justyna [i in.]: Using AI-Based Tools to Quantify the Technical Condition of Bridge Structural Components, *Applied Sciences-Basel*, 2025, vol. 15, nr 3, s.1-19, Numer artykułu:1625. DOI:10.3390/app15031625
6. Trach Roman, Trach Yuliia, Tyvoniuk Volodymyr [i in.]: Modeling the Cause-and-Effect Relationships between the Causes of Damage and External Indicators of RC Elements Using ML Tools, *Sustainability*, 2023, vol. 15, nr 6, s.1-16, Numer artykułu:5250. DOI:10.3390/su15065250
7. Trach Roman, Trach Yuliia, Tyvoniuk Volodymyr [i in.]: Modeling the Quantitative Assessment of the Condition of Bridge Components Made of Reinforced Concrete Using ANN, *Sustainability*, 2022, vol. 14, nr 23, s.1-19, Numer artykułu:15779. DOI:10.3390/su142315779

PHILOLOGICAL SCIENCES

Shohrat Nusrat Mammadova

Azerbaijan State Pedagogical University

Head of the Department of Literature Teaching Technology,

PhD in Philology, Associate Professor

<https://orcid.org/0009-0006-6553-6385>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15720753>

NATIONAL VALUES IN S. S. AXUNDOV'S SHORT STORY "QARACA GIRL"

Abstract

Written in 1913 and published in the journal *Məktəb*, S. S. Akhundov's short story *Qaraca qız* explores important moral and educational themes. The narrative presents instructive events and human destinies that serve to deepen the reader's understanding of life.

There are two versions of the story. In the first version, Hüseyinqulu Agha and Pəricahan Khanum are profoundly affected by *Qaraca Girl*'s self-sacrifice. They consider themselves responsible for her death and pray to God for the forgiveness of their sins.

The second version, which was included for many years in general education "Literature" textbooks, reflects the changes the author was compelled to make in 1936 while preparing his collected works for publication. Anticipating the wave of repression in 1937, the writer made omissions and alterations to shield himself from impending danger. He recast Hüseyinqulu Agha and Pəricahan Khanum, who belong to the wealthy landowning class, as negative figures. The original version was later published in *Hikmət çələngi* (Baku, 1997), compiled by X. Mammadov.

In the story, *Qaraca Girl*, who loses her parents during an earthquake, manages to preserve her purity and natural kindness despite the injustices she faces in life. The death of her foster mother Yasaman in the river, Yusuf's cruelty, and the deprivation she endures in Hüseyinqulu Agha's household all place her under severe trials. Yet she remains steadfast. She lives with trust and affection for those around her, and is remembered for her cheerful and spirited character, optimism, warmth, compassion, and sincerity.

Qaraca qız is a folkloric narrative written with high artistic skill. Its success lies in its coherent plot, the logical progression of events, the vivid and natural descriptions, and its realism. The story makes effective use of language, expressions, and a narrative style reminiscent of traditional fairy tales.

Keywords: child, national value, orphan, *Qaraca Girl*, S. S. Akhundov, short story.

Süleyman Sani Akhundov is recognized in the history of Azerbaijani literature as a prose writer, playwright, and a figure of enlightenment and culture. His dramatic works and stories, particularly the *Fearful Tales* series, have been repeatedly published and have earned great affection from readers. *Qaraca Girl*, which is part of the *Fearful Tales* series, is considered the most accomplished and artistically powerful example of Akhundov's prose. It can be stated with confidence that *Qaraca Girl* is the work that brought Akhundov fame and established his reputation as a prose writer. In many respects, this story stands apart from his other prose works.

One of its most notable features is the vivid portrayal of events and characters, the author's direct engagement with life, and the expression of profound humanist ideas in a refined artistic form. There is not a single page in the narrative where the author's compassionate heart and sense of humanity are not felt (8, p.112). A deep appreciation for the beauty of childhood—its value and emotional depth—is expressed more prominently and powerfully in this work than in others.

If the issue of moral upbringing was presented and resolved as a central problem in *Nurəddin*, then in *Qaraca Girl*, Akhundov reveals the essence and qualities of humanism. He identifies the values and sources

that define this humanism. In the story, humanism emerges through a respectful and affectionate portrayal of "ordinary people." A deep love for such individuals lies at the core of Akhundov's educational ideals and represents the most admirable aspect of his humanism (5, p.129).

The story presents the sorrow and bitterness of orphanhood and poverty with emotional impact and accurately identifies the causes behind these conditions. The author contrasts poor, helpless, and modest individuals with the morally corrupt who have grown arrogant through wealth. As expressed in *Qaraca Girl*, Akhundov concludes that, unlike the rich, poor people possess the best qualities, pure intentions, and benevolent aspirations that are essential to a noble human nature. According to Akhundov, the root of all social injustice lies in the desire for wealth and the obsession with material gain. His concern for the fate of the powerless and the vulnerable is a distinctive feature of his humanism (5, p.127).

The story is drawn from the lives of nomadic Roma people. This choice is deliberate. By focusing on individuals who live in partial isolation from society, the author seeks to highlight the contrast that emerges when such individuals encounter the broader world. He emphasizes their loss of spiritual freedom through vivid and expressive detail. As long as Tutu—*Qaraca Girl*—

remains in nature's open embrace, she is cheerful, care-free, and free. The moment she leaves that environment, her days of hardship and suffering begin.

"Qaraca Girl—Tutu, whom the author describes with special affection, is an orphan. Tutu has lost her support and protection—her father and mother. Her misfortunes begin in early childhood. There are few people in her surroundings who recognize her suffering or reflect on her situation. It is no coincidence that although her real name is Tutu, everyone calls her Qaraca Girl. The author, through this name, seems to foreshadow her future filled with tragedy and darkness" (7, p.214).

Despite the injustices she faces in life, Qaraca Girl preserves her purity and the kindness inherent in her nature. The death of her parents, the drowning of Yasaman who had taken her in as a daughter, the cruelty of Yusif, and the deprivation she experiences in Hüseyinqulu Agha's household all put her through severe trials. However, she remains unshaken and continues to live with trust and love toward those around her.

Qaraca Girl encounters various people, each of whom plays a unique role in her life. Yasaman adopts her and cares for her. Yusif causes her pain and suffering. Condemning her husband's unjust treatment of Qaraca Girl, Yasaman says, "... A bear is an animal, but she is a human being. You cannot treat a human the way you treat an animal. If a thick stick is needed for an animal, a human being needs kindness and gentle words" (10, p.324).

Her meeting with Ağca Khanum in Hüseyinqulu Agha's household becomes a turning point in Qaraca Girl's life. Weary of Yusif's cruelty, she believes a new chapter has begun for her and feels joy, looking to the future with hope.

S. S. Akhundov examines the social environment through the eyes of his young protagonist. He reveals injustice and social inequality, and does not conceal his disdain for the ruling class—the "wealthy people." In the author's view, Tutu represents the key measure by which injustice and truth are distinguished. The friends of Qaraca Girl are portrayed with warmth and affection, having earned the author's sympathy. Her enemies, as well as those of the author, are also shown as enemies of the poor and the powerless. Whether the characters are presented in a positive or negative light, the author remains faithful to realism and truth in his depictions. Akhundov structures the narrative around three main periods in Tutu's life, and all other events are connected to these phases.

The first period encompasses Tutu's brief but meaningful and sweet early childhood, a time when she is still happy. During this phase, she is not yet orphaned and has no real sorrows. She thinks and reasons like a child. Tutu fears no one, for she has someone to rely on and a home in which to take shelter. Yet this period ends quickly. Qaraca Girl's life of hardship begins.

