

Non-governmental Organization
International Center of Scientific Research



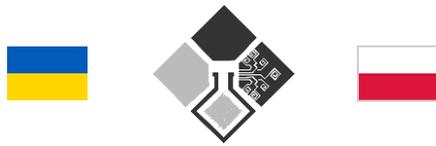
PROCEEDINGS OF THE
XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND THEORETICAL CONFERENCE

THEORY AND
PRACTICE OF
MODERN SCIENCE

20.03.2026

KRAKÓW
REPUBLIC OF POLAND

 **SCIENTIA**
COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



Non-governmental Organization
International Center of Scientific Research

SCIENTIA
COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

with the proceedings of the
XI International Scientific and Theoretical Conference

Theory and Practice of Modern Science

 March 20, 2026

 Kraków; Republic of Poland

Hosted by an authorized Crossref member with the support of the
Institute of Scientific and Technical Integration and Cooperation

Published online by Primedia E-launch LLC (USA)
Published in print by LLC UKRLOGOS Group (Ukraine)

✓ ISO 2108:2005 ✓ ISO 1086:1991 ✓ ISO 7275:1985

Kraków, 2026

UDC 082:001

T 44



The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences and registered for holding on the territory of Ukraine in UKRISTEI (Certificate № 149 dated January 26th, 2026).

Conference proceedings are publicly available under the **Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License** (CC BY-SA 4.0) at the www.previous.scientia.report.

Chairman of the Organizing Committee:

Miriam Goldenblat

International Center of Scientific Research, Ukraine

Book layout designer:

Gabriela Torres

Primedia E-launch LLC, USA

Responsible editor:

Yuliia Babych

UKRLOGOS Group Ltd., Ukraine

T 44 **Theory and practice of modern science:** Collection of Scientific Papers «SCIENTIA» with Proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference, March 20, 2026. Kraków, Republic of Poland: International Center of Scientific Research.

ISBN 979-8-88955-779-1 (series)

DOI 10.36074/scientia-20.03.2026 

This collection presents the proceedings of the scientific conference, bringing together research papers on a wide range of contemporary academic topics. The volume highlights diverse perspectives, innovative approaches, and practical findings that reflect the current trends and challenges in global science and education. This collection is intended for students, postgraduate and doctoral candidates, educators, researchers, and professionals from diverse disciplines.



Conference proceedings are presented in **Google Books** and **Bookwire™** by **Bowker**, ensuring international availability.

UDC 082:001

© Participants of the conference, authors, 2026

ISBN 979-8-88955-779-1 © NGO International Center of Scientific Research, 2026

www.previous.scientia.report

CONTENT

SECTION 1.

ECONOMIC THEORY, MACRO- AND REGIONAL ECONOMY

THE IMPACT OF CLIMATE POLICY ON THE TRANSFORMATION OF TOURISM AND HOTEL INFRASTRUCTURE IN THE CONTEXT OF GLOBAL CHANGES

Chernykhivska A. 10

SECTION 2.

ENTREPRENEURSHIP, TRADE AND SERVICE SECTOR

GASTRONOMIC TOURISM IN UKRAINE: POTENTIAL, CHALLENGES, PROSPECTS FOR IMPROVEMENT

Pozdniakov O., Levko B. 14

REGIONAL PECULIARITIES OF UKRAINIAN NATIONAL CUISINE

Pozdniakov O., Pavliv T. 18

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТУРИЗМУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

Апельт Г.В., Зарічняк А.П. 21

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ЗДОБУВАЧІВ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Шведа Н.В. 24

SECTION 3.

FINANCE AND BANKING; TAXATION, ACCOUNTING AND AUDITING

ФІНАНСОВА ЗВІТНІСТЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНКИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Будько О.В., Луценко К.Г. 28

ТРИЄДИНА МОДЕЛЬ ВНУТРІШНЬОГО АУДИТУ В УМОВАХ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ МСА В УКРАЇНІ

Іванова Н.А. 32

SECTION 4.

MANAGEMENT, PUBLIC MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

MANAGING THE PROCESS OF A PERSON'S SELECTION OF ACTIONS IN THE COORDINATE SYSTEM OF ARCHETYPICS AND ARCHITECTONICS

Yushyn S.O. 34

ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО У СФЕРІ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ
ЕНЕРГЕТИКИ В РЕГІОНІ
Савченко О.С.38

SECTION 5. SOCIAL WORK AND SOCIAL WELFARE

ВПЛИВ КУЛЬТУРИ ТА ТРАДИЦІЙ НА ПРОЦЕС СОЦІАЛІЗАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ
Тополянська В.С.41

SECTION 6. INTERNATIONAL RELATIONS

ЛОКАЛІЗМ ЯК РІЗНОВИД РЕГІОНАЛІЗМУ
Радзівська С.О.45

SECTION 7. LAW AND INTERNATIONAL LAW

РОЛЬ СУДОВОЇ РИТОРИКИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВЕРХОВЕНСТВА ПРАВА В
ПОДАТКОВИХ СПОРАХ
Журавльова Т.В.49

ДО ПИТАННЯ ФОРМИ НАДАННЯ ЗГОДИ НА ОБРОБКУ ПЕРСОНАЛЬНИХ
ДАНИХ
Одовічена Я.А.52

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ АВТОРСЬКОГО ПРАВА: ПРАВОВІ
ІНСТРУМЕНТИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ
Тіхонов А.М., Нестерова С.В.55

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ АНТИКОРУПЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ В СЕКТОРІ
ОБОРОНИ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ
Цісар Д.В., Калітник М.С.63

SECTION 8. INSTITUTE OF LAW ENFORCEMENT, JUDICIAL SYSTEM AND NOTARY

НАЦІОНАЛЬНА ПОЛІЦІЯ УКРАЇНИ ЯК УЧАСНИК ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
ПРОЄКТУ «СЛУЖБА ОСВІТНЬОЇ БЕЗПЕКИ»: ПИТАННЯ, ЩО ПОТРЕБУЮТЬ
ВРЕГУЛЮВАННЯ
Голуб М.В.66

SECTION 9.**AGRICULTURAL SCIENCES AND FOODSTUFFS**

OPTIMIZATION OF PIG FEEDING THROUGH THE USE OF FEED FLAVORINGS
Gorbunova E. 70

OPTIMIZATION OF THE STRUCTURE OF SOWN AREAS AND CROP ROTATIONS
FOR EFFECTIVE GROWING OF HIGHLY PRODUCTIVE VARIETIES AND
HYBRIDS OF GRAIN CROPS IN UKRAINE IN THE CONDITIONS OF CLIMATE
CHANGE
Kovalenko N. 80

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СВИНОМАТОК, РОСТУ ТА РОЗВИТКУ
ПОРΟΣЯТ ЗА РАХУНОК ДОДАВАННЯ ДО ЇХ РАЦІОНУ БІОТИНУ ТА ФОЛІЄВОЇ
КИСЛОТИ
Войтко С.С. 90

ПЕРШОЧЕРГОВЕ ЗАВДАННЯ В УМОВАХ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ І ВІДРОДЖЕННЯ
ХМЕЛЯРСТВА УКРАЇНИ – СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ
ЧИСТОСОРТНИХ НАСАДЖЕНЬ ХМЕЛЮ
Проценко Л.В, Кошицька Н.А, Свірчевська О.В., Бобер А.В. 96

SECTION 10.**MINING, OIL AND GAS ENGINEERING**

ВНУТРІШНІ УКРАЇНСЬКІ НАФТОПРОДУКТОПРОВІДИ
Гуцу Я. 99

SECTION 11.**GENERAL MECHANICS AND MECHANICAL ENGINEERING**

THE EFFECT OF VARIATIONS IN HYDROCARBON RATIO ON THE
PERFORMANCE AND EFFICIENCY OF MARINE DIESEL ENGINES
Khankishiyev I., Aliyev A., Amirli E. 110

ANALYSIS OF METHODS FOR INTENSIFYING HEAT TRANSFER IN SHIP
FRESHWATER GENERATORS
Khankishiyev I., Haziyeu A., Mammadov E. 119

SECTION 12.**ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGIES**

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТРУКТУРНОГО СТАНУ ДОМШКИ ТІ НА
ВОДЕНЬСОРБЦІЙНИ ВЛАСТИВОСТІ МЕХАНІЧНОГО СПЛАВУ НА ОСНОВІ
MG
Єршова О.Г., Корабьов Д.С. 128

SECTION 13. SYSTEM ANALYSIS, MODELING AND OPTIMIZATION

INTERCEPTION TIME IN CLASSICAL PURSUIT METHODS Vyshenskyy V.	138
--	-----

SECTION 14. INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ КРИПТОАЛГОРИТМУ ШИФРУВАННЯ RSA Галімулін В.Р.	140
ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ В УМОВАХ ВІЙНИ Мінський В.О., Станько Д.І.	145

SECTION 15. PHILOLOGY AND JOURNALISM

LINGUISTIC AND EXTRALINGUISTIC PERSUASION STRATEGIES IN ENGLISH MOTIVATIONAL DISCOURSE (BASED ON THE PUBLIC SPEECHES OF SIMON SINEK) Muzyka T.	149
THE SPECIFICS OF TOPOPOETICS IN PASOLINI'S POETRY Tombulatova I.	152
ВПЛИВ УСНОЇ ТРАДИЦІЇ НА ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМУНІКАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА Оберемок О.С.	155
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ МОДЕЛІ ЛІНГВОРЕДАКТОРСЬКОГО АНАЛІЗУ ТЕКСТУ: ПОЛІПАРАДИГМАЛЬНИЙ ПІДХІД Терехова С.І.	158
МІФОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ДЕЯКИХ КЛІНІЧНИХ ТЕРМІНІВ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF DISEASES (ICD-11) Шевченко А.І.	161

SECTION 16. PEDAGOGY AND EDUCATION

SOCIAL MEDIA AND THE INTEGRATION OF INTERNATIONAL STUDENTS IN NEW ACADEMIC AND CULTURAL ENVIRONMENT Bolshak D., Kugai K.	165
---	-----

ДО ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЦИФРОВОЇ ПЛАТФОРМИ TEAMS У НАВЧАННІ
ЛАТИНСЬКОЇ МОВИ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Бондар Н.В. 168

ФОРМУВАННЯ АНГЛІЙСЬКОМОВНОЇ ЛІНГВОСОЦІОКУЛЬТУРНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ В ГОВОРІННІ З УРАХУВАННЯМ РІЗНИЦІ BRITISH
ENGLISH I AMERICAN ENGLISH

Буднікова Г.В. 171

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТИКИ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ У МЕДИЧНИХ
ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Мартинюк Ю.Р. 173

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК УСНИХ ОБЧИСЛЕНЬ В
УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Осташевська У.Є. 177

АКАДЕМІЧНА КОМУНІКАЦІЯ ТА МОВНА КУЛЬТУРА В СИСТЕМІ ФАХОВОЇ
ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

Саворська О.В. 183

SECTION 17.

PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ
ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Бура В.В. 187

ПСИХОЛОГІЧНА РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО
СТАНУ

Вовченко І.В. 190

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВІВ ЕМОЦІЙНИХ СТАНІВ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА
КОГНІТИВНІ ПРОЦЕСИ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

Здорик А.О. 193

КОМУНІКАТИВНІ ЗДІБНОСТІ В СТРУКТУРІ ОСОБИСТОСТІ

Зубець Я.О., Сверлович Є.І., Зіняк І.Я. 198

SECTION 18.

MEDICAL SCIENCES AND PUBLIC HEALTH

CLINICAL, ORGANIZATIONAL, AND ECONOMIC IMPACT OF PREHOSPITAL
ECG TELEMETRY ON ACUTE CORONARY SYNDROME MANAGEMENT:
INSIGHTS FROM THE FERGHANA REGION

Abdurakhmonov A.S. 202

FEATURES OF CARDIAC ARRHYTHMIAS IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE COMBINED WITH THYROID PATHOLOGY Amirova S.A.	205
INTEGRATED IMMUNOLOGICAL AND METABOLIC MARKERS FOR PROGNOSIS OF OSTEOARTICULAR TUBERCULOSIS Bozorov Sh.I., Khamdamov B.Z., Usmanov I.Kh.	210
RESULTS OF SKIN GRAFTING IN THE ELIMINATION OF TOTAL SCAR DEFORMITIES Isomiddinov Z.D., Teshaboev M.G., Nematov S.U.	212
STUDY OF QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH SCAR DEFORMITIES AS CONSEQUENCES OF BURNS Isomiddinov Z.D., Teshaboev M.G., Nematov S.U.	214
SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF BURNS Isomiddinov Z.D., Teshaboev M.G., Nematov S.U.	216
PATHOMORPHOLOGY OF EPITHELIAL STROMAL TUMORS OF THE OVARIAN SURFACE IN WOMEN LIVING IN THE KHOREZM REGION Matyazova F.R., Allaberganov D.S.	218
ASSESSMENT OF DAILY FUNCTIONING IN PEOPLE WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE: CLINICAL AND REHABILITATION APPROACHES Potapova T.	222
CLINICAL AND LABORATORY FEATURES OF NERVOVASCULAR SYSTEM DISORDERS IN ADOLESCENTS Rashidova S.I., Niyazov S.T.	225
IMPACT OF COMBINATION THERAPY ON APOB/APOA1 RATIO AND CARDIOMETABOLIC PARAMETERS IN YOUNG PATIENTS WITH MAFLD AND SUBCLINICAL CARDIOVASCULAR DISEASE Tursunova N.S.	227
DETERMINATION OF A VOLUMETRIC DEFECT IN THE TREATMENT OF POST-TRAUMATIC VALVULAR DEFORMITY OF THE ULNA Ubaydullaev S.F., Khodzhanov I.Y.	230
КОМПЛЕКСНЕ ЛІКУВАННЯ ТУБЕРКУЛЬОЗУ ЛЕГЕНЬ У ПАЦІЄНТІВ З ПОРУШЕННЯМИ БІЛКОВОГО ОБМІНУ Галан І.О., Єльцова Л.Б., Лисенко Р.Ю.	232
АВТОІМУННІ РЕАКЦІЇ ТА АСТЕНІЯ У СТРУКТУРІ LONG COVID: ОБҐРУНТУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ТА ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ Грицко Р.Ю.	243
МІКРОБІОМ КИШКІВНИКА: КЛЮЧОВИЙ МОДУЛЯТОР ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ, ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКІВ ТА НОВА ТЕРАПЕВТИЧНА МІШЕНЬ Грицко Р.Ю.	252

ВПЛИВ СТРЕСУ ТА СПОСОБУ ЖИТТЯ НА СТАН ШКІРИ Крикун У.А., Овденко А.Ю., Біловол А.М.	263
ПОСТКОВІДНИЙ СИНДРОМ (MIS-C) У ДІТЕЙ Петрова К.С., Теплицька Т.М.	266
ЦИСТАТИН С, NGAL ЯК РАННІ МАРКЕРИ ГОСТРОГО ПОШКОДЖЕННЯ НИРОК У ДІТЕЙ З ГОСТРОЮ ЛІМФОБЛАСТНОЮ ЛЕЙКЕМІЄЮ Попович І.В., Мухачова В.Д., Одинець П.І.	269

SECTION 19.