The second stage of her life unfolds among the nomadic Roma. Their way of life teaches her many things. Alongside learning to sing, play music, and dance, Tutu also comes to understand that she must endure hardship and deprivation. What sweetens this bitter life, ignites hope in her heart, uplifts her spirit, and fills her with

optimism is her sensitive heart, cheerful childlike nature, and refined taste. Qaraca Girl seems to be a child of nature—of the mountains, the snow, the forests, and the plains. She spends her life in the serene embrace of nature. The wild slopes, steep cliffs, silent dense woods, and roaring waterfalls—places somewhat removed from society—fill her soul with joy and delight, and purify her inner world.

Thanks to this, Qaraca Girl grows up with a sound character, never knowing deceit, manipulation, or selfish intent. Every flower she smells nourishes her soul with its fragrance, leaving its mark on her body and spirit. Whoever recognizes and values the depth of her heart is her true friend, regardless of who they are. At the same time, Qaraca Girl is unwavering and firm in her enmities. This, too, is a noble trait. Only one who can truly hate deeply is also capable of loving deeply. Qaraca Girl is ready to sacrifice herself for her companion or friend, and she remains relentless and unyielding toward her enemy.

Although Qaraca Girl appears "rough" on the outside, she has a gentle and compassionate heart. The writer notes: "Children were afraid of Qaraca Girl. She was very bold, and no one could stand against her fists. Qaraca Girl always took the side of the weak" (8, p.123).

The third stage of Qaraca Girl's life is marked by her days spent in captivity. To imagine this life, we need only close our eyes for a moment and picture the rule of the landlord and nobleman. In this oppressive atmosphere, we find a group of individuals driven by dark intentions: the cruel and merciless Yusif; the selfish and devilish Pəricahan Khanum; the aimless, gluttonous, and lifeless Hüseyinqulu Bey; and the rigid Mariya Ivanovna, whose every action reflects only formality and legalism. Although they come from different backgrounds, their disgraceful behavior unites them. There is only one word to describe these people: savages. Their humanity exists only in name. Their inner world, actions, and character are alike. What they share is a pettiness of spirit, a tendency to look down on others, especially the poor, to insult dignity, and to oppose freedom and independence.

One of those filled with base instincts is Yusif. He torments Qaraca Girl, humiliates her, and is also merciless toward his wife, Yasaman. Yasaman, a noble soul who treats Qaraca Girl with maternal care and ultimately sacrifices her life to protect her, is crushed under the weight of Yusif's cruelty. In general, Yusif is the enemy of all sensitive and compassionate people. He exercises power only over the weak and becomes servile and pathetic in front of the wealthy. His sole objective is to acquire wealth. Both his wife Yasaman and Qaraca Girl serve merely as instruments to this end. But does Yusif want money in order to build a secure future? No, his interest in money lies in pursuing a base life of indulgence and depravity. Yusif is entirely driven by animalistic desires. He treats everyone harshly—whether people or animals under his care. He causes suffering and leaves no one content.

Even Yusif's bear senses his cruelty, along with Qaraca Girl. Though she remains silent due to her powerlessness and isolation, the bear cannot endure the

abuse and mauls Yusif to death. Yusif's death elicits a sense of relief in the reader. The silent and speechless animal's act against such a brutal man is both meaningful and emotionally powerful. Strangely, when the bear is later shot by hunters, the reader cannot help but feel a sense of sorrow.

She is freed from physical torment, but she falls into a far more harrowing condition—spiritual captivity. At this stage, a second obstacle appears in her path: Pəricahan Khanum, the most dangerous enemy of Qaraca Girl and of the poor in general. This woman, who exists entirely as a predator of the oppressed, tramples Qaraca Girl's dignity upon their first encounter. In Pəricahan's behavior and mindset, S. S. Akhundov encapsulates crude and merciless impulses. Hardened by wealth and social status, this shameless woman refuses to recognize anyone. Having turned her husband Hüseynqulu Bey into a mere puppet, she becomes even more depraved and unrestrained. She is ready to sacrifice everything to her personal desires and selfishness. This is a feature rooted in her class nature. She dislikes Qaraca Girl because the girl belongs to a poor social class and possesses both talent and intelligence. Although Pəricahan herself is immersed in moral filth from head to toe, she looks down on everyone and respects no one.

What emboldens Pəricahan is not only her wealth or her husband's submission. She has become accustomed to seeing everyone bow and degrade themselves before her. This habituation has made her intolerant of independence. Any sign of freedom or self-expression offends her deeply. Pəricahan Khanum believes she is acting meaningfully by mimicking the outward elements of culture. She is thoroughly self-satisfied. Although she neither appreciates nor understands knowledge and enlightenment, she insists on educating her daughter. For her, schooling is nothing more than a fashionable trend. The writer subtly points to a deeper truth through this characterization. In her eyes, art and science are simply alternative avenues to profit.

Consequently, Pəricahan Khanum has turned her daughter, Ağca Khanum, who possesses a sincere heart, sound mind, and intellectual potential, into a lifeless figure wrapped in an unnecessary, bizarre, and fashionable garment. This garment not only restricts Ağca Khanum's movements but also suffocates her breath and intensifies her heartbeat. Ağca Khanum longs to tear off this mask of fashion, to dress simply like Qaraca Girl, to be free and independent as she is. However, her governess, the bureaucratic Mariya Ivanovna, does not allow it. Her concern is that if Ağca Khanum gets close to Qaraca Girl, she may lose her "refined" manners, learn too much, and become "corrupted." For Qaraca Girl might pass on her awareness and understanding to Ağca Khanum as well. The young woman's artificial elegance, pretentious customs, and theatrical poses could dissolve. She might become a real person, assert her rights, and choose to live according to her own mind. Pəricahan Khanum's harsh and unjust treatment of her own daughter illustrates with stark realism how a cloud of backwardness attempts to obscure the light of knowledge and reason.

The enemies of Qaraca Girl are also part of the exploiting class that gathers behind the cloud of ignorance. Yet in life, there are also those who value knowledge and understanding, who appreciate talent and courage. These individuals are, above all, the friends of the orphaned Tutu—Qaraca Girl—who, though outwardly "unattractive," possesses inner beauty. These figures include Piri Baba, Ağca Khanum, and Yasaman.

Among them, Yasaman, Ağca Khanum, and Piri Baba serve as her protectors and sources of refuge. These are the positive characters that S. S. Akhundov portrays with a highly realistic and natural touch. Yasaman is bound to Qaraca Girl by maternal feelings. Ağca Khanum is her spiritual companion, while Piri Baba is her loyal ally, her support, and her shelter. Alongside Qaraca Girl, the writer presents the fates, lives, sorrows, and joys of these three individuals in a vivid and emotionally resonant manner.

The bond between Piri Baba and Qaraca Girl is especially meaningful. Piri Baba is a kind and noble old man, created by S. S. Akhundov with inspiration and deep affection. Filled with sincere intentions and compassion, he is a man of clear conscience. His luminous face, dignified character, and benevolent actions command respect. Even Hacı, and Hüseynqulu Bey himself—who holds power over Piri Baba—appear diminished in comparison to his moral stature. As an individual, Piri Baba stands above them all.

Piri Baba is a gardener by profession. Yet there is a sense of greatness and dignity in his craft. Through his sound judgment and generous heart, he has given meaning to his work. Before Qaraca Girl arrives at the nobleman's house, Piri Baba lives in solitude, overcome by pessimism, silently enduring the injustices he perceives. Her arrival changes his life. It is as if Qaraca Girl becomes a healing balm for his wounded heart. He casts off the weight of loneliness. With her presence, Qaraca Girl brings new life and new light to this aging, childless man's old hut. His dark room becomes illuminated. From the silence that once echoed like a grave, the promise of new life begins to resound.