PHARMACY AND PHARMACOTHERAPY

ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ СТАРШОКЛАСНИЦЬ ДО ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ ЗАСОБАМИ «ФІТНЕС-МІКС» НА УРОКАХ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ Головченко М.В.	272
--	-----

SECTION 20.

CULTURE AND ART

ХОРЕОГРАФІЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ДІТЕЙ Єганова М.Е.	276
АНАЛІЗ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОНКУРСНОГО ХОРЕОГРАФІЧНОГО НОМЕРА Коніченко Г.О.	279

SECTION 1.

ECONOMIC THEORY, MACRO- AND REGIONAL ECONOMY

Chernykhivska Anna 

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
*Department of Tourism and Hotel and Restaurant Business,
Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine*

THE IMPACT OF CLIMATE POLICY ON THE TRANSFORMATION OF TOURISM AND HOTEL INFRASTRUCTURE IN THE CONTEXT OF GLOBAL CHANGES

Climate policy has evolved into a multidimensional governance mechanism that integrates environmental economic and social objectives. International agreements national strategies and regional initiatives have established a regulatory environment encouraging sustainable development across economic sectors. Tourism and hospitality industries are increasingly included within these frameworks due to their environmental impact and economic significance.

Global climate governance structures emphasize the reduction of greenhouse gas emissions improvement of energy efficiency and promotion of sustainable resource management. These objectives directly influence tourism infrastructure development particularly in relation to accommodation facilities transportation networks and destination management systems [1].

Within the tourism sector climate policy functions as both a regulatory and transformative instrument. Regulatory mechanisms such as energy efficiency standards carbon reduction targets and environmental certification programs require tourism enterprises to adopt environmentally responsible practices. At the same time climate policy stimulates innovation through financial incentives investment programs and technological support for sustainable infrastructure development.

The integration of climate policy into tourism governance frameworks has resulted in the emergence of new development models including low carbon tourism climate resilient infrastructure and environmentally responsible hospitality management. These approaches emphasize long term sustainability resource efficiency and environmental protection while maintaining economic viability and social inclusiveness [2].

Hotel infrastructure represents a central component of tourism systems and therefore plays a critical role in the implementation of climate policy measures. Hotels are energy intensive facilities that require heating cooling lighting water supply and waste management systems. Consequently climate oriented modernization of hotel infrastructure contributes significantly to reducing environmental impacts while improving operational efficiency [3].

Global tourism systems are increasingly adapting to climate related risks through infrastructural innovation strategic planning and environmental governance mechanisms. Climate adaptation strategies aim to increase the resilience of tourism infrastructure to environmental disturbances while maintaining the long term viability of tourism destinations [4, 5].

Coastal tourism destinations represent one of the most vulnerable categories due to rising sea levels coastal erosion and increased storm intensity. Infrastructure adaptation in such regions involves the construction of climate resilient buildings protective coastal engineering solutions and sustainable land use planning.

Mountain tourism destinations face different challenges including glacier retreat reduced snowfall and ecosystem degradation. In response tourism infrastructure in mountainous regions is undergoing diversification with increased emphasis on year round tourism activities ecological conservation programs and sustainable transportation systems.

Urban tourism destinations are also integrating climate policy principles into infrastructure planning. Sustainable urban tourism strategies include green building standards public transport development energy efficient accommodation facilities and environmentally responsible destination management policies.

Another global trend is the growing role of public private partnerships in implementing climate oriented tourism infrastructure projects. Governments international organizations and private investors increasingly collaborate to finance sustainable infrastructure initiatives develop innovative technologies and support climate adaptation programs.

The concept of climate resilient tourism infrastructure has therefore become a key component of sustainable tourism development strategies worldwide. It emphasizes flexibility adaptability and long term environmental sustainability while maintaining economic growth and social well being [5].

For Ukraine the integration of climate policy principles into tourism infrastructure development represents both a challenge and an opportunity. The country possesses significant natural cultural and recreational resources that can support sustainable tourism growth. However modernization of tourism

infrastructure is required to ensure environmental sustainability and international competitiveness.

The implementation of climate oriented policies within tourism infrastructure can contribute to energy efficiency improvements modernization of hotel facilities and adoption of environmentally responsible management practices. These changes are particularly relevant in the context of post war reconstruction where sustainable infrastructure development may become a key priority for economic recovery.

The alignment of Ukrainian tourism infrastructure policies with European environmental standards also represents an important strategic direction. Integration into European sustainability frameworks may enhance international cooperation attract green investments and support the development of environmentally responsible tourism products [1-3].

In conclusion, the climate policy has become a significant driver of transformation within tourism and hotel infrastructure at the global level. Environmental regulations sustainability standards and climate adaptation strategies increasingly shape the development of tourism facilities and hospitality enterprises.

The transformation of tourism infrastructure includes technological modernization improved energy efficiency sustainable resource management digital monitoring systems and the implementation of environmental certification programs. These measures contribute to reducing the environmental footprint of tourism while increasing operational efficiency and long term resilience.

Global trends demonstrate that sustainable tourism infrastructure development requires integrated governance mechanisms strategic investments and cooperation between public and private stakeholders. Climate policy therefore functions not only as a regulatory instrument but also as a catalyst for innovation and structural transformation within the tourism and hospitality sectors.

For Ukraine the adoption of climate oriented tourism infrastructure policies may support sustainable development international integration and economic recovery. The modernization of tourism and hotel infrastructure in accordance with climate policy principles can enhance competitiveness improve environmental performance and strengthen the resilience of tourism systems in the context of global environmental change.

References:

1. United Nations World Tourism Organization. *Tourism and Climate Change: Policy Responses and Sustainability Strategies*. – Madrid: UNWTO, 2023. – 186 p. – URL: <https://www.unwto.org/>
2. European Commission. *European Green Deal and Sustainable Tourism Development*. – Brussels: European

- Commission, 2023. – 95 p. – URL: <https://commission.europa.eu/>
3. International Energy Agency. *Energy Efficiency in Buildings and Tourism Infrastructure*. – Paris: IEA Publications, 2022. – 140 p. – URL: <https://www.iea.org/>
 4. Becken S., Hay J. *Tourism and Climate Change: Risks and Opportunities*. – Bristol: Channel View Publications, 2022. – 242 p. – URL: <https://www.channelviewpublications.com/>
 5. Gössling S., Scott D., Hall C. *Sustainable Tourism and Climate Policy*. – London : Routledge, 2021. – 310 p. – URL: <https://www.routledge.com/>

SECTION 2.

ENTREPRENEURSHIP, TRADE AND SERVICE SECTOR

Pozdniakov Oleksandr 

PhD in Philological Sciences, Associate Professor
*Department of Foreign Languages and Country Studies,
Faculty of Tourism, Vasyl Stefanyk Carpathian National University, Ukraine*

Levko Bohdana

Student of the Department of Hotel, Restaurant and Resort Business
Faculty of Tourism, Vasyl Stefanyk Carpathian National University, Ukraine

GASTRONOMIC TOURISM IN UKRAINE: POTENTIAL, CHALLENGES, PROSPECTS FOR IMPROVEMENT

Gastronomic tourism is a type of tourism focused on exploring and enjoying local dishes, products, and cultural traditions associated with different regional and national cuisines. This phenomenon has become popular in many countries, as it allows tourists to learn more about the culture and lifestyle of local people through their cooking and eating traditions. Culinary peculiarities are subsequently discovered along with the local culture, customs, history, and objects of the national heritage that form the unique identity of certain area. This is accompanied by the immersion in the traditions of local culture through the prism of cooking [1].

Today, gastronomic tourism is gaining popularity as tourists are increasingly looking for opportunities not only to admire natural landscapes and architectural monuments, but also to explore the gastronomic features of their holiday destinations. In addition, it is an important component of national and regional economies where tourism is being actively developed. Gastronomic tours contribute to developing local businesses, creating new workplaces, as well as attracting investment. Gastronomic tours help tourists better understand culture, traditions, and history of certain regions, which improves the level of intercultural communication.

Ukraine has deep cooking culture. That is why our country can offer numerous interesting gastronomic tours for both foreign and local visitors. Due to its geopolitical location, ethnic composition of the population, wealth of culture and people's identity, peculiarities of rituals and traditions, Ukraine has significant potential for successful launching and developing the gastronomic tourism market,

a noted by representatives of leading Ukrainian tourism enterprises [4].

It should be mentioned that gastronomic tourism is a new phenomenon which is developing as a new tourism product. Therefore, the cuisine of a certain tourist destination is one of the extremely important aspects that determining the quality of the holiday. In Ukraine, this type of tourism is just beginning to gain its importance, so the components of gastronomic tours are added to the main programs of other events. A deep study of global trends in the development of gastronomic tourism gives the opportunity to use them for diversifying the domestic tourism market. In the future, this may contribute to improving the tourism image of Ukraine on the international stage and increasing tourist flows [2].

The key features distinguishing the development of gastronomic tourism from other types of tourism include the following:

- countries with highly-developed tourism sector have conditions and potential for the development of gastronomic tourism;
- gastronomic tourism is an integral element of various types of tourism, which creates a synergistic effect and activates entrepreneurial activity;
- gastronomic tourism can operate at any time of the year, overriding the influence of seasonality and ensuring business stability;
- gastronomic can be used as a kind of advertising and promoting craft products of regional estates, enterprises, and firms involved in the development of the local culinary industry [3].

The impact of gastronomic tourism on the restaurant business in Ukraine can be considered as a complex process that integrates economic, cultural, and social factors. On the one hand, the growth of demand for local dishes stimulates restaurants to develop new concepts based on authentic recipes and regional products. This process not only contributes to the diversification of the menu, but also forms a new business model focused on meeting the needs of consumers interested in in-depth knowledge of the cultural heritage. The use of innovative cooking technologies, as well as the adaptation of traditional culinary recipes to modern taste preferences are becoming key factors in increasing the competitiveness of catering establishments.

On the other hand, the expansion of the gastronomic tourism segment requires the restaurant business to raise quality and service standards. The introduction of quality control systems and process standardization allows restaurants to adapt to increased market requirements, which, in turn, contributes to the sustainable development of the industry in conditions of active competition and growing tourist flows. Thus, gastronomic tourism is a powerful factor in the transformation of the

restaurant business, stimulating introducing innovations, improving the quality of services, and adapting business models to modern requirements of the market. In addition, the principles of environmental safety, supporting local farmers and producers, as well as promoting local culture and traditions without harming the environment should be taken into account.

Using international experience to improve gastronomic tourism can be an important step for the development of this type of tourism in our country. Since wine tours in France, Italy, and Spain, beer routes in Germany, Austria, the Czech Republic, and Belgium, as well as cheese tours in Holland, Switzerland, and Italy have already proven their effectiveness in attracting visitors, Ukraine has every chance to adapt these concepts to its traditions and resources.

Given that Ukraine has significant potential in winemaking, regions such as Odesa, Transcarpathia, Crimea can become centers of wine tourism. Developing routes through vineyards, tasting Ukrainian wines, participating in traditional wine festivals, similar to French and Italian ones, can be a big step in the development of gastronomic tourism. Beer tours also belong to the list of promising ideas, where Ukraine can borrow the experience of Germany, the Czech Republic, and Belgium. Since Ukraine has a rich history of brewing, the development of beer tours in regions with brewing traditions (such as Lviv, Kyiv, Kharkiv) can become particularly popular. Visiting breweries, getting to know local types of beer, and participating in beer festivals will increase interest in the beer culture of our country.

For the development of cheese tours, they can focus on the experience of Holland and Switzerland. Ukraine produces a lot of high-quality cheeses, in particular in the Carpathians, Transcarpathia, and Polissia. Organizing cheese fairs, tastings, and master classes on cheese making can be important for attracting tourists and popularizing local products. The development of gastronomic master classes and interactive tours, similar to the Japanese practice, when tourists prepare traditional dishes under the guidance of professional chefs is another promising direction. In Ukraine, they can organize master classes on cooking traditional dishes, such as borscht or varenyky. This will allow tourists not only to get acquainted with the traditions of Ukrainian cuisine, but also to directly participate in its creation.

In our opinion, applying these international practices will not only facilitate gastronomic tourism, but also increase the level of interest in Ukrainian culinary heritage, improve the image of the country in the international tourism market, and contribute to the development of local economies.

References:

1. Булгаков М. Гастротуризм: види, особливості, популярні країни. *Hotline.finance*. URL:

- <https://hotline.finance.ua/articles/gastroturizm-vidi-osoblivosti-populyarni-krajini> (дата звернення: 11.03.2026).
2. Колісниченко Т.О. Гастрономічний туризм як перспективний напрямок розвитку туризму в Україні. *Матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі» (м. Київ, 19-20 травня 2020 р.)*. Київ: НУХТ, 2020. С. 78–79.
 3. Підгірна В.Н., Єремія Г.І., Хнікіна М.В. Аналіз тенденцій гастрономічного туризму: міжнародний досвід та Україна. *Економіка та суспільство*, 2022. № 37. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-37-72>.
 4. Фіногеева С.М., Колосінська Н.М. Можливість і перспективи розвитку гастрономічного туризму як складника туристичної діяльності. *Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. «Географія та туризм» (м. Харків, 28 лютого – 1 березня 2023 р.)*. Харків: ХНПУ ім. Г.С. Сковороди, 2023. С. 499–503.

Pozdniakov Oleksandr 

PhD in Philological Sciences, Associate Professor
*Department of Foreign Languages and Country Studies,
Faculty of Tourism, Vasyl Stefanyk Carpathian National University, Ukraine*

Pavliv Taras

Student of the Department of Hotel, Restaurant and Resort Business
Faculty of Tourism, Vasyl Stefanyk Carpathian National University, Ukraine

REGIONAL PECULIARITIES OF UKRAINIAN NATIONAL CUISINE

Ukrainian cuisine is one of the oldest and most diverse in the world. It has been formed under the influence of natural conditions, historical events, and cultural contacts with neighboring nations. This has contributed to the richness and uniqueness of Ukrainian cuisine. Over the centuries, the culinary traditions of Ukraine have been developed through the inheritance of generations, combining the customs of farmers, herders, and artisans. As a result, Ukrainian cuisine has become not only a reflection of the national character, but also an integral part of people's cultural heritage. It embodies not only tastes and gastronomic preferences, but also worldviews, customs, and traditions passed down from generation to generation [4].

One of the key features of Ukrainian gastronomy is its naturalness and seasonality. The use of local products makes dishes not only tasty, but also healthy. Ukrainians have long attached great importance to high-quality ingredients, which allowed them to create exquisite and nutritious dishes. Cereals, vegetables, meat, fish, dairy products, fruits, and spices are the basis of Ukrainian cuisine, ensuring its diversity and balance [4].