Qaraca Girl gives her life in the name of friendship. Even in her final breath, she dies with a pure intention. Sacrificing herself to save the life of her childhood companion and confidante, Ağca Khanum, Qaraca Girl perishes. Alongside Piri Baba, who openly protests against the injustice, the reader also raises their voice in protest, expressing firm opposition to the "world of the noblemen" that caused her death.

The work is also distinguished by its artistic merit. Built on a cohesive composition and marked by a consistent plot structure, the events in the story develop in a connected and logical sequence. These qualities contribute to its engaging and enjoyable narrative. The author's language, use of imagery, and particularly the vivid portrayal of natural scenes enrich the literary form of the story.

The author skillfully connects the internal world, thoughts, and actions of his characters with elements of the natural environment. Nature is not described merely for aesthetic purposes. "The flow of events, the nature-

reflecting scenes, and the unfolding action serve as artistic devices that help readers grasp the emotional states and conditions of the characters.” (14, p.89). Throughout the fluid and clear narrative, we hear the joyful beating of human hearts, the voice of rage against injustice, and the words of sorrow shaped by suffering.

The ending of the story stands out for the realism and completeness of its final scene. It is a powerful and emotionally resonant moment, one that leaves a lasting impression and remains vivid in memory. This scene may rightly be called one of sorrow and tears.

"*Qaraca Girl* is a true artistic gem, distinguished by its unique literary, social, moral, and aesthetic value, even when compared with examples from classic European and Russian children's literature," as noted by literary scholars and researchers of S. Sani's work. This assessment is well justified (10, pp.13–14).

Although the style and tone of the story resemble that of folk tales, the events depicted in the narrative are based on real-life occurrences. The work offers an artistic portrayal of the contradictions within society, various human characters and destinies, and the nature of social relationships.

References

1. Akhundov, S. S. (2006). Selected works. Baku: Chashioghlu.

2. Asgarli, F. (2009). The staged development of Azerbaijani children's literature. Baku: ADPU Press.

3. Azizov, A. (1978). Children's favorites. Baku: Ganjlik.

4. Farhadov, F., & Hajiyev, A. (1986). History of Azerbaijani children's literature. Baku.

5. Hajiyev, A. (1977). Azerbaijani Soviet children's prose. Baku.

6. Hajiyev, A. (2004). History of Azerbaijani children's literature. Baku.

7. Hasanli, B. (2014). Azerbaijani children's literature. Baku: Muellim.

8. Mammadov, X. (Ed.). (1997). Hikmat chalangi. Baku.

9. Khalil, Z., & Asgarli, F. (2004). Azerbaijani children's literature. Baku.

10. Mekteb Journal. (1913). Mekteb, (22), 341.

11. Mammadov, K. (1985). Introduction. In S. A. Shirvani, F. Kocharli, S. S. Akhundov, & A. Shaig (pp. xx–xx). Baku.

12. Mir Jalal, & Huseynov, F. C. (1982). 20th-century Azerbaijani literature. Baku.

13. Namazov, G. (2007). Azerbaijani children's literature. Baku: Baku University Press.

14. Valikhanov, M. (1976). Suleyman Sani Akhundov. Baku: Ganjlik.

ECONOMIC SCIENCES

УДК 330.101.2:004(477)

Огієнко Микола Миколайович,

доктор економічних наук, професор, професор кафедри організації авіаційних перевезень, Державний університет «Київський авіаційний інститут», <https://orcid.org/0000-0002-7900-2986>

Огієнко Альона Володимирівна,

доктор економічних наук, професор, професор кафедри організації авіаційних робіт та послуг, Державний університет «Київський авіаційний інститут», <https://orcid.org/0000-0001-5427-7978>

Под'ячев Станіслав Валерійович,

здобувач, Міжнародний університет бізнесу і права, <https://orcid.org/0009-0001-8280-9545>

ПЕРЕДУМОВИ, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙ У ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ

Ohienko Mykola,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Air Transport Organization, National Aviation University, State University "Kyiv Aviation Institute", <https://orcid.org/0000-0002-7900-2986>

Ohienko Alona,

Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Organization of Aviation Works and Services, State University "Kyiv Aviation Institute", <https://orcid.org/0000-0001-5427-7978>

Podyachev Stanislav,

Higher Education Student, International University of Business and Law, <https://orcid.org/0009-0001-8280-9545>.

PREREQUISITES, PROBLEMS, AND PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF DIGITAL INNOVATIONS INTO THE ECONOMY OF UKRAINE

Анотація.

У статті досліджено специфіку механізмів інституційного управління цифровими трансформаціями в контексті переходу національного господарства України до постіндустріальної моделі економіки. Акцент робиться на актуальності положень інституціоналізму для регулювання процесів цифровізації, що відбуваються на макро-, регіональному та господарському рівнях. Автори підкреслюють, що інститут розуміється як усталена, організована модель соціально-економічних відносин, яка через формалізовані та неформалізовані обмеження визначає зміст і зв'язки при реалізації спільних завдань.

Взаємодія цифрових трансформацій та інституційних змін є взаємопов'язаною та взаємообумовленою: інституційні перетворення визначають напрямки розвитку, що реалізуються через цифровізацію, тоді як стрімкий розвиток технологій викликає потребу в трансформації інституційного регулювання. Це означає, що інституційна система та цифрова трансформація одночасно виступають як суб'єкт і об'єкт змін. Наведені виклики цифровізації включають швидку динаміку інновацій, нелінійність та складну прогнозованість процесів, зміну організаційних моделей економіки на мережеві, появу нових технологій управління (ШІ, Big Data) та поглиблення інтеграції науки й бізнесу.

Специфіка інституційного управління виявляється в плануванні (зниження точності прогнозів, частіші коригування стратегій), процесах і функціях (діджиталізація управління, безперервність функцій, поява трансформаційної функції), структурних змінах (зростання інформаційного сектору, віртуалізація), а також в керуючій підсистемі (опір змінам, зростання вимог до компетенцій, інтеграція науки). Запропонований алгоритм інституційного управління включає ініціацію/ідентифікацію, стратегування, кадрове забезпечення, функціональні та процесні перетворення, безпосередню реалізацію цифрових трансформацій та стабілізацію процесу. Ефективне управління цифровізацією національного господарства вимагає збалансування та оптимізації інституційних змін.

Abstract.

The article examines the specifics of the mechanisms of institutional management of digital transformations in the context of the transition of the national economy of Ukraine to a post-industrial model of the economy. The emphasis is on the relevance of institutionalism's provisions for regulating digitalization processes at the macro-, regional, and economic levels. The authors emphasize that the institution is understood as an established, organized model of socio-economic relations, which, through formalized and informal restrictions, determines the content and connections in implementing everyday tasks. The interaction of digital transformations and institutional changes is interconnected and mutually conditioned: institutional transformations determine the directions of development implemented through digitalization. In contrast, the rapid growth of technologies causes the need to transform institutional regulation. This means the institutional system and digital transformation simultaneously act as a subject and object of change. The challenges of digitalization include the rapid dynamics of innovation,

nonlinearity, and complex predictability of processes, the change of organizational models of the economy to network ones, the emergence of new management technologies (AI, Big Data), and the deepening integration of science and business.

The specificity of institutional management is manifested in planning (decreasing forecast accuracy, more frequent adjustments to strategies), processes and functions (digitalization of management, continuity of functions, the emergence of a transformational function), structural changes (growth of the information sector, virtualization), as well as in the management subsystem (resistance to change, increasing requirements for competencies, integration of science). The proposed algorithm of institutional management includes initiation/identification, strategizing, staffing, functional and process transformations, direct implementation of digital transformations, and process stabilization. Effective management of the digitalization of the national economy requires balancing and optimizing institutional changes.