Ukrainian cuisine is known for its unique dishes that have a long history. For example, borscht is one of the most famous dishes, which is prepared in different regions of the country in different ways. Researchers believe that this dish originated during the time of the Kyivan State. In 2022, Ukrainian borscht was included in the UNESCO's List of Intangible Cultural Heritage. Varenyky, another iconic dish, symbolize abundance and prosperity. They are made with various fillings, including potatoes, cheese, cabbage, cherries, and even liver [3]. At the same time, in Galicia, a special place among the dishes is occupied by the Yavoriv pie. The recipe for this pie is included in the list of elements of the intangible cultural heritage of Ukraine [5].

Ukrainian cuisine is rich in healthy and natural ingredients, as it is based on seasonal products and traditional cooking methods. The basis of the diet is made by

vegetables (beets, cabbage, carrots, potatoes), legumes (beans, peas), herbs (dill, parsley, garlic), cereals (buckwheat, wheat, rye) and natural dairy products (cheese, sour cream, sour milk). Beef, pork, poultry and fish are consumed in moderation, often supplemented with natural spices. Honey, nuts, and berries are used to prepare desserts, while traditional drinks such as uzvar (dried fruit compote) and kvass (bread cider) are a good alternative to today's sweetened drinks. Thus, Ukrainian cuisine is characterized by its simplicity, nutritional value, and naturalness, which makes it not only delicious but also healthy [4].

Cereals such as wheat, rye, buckwheat, and corn are used to bake bread, make porridge, pancakes, and dumplings, which are an important part of the Ukrainian diet. Bread occupies a special place in the culture of the Ukrainian people, being a symbol of abundance and hospitality. Vegetables (such as potatoes, beets, cabbage, and carrots) are main ingredients for many soups, salads, and side dishes. Different sorts of meat, especially pork, beef, and poultry, are widely used in the preparation of many traditional dishes (for example, roast beef, cabbage rolls, homemade sausages, and pork jelly). These dishes are often made for religious holidays and special events [1].

Fruits and berries, such as apples, pears, plums, cherries, and cranberries, are widely used for making preserves, jams, compotes, and desserts. They not only add vitamins to the diet, but also enrich the flavor palette of the national cuisine. Spices and seasonings (salt, pepper, dill, horseradish, garlic etc.) add aroma and unique flavor to Ukrainian dishes. Having medicinal properties, herbs and spices are used not only to improve taste, but also to preserve products [1].

Fish dishes are distinguished by simplicity of preparation and a deep taste at the same time. Soup, stuffed fish, carp in sour cream or Ukrainian-style herring belong to the traditional recipes that have been kept to this day. They are not only tasty, but also healthy, because fish is rich in protein, omega-3 acids and microelements. Today, fish dishes continue to be an important part of Ukrainian cuisine, combining ancient recipes with modern culinary trends [2].

Culinary traditions in Ukraine play an important role in people's everyday life, as food accompanies all significant events – from family dinners to national holidays and ceremonies. Ukrainian cuisine combines taste preferences of many generations, preserving its authenticity. At the same time, it is open to new influences and experiments. It continues to surprise and delight both Ukrainians and guests from other countries, remaining a true cultural heritage of the nation. That is why Ukrainian dishes are popular not only in their homeland, but also far beyond its borders, presenting Ukraine's unique traditions and gastronomic heritage [4].

Nowadays, Ukrainian cuisine is experiencing a new stage in the search for

identity, combining traditional recipes with modern culinary techniques. Chefs and enthusiasts are rethinking ancient dishes, making them lighter, more aesthetically appealing and adapted to global trends in healthy eating. Moreover, there is a revival of interest in local products, farm ingredients and previously little-known authentic dishes. An important role is played by the study of gastronomic heritage, including Cossack, Galician and Crimean Tatar cuisines, which are becoming part of the modern Ukrainian culinary code. In this way, Ukrainian cuisine is forming its unique identity on the international stage, retaining its roots, being open to new tastes and trends [1].

Each region of the country has its own unique cooking recipes, which reflect its natural resources, historical features and cultural influences. This contributes to retaining local gastronomic identity, which makes Ukrainian cuisine diverse and unique [3].

To conclude, modern Ukrainian national cuisine reflects a combination of rich traditions and contemporary culinary trends. It is characterized by the use of natural, locally produced ingredients such as vegetables, grains, meat, and dairy products. Traditional dishes remain popular, but today they are often prepared with modern techniques and creative variations. Ukrainian cuisine also emphasizes seasonal products, homemade recipes, and a balance between hearty and healthy meals. In recent years, chefs and restaurants have been reinterpreting traditional recipes, presenting them in a more refined and innovative way while preserving their cultural authenticity. As a result, contemporary Ukrainian cuisine successfully combines historical heritage with modern gastronomic influences.

References:

1. Банько М. Що таке «українська кухня»? Історія, страви, смаки. URL: <https://obarykada.com/chasopys/shho-take-ukrayinska-kuhnya-istoriya-stravy-smaku/> (дата звернення: 06.03.2026).
2. Кулінарна мапа України. URL: <https://yasensvit.ua/media/osvitni/kulinarna-mapa-ukrayiny/> (дата звернення: 11.03.2026).
3. Подольський Є. Яка на смак Україна: гастрономічні традиції та найвідоміші страви. URL: <https://dip.org.ua/turizm/yaka-na-smak-ukraina-hastronomichni-tradytsii-ta-nayvidomishi-stravy/> (дата звернення: 11.03.2026).
4. Цікаві факти про українську гастрономію – унікальні страви та традиції. URL: https://fact-news.com.ua/tsikavi-fakti-pro-ukrainsku-gastronomiyu-vidkrijte-svit-unikalnih-strav-ta-traditsij/#Особливості_кухні_різних_регіонів_України (дата звернення: 06.03.2026).
5. Яковлева О. Від галицького сирника до форшмаку – традиційні страви різних регіонів України. URL: <https://vikna.tv/styl-zhyttya/yizha/vid-galyczkogo-syrnyka-do-forshmaku-tradycijni-stravy-riznyh-regioniv-ukrayiny/> (дата звернення: 09.03.2026).

Апельт Галина Василівна 

канд. психол. наук,
доцент кафедри іноземних мов і країнознавства
Факультет туризму,

Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, Україна

Зарічняк Андрій Петрович 

канд. екон. наук,
завідувач кафедри туризмознавства і краєзнавства
Факультет туризму

Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, Україна

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТУРИЗМУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

У ХХІ столітті туризм став однією з найбільш динамічних галузей світової економіки. За даними United Nations World Tourism Organization, туризм забезпечує значну частину глобального ВВП та створює мільйони робочих місць [1]. Водночас інтенсивний розвиток туризму спричиняє екологічні, соціальні та культурні проблеми, що актуалізують концепцію сталого розвитку галузі.

Концепція сталого розвитку туризму ґрунтується на принципах збалансованості економічних вигод, збереження довкілля та соціальної відповідальності. Вона передбачає раціональне використання природних ресурсів, мінімізацію негативного впливу на екосистеми, підтримку місцевих громад і збереження культурної спадщини. У цьому контексті важливу роль відіграють міжнародні документи та аналітичні звіти міжнародних організацій [3; 4], що визначають стратегічні орієнтири сталого розвитку.

Особливої актуальності питання сталого туризму набуло в умовах глобальних криз — пандемії COVID-19, військових конфліктів, кліматичних змін. Ці фактори продемонстрували вразливість туристичної індустрії та необхідність її трансформації. Сучасні тенденції свідчать про зростання попиту на екотуризм, сільський, культурний та внутрішній туризм, що відповідають принципам відповідального споживання [2].