Ключові слова: інституційне управління, цифрова трансформація, економіка, інститут, цифровізація, алгоритм.

Keywords: institutional management, digital transformation, economy, institute, digitalization, algorithm.

При розробленні стратегічних планів і програм цифровізації економіки, формуванні сприятливого інституційного середовища, необхідно виходити з сформованої ситуації та перспективних векторів розвитку, визначених на загальнодержавному, галузевому, регіональному рівнях. Поточна ситуація із формуванням інституційного середовища цифрових трансформацій характеризується показниками загального інноваційного ландшафту в країні.

1. Кадровий потенціал інновацій.

Одним з основних ресурсів цифрових інновацій є людський потенціал. Кількість працівників, які брали участь у наукових дослідженнях в країні за період 2010-2023 рр. скоротилася у 3,1 рази. Втім. У 2023 р. намітилося певне зростання після шокового 2022 р., коли багато наукових працівників припинили роботу (рис. 1).

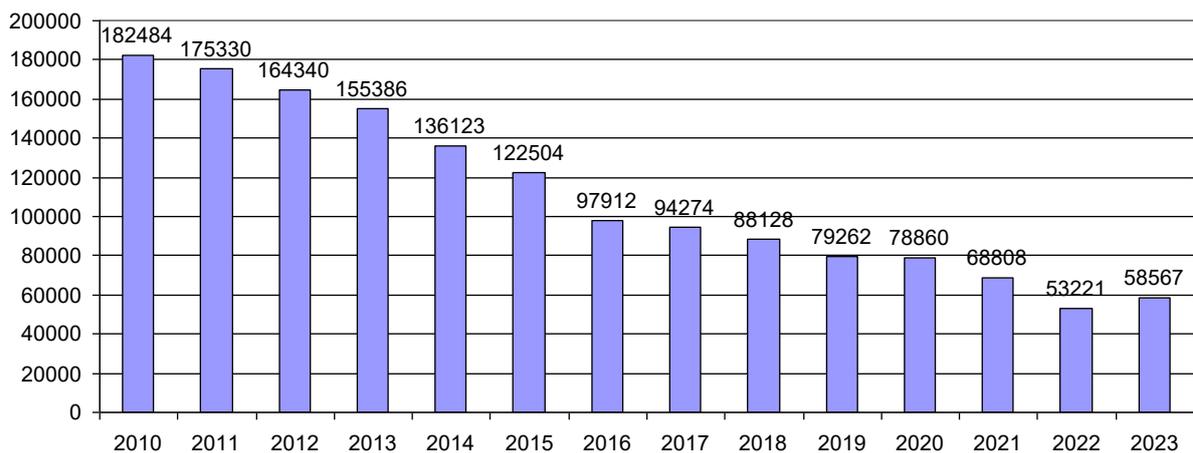


Рис. 1. Кількість працівників, задіяних сфері досліджень і розробок, осіб. Складено за даними Укрстату [1]

Слід зазначити, що скорочення кадрового ресурсу інновацій є однією з основних проблем подальшої цифровізації, оскільки це є генеральною негативною тенденцією, які суттєво не змінилася ані через події 2014-2015 рр., ані через повномасштабне вторгнення у 2022 р. Ця проблема є системною і полягає у вкрай низькому рівні вмотивованості науковців і розробників.

2. Організаційний потенціал інновацій.

Інноваційний ландшафт формується не окремими дослідниками, а організаціями, які здійснюють дослідження та впроваджують інновації. Протягом останніх років, кількість таких організацій скоротилася (Таблиця. 1).

Таблиця 1

Кількість організацій, які здійснювали наукові дослідження і розробки

	2021	2023	2023
Усього	637	567	547
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	11	8	8
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	–	–	–
Переробна промисловість	10	7	9
Торгівля	2	–	–
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	1	–	2
Інформація та телекомунікації	3	1	1
Операції з нерухомим майном	5	3	–
Професійна, наукова та технічна діяльність	445	402	378
У т.ч.:	12	9	8
- право, бухгалтерський консалтинг			
- архітектура та інжиніринг;	9	6	5
- наукові дослідження та розробки	433	393	370
Адміністративне обслуговування	1	1	1
Державне управління і оборона	2	2	1
Освіта	131	117	122
Охорона здоров'я	13	13	13
Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок	13	13	11
Високотехнологічні сектори:			
- інформаційно-комунікаційні технології, всього	3	1	2
- інформаційно-комунікаційні технології у виробництві	–	–	1
- інформаційно-комунікаційні технології у послугах	3	1	1
- виробництво з використанням технологій високого рівня	4	3	6
- виробництво з використанням технологій середньовисокого рівня	5	4	3

Складено за даними Укрстату [1]

Більшість організацій, що займалися дослідженнями розробками, належать до наукової сфери та сфери освіти. Кількість промислових підприємств, які здійснюють діяльність у високотехнологічних секторах залишається низькою лише 2% від загальної кількості організацій.

Варто відзначити низьку активність промислових підприємств щодо впровадження інновацій (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість інноваційно активних промислових підприємств

	Кількість інноваційно активних промислових підприємств					
	одиниць			% до загальної кількості промислових підприємств за видом економічної діяльності		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Промисловість	453	423	354	9,6	10,5	8,9
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	15	11	4	6,0	6,0	2,1
Переробна промисловість	398	376	311	10,5	11,7	9,9
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	29	29	22	9,3	9,9	7,7
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	11	7	17	2,9	1,9	4,8

Складено за даними Укрстату [1]

Інноваційно-активними є лише 8,9% промислових підприємств. найнижчий рівень інноваційної активності спостерігається у добувній промисловості (2,1%), найвищий у переробній – 9,9%. Серед підприємств переробної промисловості у 2023 р. найбільшу інноваційну активність демонстрували підприємства, що виробляють фармацевтичну продукцію – 33,3% від їх загальної кількості,

комп'ютери та електроніку – 28,2% та підприємства, що виробляють транспортні засоби – 26,1%.

3. Продуктовий потенціал інновацій.

Інноваційна діяльність реалізується через створену вартість – інноваційний продукт чи послугу (рис. 2).

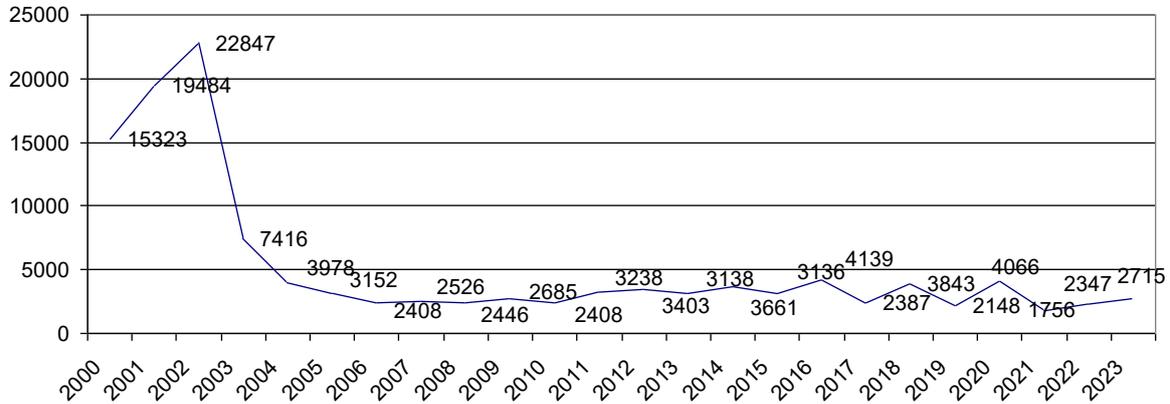


Рис. 2. Кількість впроваджених промисловими підприємствами видів інноваційної продукції
Складено за даними Укрстату [1]

Наведені дані свідчать, що за період 2000-2004 рр. відбувся багатократний спад інноваційної активності промислових підприємств. Протягом наступних двадцяти років (2004-2023 рр.), кількість впровадженої інноваційної промислової продукції значно коливалася, але поступово зростала до рівня 4066 одиниць перед початком повномасштабного вторгнення. Станом на 2023 рік відбулося деяке покращення ситуації після спаду 2022 року. Водночас, ситуація залишається нестабільною та критичною. З 2715 видів інноваційної продукції, лише 437 є новими для ринку та 488 пов'язані із впровадженням нової техніки. Решта інновацій

пов'язана із покращеннями або наслідком дифузії нововведень.