Для України розвиток сталого туризму є важливим чинником економічного відновлення та регіонального розвитку. Значний потенціал мають природно-рекреаційні ресурси Карпатського регіону, історико-культурна спадщина міст Західної України та лікувально-оздоровчі курорти. Водночас необхідним є впровадження екологічних стандартів, цифровізація туристичних послуг та формування позитивного міжнародного іміджу

держави [5].

За даними United Nations World Tourism Organization, у 2025 році міжнародний туризм зріс приблизно на 4 %, а загальна кількість туристичних прибуттів досягла близько 1,52 млрд осіб, що майже на 60 млн більше, ніж у 2024 році, та повертає сектор до довоєнних тенденцій зростання [1].

Економічний внесок туристичної галузі також продовжує зростати. Однією з найуспішніших туристичних країн у 2025 році була Іспанія, яка встановила новий рекорд, прийнявши 96,8 млн іноземних гостей, що на 3,2 % більше, ніж у 2024 році, а доходи від туризму зросли до 134,7 млрд євро [2]. За прогнозами, у 2026 році країна може наблизитися до 100 млн туристів, що є важливим показником відновлення та сталого розвитку галузі.

Водночас сфера туризму переживає неоднорідну динаміку: деякі регіони демонструють падіння доходів і кількості відвідувачів. Наприклад, у 2025 році доходи від іноземних туристів у Таїланд зменшилися приблизно на 4,7 %, що стало наслідком як внутрішніх, так і зовнішніх факторів ринку [5].

Ці тенденції підтверджують, що глобальні виклики — економічна невизначеність, геополітичні ризики та інфляція — продовжують впливати на туристичні потоки, хоча загальна динаміка зростання залишається позитивною [2; 5]. Низька або нерівномірна відвідуваність окремих напрямків потребує гнучкого підходу до управління та стратегій диверсифікації туристичних продуктів [3].

Сталий розвиток у туризмі передбачає інтеграцію екологічних, соціальних і економічних вимірів у процес планування. Це включає посилення екологічних стандартів, впровадження цифрових технологій для оптимізації потоків, розвиток локальних громад та збереження культурної спадщини [3; 4]. Ефективними інструментами можуть бути сертифікація «зелених» готелів, стратегічне регулювання доступу до вразливих природних територій та підтримка культурно-історичних об'єктів.

Для України ці тенденції означають не лише відновлення туристичного потенціалу після війни, а й можливість використання сучасних підходів для розвитку внутрішнього та міжнародного туризму. Інвестиції в інфраструктуру, навчання персоналу та цифрові сервіси сприятимуть підвищенню якості туристичних послуг і конкурентоспроможності країни на міжнародному ринку [5].

Таким чином, сталий розвиток туризму — це не лише економічний підхід, а комплексна система управління, спрямована на забезпечення довгострокової стабільності та збалансованого зростання галузі в умовах

ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ.

Список використаних джерел:

1. United Nations World Tourism Organization. World Tourism Barometer. 2023 Edition. Madrid : UNWTO, 2023. 44 p.
2. World Travel & Tourism Council. Travel & Tourism Economic Impact 2024. London : WTTC, 2024. 36 p.
3. European Commission. European Tourism: Trends and Prospects. Brussels : European Commission, 2022. 112 p.
4. United Nations Environment Programme. Sustainable Tourism and the Green Economy. Nairobi : UNEP, 2021. 85 p.
5. Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Tourism Trends and Policies 2022. Paris : OECD Publishing, 2022. 300 p.

Шведа Наталія Володимирівна

вчитель молодших класів

Лиценський ліцей Підгайцівської сільської ради, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ЗДОБУВАЧІВ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Актуальність формування підприємницької компетентності у здобувачів початкової освіти зумовлена сучасними соціально-економічними викликами та необхідністю підготовки особистості до активної участі в суспільному й економічному житті. Відповідно до Закону України «Про освіту», метою освіти є всебічний розвиток людини, формування її компетентностей, необхідних для успішної самореалізації, відповідального громадянства та професійної діяльності. У структурі ключових компетентностей, визначених законодавством і покладених в основу реформування освіти, важливе місце посідає підприємливість і фінансова грамотність, що передбачає здатність особистості виявляти ініціативу, генерувати ідеї, приймати рішення та реалізовувати власні проєкти [5].

Необхідність формування підприємницької компетентності також закріплена у нормативно-правових документах, що регламентують розвиток сучасної української школи. Зокрема, у Державному стандарті початкової освіти визначено компетентнісний підхід як основу освітнього процесу, спрямованого на формування ключових компетентностей учнів, що забезпечують їхню готовність до розв'язання життєвих і практичних завдань [2]. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» наголошує на необхідності формування в учнів умінь критично мислити, проявляти ініціативність, творчість, здатність приймати рішення та працювати над реалізацією власних ідей, що безпосередньо пов'язано з розвитком підприємницької компетентності вже на початковому етапі навчання [6].

В українському освітньому просторі є окремі напрацювання щодо формування підприємницької компетентності учнів різного віку. Окремі їх напрямки висвітлено В. Дрижаком, Д. Закатновим, С. Мельником, Н. Пасічник, Н. Побірченко, О. Тополь. Т. Гільберг та С. Тарнавська визначають підприємницьку компетентність як ключову у своїх

напрацюваннях.

Нова концепція підприємницької освіти у країнах покликана забезпечити цілеспрямовану економічну соціалізацію учнів у вигляді формування світогляду, системи знань, загальних і спеціальних компетенцій, підприємницької діяльності.

Формування підприємницької компетентності у початковій школі реалізується через наскрізну змістову лінію «Підприємливість та фінансова грамотність», яка передбачає забезпечення розуміння молодим поколінням українців практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо); сприяння розвитку лідерських ініціатив, здатності успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі [4].

Навчальні програми Нової української школи мають наскрізну лінію «Підприємливість та фінансова грамотність». Впровадження цієї лінії допоможе дітям розуміти практичні аспекти фінансових питань (поняття заощаджень, інвестицій, позик тощо), а разом впливати на розвиток лідерських якостей та вміння адаптуватися до змін.

Елементи фінансової грамотності з'являються у навчальному процесі вже з першого класу, в інтегрованому курсі «Я досліджую світ» (в математичній галузі) та окремо, у факультативному курсі «Фінансова грамотність». Ці програми спрямовані на розвиток одних із ключових компетентностей НУШ: ініціативності та підприємливості. Передбачається, що опанувавши ці навички, діти навчатися не просто відповідально ставитися до фінансів і бути раціональними споживачами, а й генерувати нові ідеї та ініціативи, втілювати їх у життя вже в молодшому шкільному віці. Зокрема, за допомогою проєктної діяльності та ігор.

Тепер для вивчення рахунку діти використовують не абстрактні і часом незрозумілі поняття, а справжні гроші; завдання, вирішення яких допоможе їм одразу за воротами школи. Під час занять учні грають у магазин за допомогою Лего, відвідують Музей грошей Національного банку України, складають бюджети на тиждень і навіть реалізують власні проєкти.

Перед учителем стоїть завдання організувати реалізацію цієї «наскрізної» мети у різних навчальних предметах. Ми бачимо вирішення цієї ситуації у використанні засобів інтеграції.

Такий підхід дозволить більш економно розподілити навчальний час, оскільки він передбачає освоєння підприємницької компетентності під час викладання інших предметів, за рахунок цього скорочується час, який був би потрібен на спеціальне формування підприємницької компетентності. Крім

того такий підхід дозволяє реалізувати викладання в ігровій формі, яка значно ефективніша у молодшому шкільному віці.

На уроках української мови доцільно формувати «підприємливість та фінансову грамотність» через зміст текстів вправ, які тлумачать біографії відомих підприємців, цікаві факти з підприємницької та економічної діяльності. Конкретні практичні завдання у рамках «мовних» тем можуть передбачати створення реклами якогось товару, якісну його презентацію перед своїми однокласниками із можливістю реалізації. Вивчаючи літературу, тексти можна розглядати у специфічному ключі – формування лідерських якостей: ініціативності, критичного мислення, вміння працювати в команді та домовлятися тощо.

На уроках математики доречним буде застосування практичних завдань щодо планування господарської діяльності та реальної оцінки власних можливостей, складання сімейного бюджету, облік кишенькових грошей, прорахунок накопичень, а також формування раціонального ставлення до природних ресурсів, проекти з енергозбереження теж будуть доречними. Найбільш важливим аспектом тут є практична спрямованість завдань [3, с. 64].

На уроках трудового навчання можна розрахувати вартість того чи іншого матеріалу, розробити меню, щоб пригостити друзів: прорахувати скільки для цього потрібно грошей, скільки страв має вийти тощо.

Отримуючи уявлення про гроші, витрати, доходи, вартість шкільного майна, меблі, підручників тощо і вирішуючи різного роду фінансові завдання, діти розвивають одну із головних компетенцій фінансової грамотності і підприємливості – теоретичне вирішення фінансових проблем.

Потрібно розуміти, що в молодшому шкільному віці учні не є повноцінними суб'єктами ринкових відносин. Але вирішувати малі побутові угоди вони вже можуть. Для прикладу можна привести елементарний візит до шкільної їдальні. Кишенькові гроші дитина може витратити на повноцінний обід або на солодощі з магазину. Вже в цьому віці перед учнями постає вибір раціональної витрати грошей.

Висновки. З урахуванням всього вищесказаного можна стверджувати, що підприємливість та фінансова грамотність – це не окремий урок, а концепція, яка червоною ниткою має проходити крізь усі навчальні предмети. А отримані знання допоможуть дітям навчитися як поводитися зі своїми грошима, так і почати формувати звички до витрат і заощаджень протягом усього життя. Саме у ці шкільні роки ми можемо почати будувати фундамент для здорового прийняття фінансових рішень та розвитку підприємливої особистості.

Список використаних джерел:

1. Біденко С. Як розповісти дітям про гроші. Харків: Вид. група «Основа», 2019. 128 с.
2. Державний стандарт початкової освіти : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 21 лютого 2018 р. № 87. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-п> (дата звернення: 10.03.2026).
3. Концепція «Нова українська школа» / упоряд. : Л. Гриневич, О. Елькін, С. Калашнікова, І. Кобернік та ін.). Київ, 2016. 34 с.
4. Наскрізні змістові лінії. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/naskrizni-zmistovi-liniyi> (дата звернення: 10.03.2026 р).
5. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2017. № 38–39. Ст. 380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 10.03.2026).
6. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-р> (дата звернення: 10.03.2026).

SECTION 3.

FINANCE AND BANKING; TAXATION, ACCOUNTING AND AUDITING

Будько Оксана Володимирівна 

д-р. екон. наук, професор, завідувач кафедри фінансів та обліку
Дніпровський державний технічний університет, Україна

Луценко Катерина Геннадіївна

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
Дніпровський державний технічний університет, Україна

ФІНАНСОВА ЗВІТНІСТЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНКИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасних умовах розвитку економіки підприємства функціонують у середовищі високої конкуренції та зростання вимог до прозорості їх діяльності. У таких умовах важливого значення набуває формування достовірної та повної інформації про діяльність підприємства та її використання як інструменту управління підприємством.

Одним із основних джерел такої інформації виступає фінансова звітність, яка є узагальненою системою показників, що відображають результати господарської діяльності підприємства за певний період. Фінансова звітність відіграє важливу роль у забезпеченні інформаційних потреб різних груп користувачів. До них належать власники підприємства, інвестори, кредитори, керівництво, державні органи, а також інші зацікавлені сторони. Саме на основі даних фінансової звітності здійснюється оцінка фінансового стану підприємства, визначаються результати його діяльності, а також приймаються управлінські та інвестиційні рішення.

Фінансова звітність формується на основі даних бухгалтерського обліку та відображає результати господарських операцій підприємства у грошовому вимірі. Склад фінансової звітності дозволяє отримати уявлення про різні аспекти діяльності підприємства (табл. 1).

При складанні форм фінансової звітності на підприємствах можна виділити ряд проблем, які впливають на достовірність, повноту та своєчасність інформації. До них слід віднести:

1) недостатню достовірність облікових даних внаслідок неправильного відображення господарських операцій, помилок у первинних документах або

недоліків у веденні обліку;

2) складність застосування нормативної бази через часті зміни у законодавстві та бухгалтерських стандартах;

3) недостатній рівень автоматизації облікових процесів внаслідок використання застарілих програм або ведення обліку частково вручну, що підвищує ризик помилок та збільшує трудомісткість складання звітності;

4) обмеженість інформації для користувачів, оскільки в окремих випадках її показники не повністю розкривають економічну сутність господарських процесів;

5) недостатній рівень кваліфікації облікового персоналу або перевантаження працівників облікових служб;

6) складність оцінки окремих показників, що потребує професійного судження (оцінка резервів, знецінення активів, справедлива вартість тощо).

Таблиця 1

Склад та призначення фінансової звітності

Фінансовий звіт	Призначення фінансового звіту
Баланс (Звіт про фінансовий стан)	Відображає склад і структуру активів підприємства та джерела їх формування (власний капітал і зобов'язання) на певну дату; використовується для оцінки фінансового стану, платоспроможності та фінансової стійкості підприємства
Звіт про фінансові результати (Звіт про сукупний дохід)	Показує доходи, витрати та фінансовий результат діяльності підприємства (прибуток або збиток) за звітний період; дає змогу оцінити ефективність господарської діяльності
Звіт про рух грошових коштів	Відображає надходження та вибуття грошових коштів за операційною, інвестиційною та фінансовою діяльністю; використовується для оцінки ліквідності та платоспроможності підприємства
Звіт про власний капітал	Містить інформацію про зміни у складі власного капіталу підприємства протягом звітного періоду; дає змогу оцінити джерела формування та використання власного капіталу
Примітки до фінансової звітності	Містять додаткову інформацію та пояснення до показників фінансової звітності, розкривають облікову політику підприємства та інші важливі дані для правильного розуміння звітності

Джерело: складено авторами за [1]

Для вирішення проблем, які виникають при складанні фінансової звітності, доцільно застосовувати такі взаємопов'язані заходи:

- вдосконалення організації бухгалтерського обліку шляхом належного документування господарських операцій і своєчасного відображення їх в облікових регістрах;

- постійне підвищення кваліфікації бухгалтерських працівників з метою правильного застосування вимог законодавства та стандартів обліку;
- впровадження сучасних інформаційних систем та автоматизації облікових процесів для зменшення кількості помилок і підвищення оперативності складання звітності;
- регулярне оновлення облікової політики підприємства відповідно до змін у нормативно-правових актах;
- посилення системи внутрішнього контролю для забезпечення достовірності та повноти показників фінансової звітності;
- забезпечення узгодженості між фінансовим і управлінським обліком для формування єдиної інформаційної бази;
- застосування обґрунтованих методик оцінки окремих статей звітності для підвищення об'єктивності фінансової інформації.