Згідно офіційних даних, у 2023 р. промисловими підприємствами було придбано лише 270 нових технологій (проти 374 у 2021 р.), у тому числі 30 за межами України (вдвічі менше ніж у 2021 р.)[1].

4. Фінансовий потенціал інновацій.

Наукові пошуки та інноваційні розробки вимагають значного обсягу фінансових ресурсів. Фінансування витрат на інновації є одним з найбільш важливих індикаторів інноваційного процесу (Рис. 3).

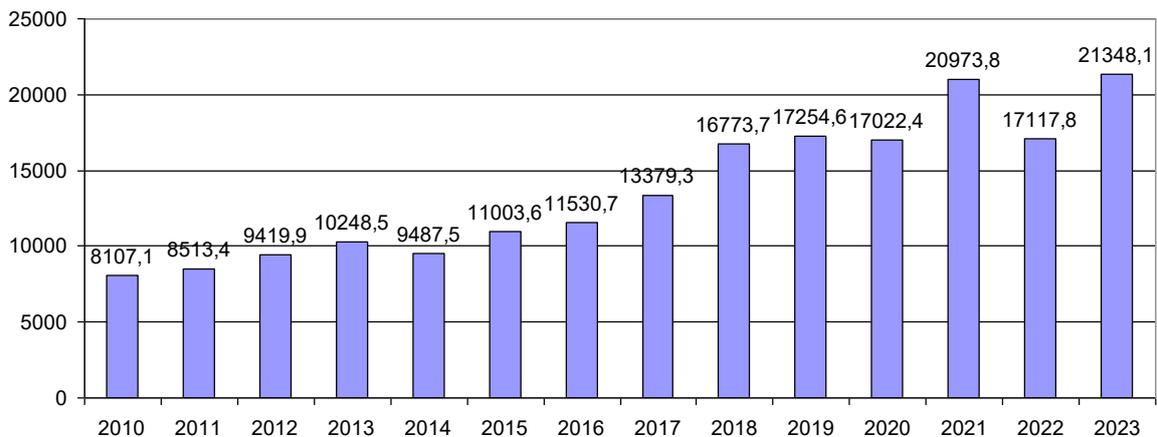


Рис. 3. Витрати на наукові дослідження і розробки, млн.грн.
Складено за даними Укрстату [1]

Протягом досліджуваного періоду відбувалося зростання обсягів фінансування досліджень і розробок у грошовому вимірі. Певний поштовх

цьому процесу дала війна, через яку збільшилися витрат на оборонні технології, відбувся приплив коштів від іноземних фондів на дослідження.

Варто зазначити, що у структурі витрат на інновації, найбільшу частку займають наукові дослідження і розробки – 65,6% до загальної суми витрат на інновації, серед яких превалюють розробки у сфері природничих і технічних наук (61,4%). Причому, за останні роки (2021-2023) зросла частка переробної промисловості у витратах на інновації - з 5,9 до 13,4 %.

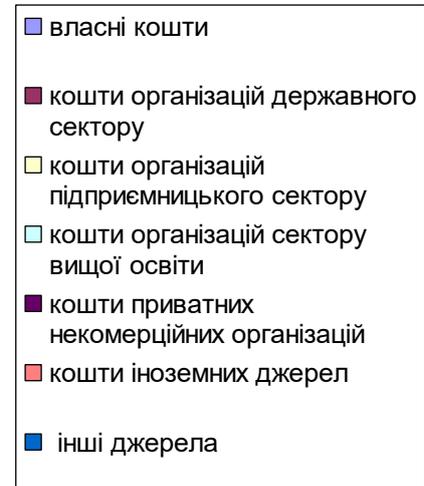
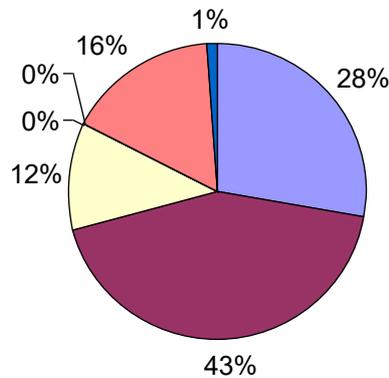


Рис. 4. Джерела фінансування витрат на дослідження і розробки у 2023 р.
Складено за даними Укрстату [1]

5. Роль інновацій у національному господарстві.

Внесок інноваційної складової у ВВП, що оцінюється як відношення рівня витрат на наукові дослідження та розробки до ВВП, протягом десятирічного періоду 2013-2023 рр. мав тенденцію до зменшення з 0,7 до 0,33%. Такий низький рівень оцінюється як критичний [2].

Наведені дані, в цілому негативно характеризують інноваційне середовище в Україні, яке багато

в чому визначає перспективи цифрової трансформації.

Для кращого розуміння досягнутого рівня інноваційного розвитку, варто розглянути позицію нашої країни у міжнародних порівняннях.

У *Глобальному інноваційному індексі України у 2024 р. займає 60 позицію з 133 країн [3]. Причому, протягом останнього року позиція нашої країни впала на 5 пунктів (Табл. 3).*

Таблиця 3

Місце України у Глобальному інноваційному індексі

Рік	Глобальний інноваційний індекс	Інноваційні витрати	Інноваційні результати
2020	45	71	37
2021	49	76	37
2022	57	75	48
2023	55	78	42
2024	60	78	54

Джерело [4]

У структурі складових груп показників індексу, наша країна займає такі місця: Людський капітал – 54 позиція, Інфраструктура – 82 позиція, Розвиток ринку – 85 позиція, Розвиток бізнесу – 45 позиція, Знання та технологічні результати – 34 позиція, Творчі результати – 68 позиція.

Детально розглядаючи складові показників Глобального індексу інновацій (їх загальна кількість – понад 80), можна зазначити, що слабкими місцями України є:

- низький рівень зростання продуктивності праці – 130 місце;
- проблеми формування ВВП – 125 місце;

- низька стабільність бізнес-операцій – 123 місце;

- низька кількість спільних підприємств – 120 місце;

- слабка правова система – 115 місце;

- низька екологічна стійкість та енергоефективність – 115 місце;

- низький інвестиційний потенціал – 103 місце;

- слабкість системи кредитування – 100 місце;

- недостатня ефективність урядування – 99 місце;

- низька якість регуляторних механізмів – 90 місце;

- надходження іноземних інвестицій – 88 місце;

Сильними сторонами України є:

- активний експорт ІТ-послуг – 5 місце;
- розвиток онлайн-креативності – 11 місце;
- значні інвестиції у освіту – 16 місце;
- активність у створенні знань – 29 місце (зокрема, створення корисних моделей – 1 місце)
- розвиненість урядових онлайн-сервісів – 34 місце;
- велика кількість висококваліфікованих працівників – 39 місце;
- активність на платформі зі спільного розроблення програмного забезпечення - GitHub – 39 місце

- рівень розвитку вищої освіти – 48 місце.

Узагальнюючи дані рейтингу, можна констатувати, що основні проблеми інноваційного розвитку, у тому числі пов'язані із цифровізацією, полягають саме у площині інституційного управління. Проблеми формування ВВП, низька стабільність бізнес-операцій, слабка правова система, недостатня ефективність урядування, низька якість регуляторних механізмів – напругу визначаються державною політикою та системою регулювання інноваційної діяльності. Решта слабких місць також пов'язана із сформованим у країні бізнес-середовищем та умовами здійснення науково-дослідних робіт та інноваційного підприємництва.

Водночас, сильні сторони визначаються активністю науковців, розробників та бізнес-суб'єктів. Їхній потенціал стримується недосконалістю інституційного середовища, що і визначає вектор на експорт знань та інформаційних технологій, а не на внутрішнє споживання.

Ці висновки підтверджуються даними European Innovation Scoreboard [5]. Згідно цього рейтингу Україна має статус країни-інноватора, що розвивається. У 2024 із рейтинговим показником на рівні 32,5% Україна відстає від середнього показника по ЄС для країн-інноваторів, що розвиваються (48%). Окрім того, наша країна демонструє менший темп нарощення ефективності, ніж в ЄС (+10%).

До сильних сторін, згідно рейтингу належать:

- рівень впровадження широкосмугового зв'язку;
- експорт наукомістких послуг;
- високий рівень зайнятості у наукомістких видах діяльності.

До слабких сторін належать такі:

- рівень впровадження на малих та середніх підприємствах продуктивних інновацій;
- рівень впровадження бізнес-процесних інновацій на малих та середніх підприємствах;
- рівень застосування промислових зразків.

При розгляді показників у динаміці, у 2023 р визначаються такі позитивні тренди: ріст цитування наукових публікацій; ріст кількості заявок на торговельні марки; ріст експорту наукоємних послуг.

Найбільший спад спостерігається за параметрами: частка іноземних аспірантів і докторантів; експорт середньо- та високотехнологічної продукції; обсяг витрат на НДДКР у державному секторі.

Очевидно, що найбільш руйнівного впливу на інноваційну активність в цілому, і на процеси цифровізації економіки мало повномасштабне вторгнення. До його найбільш значущих наслідків варто віднести такі:

- зниження ВВП України. У 2023 р. номінальний ВВП становив 6,56 млрд. грн., що на 25,9% вище ніж у 2022 р., коли був зафіксований спад на 4,8%. Але, у перерахунку на долари США, ріст цього показника у 2023 р. становить лише 10,4% а його рівень 1,78 млрд. дол. США досі поступається рівню 2021 р. (199770 дол. США.). ВВП у розрахунку на душу населення (30,5 дол. США) також поступається рівню 2021 р. (1076,1 дол. США);

- міграція населення (за різними оцінками, у зв'язку із збройною агресією, від 5,6 до 6,7 млн. громадян виїхали за кордон), що призвела до втрати кадрового потенціалу інновацій;

- руйнування матеріально-технічної бази інновацій, зокрема наукових установ і підприємств.

Оскільки Україна чітко визначила курс на європейську інтеграцію, процеси цифрової трансформації економіки країни відбуваються саме у цьому стратегічному контексті. Серед найбільш важливих ініціатив, які сприяють цифровій трансформації економіки України варто виділити Рамкову програму ЄС з досліджень та інновацій («Multiannual Financial Framework») та її складову «Горизонт Європа» (2021-2027) бюджет якої становить 95,5 млрд. євро. Програмою передбачено залучення українських дослідників та інноваторів до міжнародного науково-технічного співробітництва. Стратегічними цілями програми є:

- розвиток європейської науки і технологій через нарощування інвестицій у кадровий потенціал, дослідження та розробки;

- забезпечення високих конкурентних позицій промисловості на ринку на основі інновацій;

- ефективне протистояння глобальним та суспільним викликам, розроблення та реалізація стратегічних рішень щодо покращення рівня життя та добробуту громадян [6].

У фокусі Програми перебувають такі ключові напрямки: зелений перехід, цифровий перехід та стійка до викликів, конкурентоспроможна, інклюзивна та демократична Європа [6].

Можливості для розвитку цифровізації економіки також посилюються такими інноваційними програмами як:

- «Цифрова Європа» (термін 2021-2027 рр., бюджет 8,1 млрд. євро), націлену на «надання цифрових технологій підприємствам, громадянам і державним адміністраціям» [7];

- програма «Креативна Європа», яка включає низку підпрограм підтримки культурних, медійних проектів, проектів міжсекторальної співпраці та ін. (бюджет програми становить 2,4 млрд. євро) [8];

- грантові проекти COST (European Cooperation in Science and Technology) - організації, що фінансує дослідницькі та інноваційні мережі, які націлені на підтримку дослідницьких ініціатив у Європі та за її межами, допомогу дослідникам та інноваторам у реалізації їх ідей у різних сферах науки і техніки [9];

- Міжнародна європейська інноваційна інноваційна науково-технічна програма «EUREKA» - відкрита платформа для міжнародного співробітництва у сфері інновацій [10] - провідна відкрита платформа для міжнародного співробітництва у сфері інновацій.

Активізація участі вітчизняних підприємств та організацій приватного та державного секторів у проектах міжнародних організацій та залучення нових донорів та інвесторів сприятиме створенню інституційного середовища, сприятливого інтеграції науково-освітньої та інноваційної системи до європейського інноваційного простору.

У Стратегії цифрового розвитку інновацій до 2030 року визнано відставання України від європейських країн за загальним рівнем цифровізації. Одним з бар'єрів на шляху інноваційного розвитку в умовах післявоєнного відновлення, окрім обмеження фінансових ресурсів, визначені «проблеми з доступом до цифрових технологій через руйнування інфраструктури» [2].

Незважаючи на суттєві виклики, під час війни процеси цифровізації в Україні не припинилися, а навпаки набули розвитку, як засіб протистояння та підтримки діяльності органів влади і суспільства. Це стосується появи нових сервісів дистанційного обслуговування громадян, створення спеціалізованих ресурсів Резерв+, Армія+, які сприяють підтримці обороноздатності країни та ін. Цифрові державні сервіси стали загальнодоступними. Так, кількість користувачів державного мобільного додатку «Дія» перевищила 20 млн. Загалом українці отримали доступ більше ніж до 120 видів державних послуг у цифровому форматі, що дозволило пришвидшити обслуговування громадян, усунути численні корупційні схеми та ризики, які супроводжували традиційне обслуговування [11].

Зважаючи на потреби часу, провідними напрямками державної політики у сфері цифровізації є:

- впровадження цифрових інновацій у сфері безпеки та обороноздатності країни
- цифровізація ринку праці, підвищення цифрових компетенцій;
- цифрові трансформація у органах влади, цифровізація державного управління (govtech);
- цифровізація продуктів, ланцюгів створення вартості та бізнес-моделей (Індустрія 4.0);
- інтеграція людського фактору у цифрову економіку (індустрія 5.0)
- цифровізація системи захисту інтелектуальної власності;
- покращення доступу до даних та інформаційних ресурсів для всіх членів суспільства;
- цифровізація сфери охорони здоров'я [2].

Ми погоджуємося з дослідниками в тому, що використання цифрових інструментів може допомогти українському бізнесу покращити свою ефективність та забезпечити конкурентні переваги. Зокрема, цифрові інструменти дозволяють підприємствам збирати та аналізувати великі обсяги даних про свою аудиторію, конкурентів та ринок загалом [12].

Реалізація завдань цифрової трансформації системи інституційного управління забезпечить такі результати:

- стимулювання економічного розвитку на основі процесних, продуктових та організаційних цифрових інновацій;

- формування цифрової економіки, яка забезпечить розвиток підприємництва та здолання ризиків неправомірного втручання держави у бізнес, проявів корупції, формування «тіньового» сектору тощо;

- створення комфортного соціального середовища, забезпечення рівності можливостей громадян до державних і соціальних послуг, товарних ринків, охорони здоров'я, освіти та ін.

Таким чином, подальші цифрові трансформації пов'язані, насамперед, із залученням інвестицій у інфраструктурні та інноваційні проекти, а також реформуванням інституційних структур, для приведення їх у відповідність до вимог створення цифрової держави. Важливу роль у забезпеченні «цифрового переходу» має доступ до програм підтримки, таких як «Цифрова Європа» [13], «Креативна Європа» [8], та ін. Водночас, держава повинна збільшити у бюджеті частку видатків на дослідження і розробки, а також забезпечити координацію дій міністерств і відомств для успішної реалізації оперативних і стратегічних планів цифрової трансформації і досягнення поставлених цілей.

Література:

1. Державна служба статистики України <https://www.ukrstat.gov.ua>
2. Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності України (WINWIN) до 2030 року <https://winwin.gov.ua/>
3. <https://entc.com.ua/uk/2584-pozytsii-ukrainy-v-global-innovation-index-2024-analiz-i-tendantsii>
4. Ukraine ranking in the Global Innovation Index 2024 <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/ukraine>
5. European Innovation Scoreboard 2024 Country profile Ukraine https://ec.europa.eu/as-sets/rtd/eis/2024/ec_rtd_eis-country-profile-ua.pdf
6. Офіс Горизонт Європа <https://horizon-europe.org.ua/uk/home/>
7. Програма «Цифрова Європа» <https://eufordigital.eu/uk/discover-eu/the-digital-europe-programme>
8. Креативна Європа Україна. <https://creativeeurope.in.ua>
9. COST <https://www.cost.eu>
10. Міжнародна програма EUREKA <https://mon.gov.ua/nauka/evropeyska-ta-evroatlantichna-integratsiya/5-mizhnarodna-programa-eureka>

11. <https://antycorportal.nazk.gov.ua/risks/157/>
12. Tanasiichuk, A., Mykhailyshyn, L., Fedoryshyna, L., Lagodiienko, V., Tetyana, R., Polyova, N., & Yurchenko, O. (2024). Strategies for Sustainable Development of Companies in International Markets in Digitalization. *European Journal of Sustainable Development*, 13(2), 12-30. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2024.v13n2p12>
13. Програма ЄС «Цифрова Європа» (2021-2027) https://business.diia.gov.ua/finance/program/programa_es_cifrova_evropa_2021_2027

JURISPRUDENCE

340.12

Теремцова Ніна

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15720753>

ЕФЕКТИВНЕ МІСЦЕВЕ САМОВРЯДУВАННЯ ЯК ЗАПОРУКА РОЗВИТКУ ГРОМАД ТА ДОБРОБУТУ МЕШКАНЦІВ

Teremtsova Nina

Taras Shevchenko National University of Kyiv

EFFECTIVE LOCAL SELF-GOVERNMENT AS A GUARANTEE OF COMMUNITY DEVELOPMENT AND RESIDENTS' WELFARE

Анотація

Місцеве самоврядування є наріжним каменем будь-якої демократичної держави, втілюючи принцип децентралізації влади від центральних органів влади до місцевих громад. Цей рівень управління безпосередньо впливає на повсякденне життя громадян, вирішуючи такі критичні питання, як освіта, охорона здоров'я, громадські зручності та розвиток інфраструктури. Через місцеві ради та їхні виконавчі органи мешканці отримують активну участь у формуванні політики, яка безпосередньо впливає на їхнє благополуччя, роблячи самоврядування не просто адміністративною одиницею, а потужним інструментом народного правління.

У контексті динамічних суспільних та економічних змін місцеве самоврядування стикається як з новими викликами, так і зі значними можливостями. Його ефективне функціонування має вирішальне значення не лише для вирішення нагальних проблем громад, але й для забезпечення їх сталого розвитку, залучення інвестицій та надання високоякісних послуг мешканцям. Ця стаття заглиблюється в сутність місцевого самоврядування, досліджує його ключові функції та аналізує стратегії його подальшого зміцнення та адаптації до сучасних реалій.

Автор наголошує на критичній важливості ефективного місцевого самоврядування як передумови розвитку громади та добробуту мешканців. У статті основна увага приділяється обговоренню методів подолання постійних проблем у місцевому самоврядуванні, зокрема, виділяючи фінансову спроможність як ключову проблему. Серед ключових виявлених проблем – недостатні власні доходи, надмірна залежність від державних субсидій та неефективне управління комунальною власністю.

Abstract

Local self-government stands as a cornerstone of any democratic state, embodying the principle of power devolution from central authorities to local communities. This tier of governance directly influences citizens' daily lives, addressing critical issues such as education, healthcare, public amenities, and infrastructure development. Through local councils and their executive bodies, residents gain an active voice in shaping policies that directly impact their well-being, making self-governance not merely an administrative unit but a potent instrument of popular rule.

In the context of dynamic societal and economic changes, local self-government faces both novel challenges and significant opportunities. Its effective functioning is crucial not only for resolving communities' immediate problems but also for ensuring their sustainable development, attracting investments, and providing high-quality services to residents. This article delves into the essence of local self-government, explores its key functions, and analyzes strategies for its further strengthening and adaptation to contemporary realities.

The author emphasizes the critical relevance of effective local self-government as a prerequisite for community development and resident welfare. The paper primarily focuses on discussing methods for overcoming persistent challenges within local self-governance, particularly highlighting financial capacity as a pivotal concern. Key issues identified include insufficient own revenues, over-reliance on state subsidies, and inefficient management of communal property.

Ключові слова: місцеве самоврядування, розвиток громади, добробут мешканців, фінансова спроможність, децентралізація, сталий розвиток, державне управління

Keywords: Local self-government, Community development, Residents' welfare, Financial capacity, Decentralization, Sustainable development, Public administration

Місцеве самоврядування притаманне будь-якій державі з демократичним спрямуванням, що втілює принцип передачі влади від центральних органів до громад. Воно є тим рівнем управління,

який безпосередньо впливає на повсякденне життя громадян, вирішуючи питання, що стосуються освіти, охорони здоров'я, благоустрою та розвитку

інфраструктури. Саме через місцеві ради та їхні виконавчі органи мешканці мають змогу брати активну участь у формуванні політики, яка безпосередньо впливає на їхній добробут, роблячи самоврядування не просто адміністративною одиницею, а дієвим інструментом народовладдя.

В умовах динамічних суспільних та економічних змін місцеве самоврядування постає перед новими викликами та можливостями. Від ефективності його функціонування залежить не лише вирішення нагальних проблем громад, а й здатність до сталого розвитку, залучення інвестицій та забезпечення якісних послуг для мешканців. Ця стаття присвячена дослідженню сутності місцевого самоврядування, його ключових функцій, а також аналізу шляхів його подальшого зміцнення та адаптації до сучасних реалій.

Питання ефективності місцевого самоврядування як запоруки розвитку громад, а також добробуту мешканців є надзвичайно актуальною. В статті авторка пропонує обговорити питання щодо подолання проблем місцевого самоврядування.

Зазначимо декілька ключових аспектів проблем місцевого самоврядування, що більш за все впливають на розвиток суспільства в цілому. Звернемось предметно до ключових сфер, де часто виникають труднощі.

Наприклад, фінансова спроможність. Слід звернути увагу на недостатність власних надходжень, залежність від державних субвенцій, неефективне управління комунальним майном.

Отже, на думку авторки, підвищення власних надходжень є ключовим для фінансової незалежності та розвитку органів місцевого самоврядування. Це дозволяє реалізовувати місцеві проекти, покращувати інфраструктуру та надавати більш якісні послуги громадянам.

Ефективним способом збільшення надходжень до місцевих бюджетів має бути оптимізація та розширення податкової бази. Наприклад, перегляд місцевих податків та зборів. Слід провести аналіз діючих ставок місцевих податків (податок на нерухоме майно, відмінне від земельної ділянки; транспортний податок; туристичний збір; збір за місця для паркування транспортних засобів) та зборів. Невідкладною дилемою буде вважатись і розгляд їх коригування до економічно обґрунтованих рівнів, не створюючи надмірного податкового тиску на бізнес та населення.

Невідкладним питанням має стати проведення інвентаризацію всіх потенційних об'єктів оподаткування на території громади (земельні ділянки, об'єкти нерухомості, транспортні засоби, торгові точки тощо). Актуалізуйте бази даних, що дозволить виявити неоподатковані об'єкти та підвищити збір податків.

Однією з нагальних проблем є заохочування місцевих підприємців, стимулювання легалізації бізнесу та зайнятості. Необхідно обов'язкова реєстрація діяльності та оформляти працівників на роботу офіційно. Це збільшить надходження від податку на доходи фізичних осіб та єдиного податку.

Можна розробити місцеві програми підтримки малого та середнього бізнесу, що сприятиме його розвитку та, відповідно, зростанню податкових надходжень. Слід покращити співпрацю з податковою службою для оперативного обміну інформацією та ефективного стягнення податків. На сучасному етапі розвитку суспільства необхідним має стати використання сучасних ІТ-рішень для автоматизації процесів обліку та контролю, тощо.

Створення сприятливого інвестиційного клімату спровадить реалізації програми залучення інвестицій. Це може включати податкові преференції для нових підприємств, спрощені процедури отримання дозволів, розвиток індустріальних парків. Чим більше успішних підприємств працюватиме на території громади, тим більше будуть надходження до місцевого бюджету. Сприяйте розвитку існуючих підприємств через надання консультаційної підтримки, доступу до кредитних ресурсів, організації навчальних програм.

Якщо громада не має туристичного потенціалу, то над цією проблемою слід попрацювати, залучивши фахівців. Це надасть доступ до програм інвестування в розвиток інфраструктури (дороги, готелі, ресторани, туристичні об'єкти), промоцію (Promotion) та створення унікальних туристичних продуктів. Збільшення туристичного потоку призведе до зростання надходжень від туристичного збору, податків з підприємств сфери послуг.

Населення громади має брати активну участь у грантових конкурсах. Завдяки сучасним технологіям можна моніторити та брати участь у конкурсах грантів, що пропонуються міжнародними фондами, державними програмами, та неурядовими організаціями. Гранти можуть бути спрямовані на розвиток інфраструктури, соціальні проекти, енергоефективність тощо.

Місцеве населення має бути грамотним і освіченим в фінансових питаннях. Адміністрація має регулярно інформувати мешканців про джерела формування місцевого бюджету, куди йдуть кошти та як вони використовуються. Це підвищує довіру та стимулює громадян до своєчасної сплати податків.

Залучення громади до бюджетного процесу: Надайте можливість громадянам брати участь у обговоренні бюджетних питань, подавати пропозиції щодо використання коштів. Це посилює відповідальність та зацікавленість у розвитку громади. Підвищення власних надходжень – це комплексна робота, що вимагає системного підходу, політичної волі та професіоналізму команди органів місцевого самоврядування. Послідовна реалізація цих кроків дозволить громаді стати фінансово спроможною та самодостатньою.

Як висновок, для подолання проблеми та ефективного розвитку громад, а також добробуту мешканців, авторка зазначає:

По – перше: В громадах існує проблема в забезпеченні кадрового потенціалу. Бракує кваліфікованих фахівців, низький рівень оплати праці, політична залежність.

По – друге: Недостатня відкритість у прийнятті рішень. Існують й корупційні ризики. Слабка взаємодія з громадою.

По – третє: Бюрократія, дублювання функцій, повільне впровадження реформ.

По – п'яте: Неузгодженість політиків, недостатня підтримка ініціатив місцевого самоврядування.

По – шосте: Низька залученість мешканців до прийняття рішень, недостатня обізнаність про діяльність органів місцевого самоврядування.

Отже, для подолання проблем необхідним також вважається: впровадження електронного урядування (наприклад, оприлюднення рішень, онлайн-сервіси, електронні петиції); забезпечити доступ до публічної інформації (наприклад, регулярні звіти депутатів та посадових осіб перед громадою); залучення громадських організацій до контролю за діяльністю органів місцевого самоврядування, тощо.

Література

1. Конституція України від 28 червня 1991 року (у редакції від 30 вересня 2017 року) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua>.

2. Загальна теорія права. Нормативний курс підруч. для студ.-юристів /кол.авт.Бобровник С., Теремцова Н. та інші; за ред. доктора юрид.наук, проф. С.В. Бобровник. Київ: Юрінком Інтер, 2021. 596 с. С.70-87.

3. Бюджетний процес за законодавством України: монографія / –К.: Вид. ТОВ «Інтер Логістик України». 2010. – 240 с.

4. Особистий досвід та міркування щодо вирішення проблемних питань на практиці, наукове

обґрунтування на лекціях зі студентами доц.Теремцовою Н.: Ефективне місцеве самоврядування як запорука розвитку громад та добробуту мешканців. 11 квітня 2025р.

5. Kopotun, I. M., Durdynets, M. Y., Teremtsova, N. V., Markina, L. L., & Prisyakova, L. M. (2020). The Use of Smart Technologies in the Professional Training of Students of the Law Departments for the Development of their Critical Thinking. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(3). Index Scopus 2020 International ISSN: 1694-2116.

6. Teremtsova N. *Colloquium-journal* №14 (207), 2024. Część 1. (Warszawa, Polska). Index Copernicus 2022 International ISSN: 2520-6990; 2520-2480. P.94-98. – 120p.

7. Теремцова Н. Теоретичне питання визначення основних рис місцевого самоврядування в Україні: порівняльна характеристика. Монографія.

Scientific explorations and practical achievements of the period of global challenges : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2024. 239 p. P.179-184.

8. Теремцова Н. Актуальне питання взаємодії місцевого самоврядування та громадянського суспільства. *Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions: Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Internet Conference*, June 4-5, 2025. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine, 343 p. ISBN 978-617-8293-48-2

Colloquium-journal №53 (246), 2025

Część 1

(Warszawa, Polska)

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Czasopismo jest zarejestrowany i wydany w Polsce. Czasopismo publikuje artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Magazyn jest wydawany w języku angielskim, polskim i rosyjskim.

Częstotliwość: co tydzień

Wszystkie artykuły są recenzowane.

Bezpłatny dostęp do elektronicznej wersji magazynu. *нотатки*

Przesyłając artykuł do redakcji, autor potwierdza jego wyjątkowość i jest w pełni odpowiedzialny za wszelkie konsekwencje naruszenia praw autorskich.

Opinia redakcyjna może nie pokrywać się z opinią autorów materiałów.

Przed ponownym wydrukowaniem wymagany jest link do czasopisma.

Materiały są publikowane w oryginalnym wydaniu.

Czasopismo jest publikowane i indeksowane na portalu eLIBRARY.RU,

Umowa z RSCI nr 118-03 / 2017 z dnia 14.03.2017.

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak, Ewa Kowalczyk**

«Colloquium-journal»

Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa

Annopol 4, 03-236

Format 60 × 90/8. Nakład 500 egzemplarzy.

E-mail: info@colloquium-journal.org

<http://www.colloquium-journal.org/>