Усунення зазначених недоліків та вдосконалення процесу формування фінансової звітності сприятиме підвищенню її інформативності та достовірності. Це дозволить розглядати фінансову звітність не лише як підсумковий результат облікового процесу, а й як важливий інструмент управління діяльністю підприємства.

При цьому важливим аспектом використання фінансової звітності в управлінських цілях є проведення фінансового аналізу. Аналіз показників фінансової звітності дасть змогу визначити ефективність використання ресурсів підприємства, оцінити рівень його платоспроможності, рентабельності та ділової активності. Крім того, за допомогою фінансового аналізу можна виявити проблемні аспекти діяльності підприємства й сформулювати обґрунтовані управлінські рішення щодо підвищення ефективності господарської діяльності.

Особливої актуальності питання використання фінансової звітності для оцінки діяльності підприємства набуває в умовах інтеграції національної економіки у світовий економічний простір. У таких умовах підвищуються вимоги до прозорості та достовірності фінансової інформації, що зумовлює необхідність удосконалення системи бухгалтерського обліку та фінансової звітності. Важливим напрямом при цьому є гармонізація національних стандартів бухгалтерського обліку з міжнародними стандартами фінансової звітності, що сприятиме підвищенню довіри до фінансової інформації з боку інвесторів та інших користувачів [2].

Таким чином, фінансова звітність є важливим інформаційним інструментом оцінки діяльності підприємства. Вона забезпечує користувачів необхідною інформацією для аналізу фінансового стану, результатів

діяльності та перспектив розвитку підприємства. Використання показників фінансової звітності сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень та підвищенню ефективності діяльності підприємства. У сучасних умовах розвитку економіки роль фінансової звітності як інструменту оцінки діяльності підприємства постійно зростає, що зумовлює необхідність подальшого вдосконалення методичних підходів до її формування та аналізу.

Список використаних джерел:

1. НП(С)БО 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності», затв. наказом МФУ від 07.02.2013 р. № 73. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13#Text>
2. Міжнародні стандарти фінансової звітності (МСФЗ). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_010#Text

Іванова Наталія Анатоліївна канд. екон. наук, доцент кафедри обліку і оподаткування
Уманський національний університет, Україна

ТРИЄДИНА МОДЕЛЬ ВНУТРІШНЬОГО АУДИТУ В УМОВАХ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ МСА В УКРАЇНІ

Світова економіка переживає глибокі перетворення, спричинені цифровізацією, геополітичною нестабільністю та зростаючими вимогами щодо корпоративної відповідальності. Для України ці тенденції накладаються на специфічний національний контекст: тривалий воєнний стан, реформи європейської інтеграції та швидку цифровізацію бізнес-процесів. Метою дослідження є обґрунтування триєдиної моделі трансформації ролі внутрішнього аудиту в контексті впровадження МСА та цифровізації економіки України.

Концептуальний зв'язок між внутрішнім аудитом та МСА проявляється на трьох рівнях. По-перше, МСА 315 вимагає від зовнішнього аудитора глибокого розуміння суб'єкта господарювання та його середовища контролю – служба внутрішнього аудиту є природним джерелом таких знань. По-друге, МСА 610 визнає можливість зовнішнього аудитора покладатися на результати роботи внутрішнього аудиту за умови дотримання критеріїв об'єктивності, компетентності та систематичності. По-третє, МСА 265 встановлює зворотний зв'язок через звітування про недоліки контролю, що формує інформаційну базу для подальшої роботи служби внутрішнього аудиту.

Цифровізація трансформує внутрішній аудит за двома принциповими напрямками. Перший – розширення об'єкта аудиту на інформаційні технології, кібербезпеку та якість даних. Другий – зміна методології: перехід від вибіркового тестування до аналізу повних масивів даних, від періодичних перевірок до безперервного моніторингу, від реактивного виявлення проблем до проактивного передбачення ризиків.

Штучний інтелект, машинне навчання та роботизація процесів відкривають нові горизонти для автоматизації рутинних процедур і виявлення аномалій. Водночас зростання кіберзагроз – особливо актуальне для України в умовах воєнного стану – формує нові виклики: у 2024 році зафіксовано тисячі кібератак на критичну інфраструктуру, що вимагає особливої уваги до оцінки кіберстійкості організацій.

Зростання значення ESG-звітності вимагає від внутрішнього аудиту

потрійної ролі: надання впевненості щодо якості нефінансових даних; оцінки ESG-ризиків, включно із соціальними ризиками щодо ВПО та ветеранів – особливо актуальними для України 2025 року; надання консультацій з інтеграції ESG-факторів у стратегічні цілі організації. Розвиток ESG-компетенцій внутрішніх аудиторів є передумовою успішної євроінтеграції відповідно до вимог CSRD.

На основі узагальнення сучасних трансформаційних процесів обґрунтовано модель ролі служби внутрішнього аудиту в умовах імплементації МСА (табл. 1).

Таблиця 1

Триєдина модель ролі внутрішнього аудиту в контексті МСА

№	Роль внутрішнього аудиту	Ключові завдання	Інструменти / Стандарти
1	Проактивний оцінювач ризиків	Ідентифікація кібер-, геополітичних та ESG-ризиків; надання актуальних знань про динамічний ризик-ландшафт	МСА 315; ризик-орієнтований аудит; аналітика даних
2	Гарант ефективності внутрішнього контролю	Оцінка надійності та результативності контролів в умовах цифровізації та ESG-вимог	МСА 610; МСА 265; тестування автоматизованих контролів
3	Драйвер цифрової трансформації	Стратегічне партнерство через впровадження цифрових технологій аудиту	Data Analytics; AI/RPA; безперервний моніторинг

[авторська розробка]

Проведене дослідження обумовлює потребу трансформації внутрішнього аудиту в українських організаціях – від традиційної контрольної функції до стратегічного партнера у системі корпоративного управління. Триєдина модель (проактивний оцінювач ризиків → гарант ефективності контролю → драйвер цифрової трансформації) відображає логіку цієї еволюції в умовах імплементації МСА. Ефективність застосування МСА зовнішніми аудиторами прямо залежить від якості функції внутрішнього аудиту, яка формує інформаційну базу для ризик-орієнтованого планування. Трансформація є стратегічною необхідністю для забезпечення стійкості українських організацій, підвищення довіри інвесторів та успішної євроінтеграції.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою методичних підходів до застосування цифрових технологій у внутрішньому аудиті та оцінюванням їхнього впливу на ефективність системи внутрішнього контролю підприємств в умовах воєнного стану.

SECTION 4.

MANAGEMENT, PUBLIC MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

Yushyn Sergey Oleksandrovich 

Doctor of Economic Sciences, Professor
pensioner of the Pension Fund of Ukraine, Ukraine

MANAGING THE PROCESS OF A PERSON'S SELECTION OF ACTIONS IN THE COORDINATE SYSTEM OF ARCHETYPICS AND ARCHITECTONICS

According to the Constitution of Ukraine, the highest social value is the human being (Article 3). G. Simon argued that “an individual is distinguished by the level of his or her knowledge of the work that he or she will win. Therefore, “in this sphere, management theory is obliged to embrace fundamental principles, in other words: what kind of borderline knowledge can be acquired by people; With what kind of speed is it possible to acquire this knowledge; what rank is associated with the specialization in the sphere of administrative activity, and the specialization knows what is important to the structure of taking up the office; how the communication system will ensure the transfer of knowledge and information to the decision-making points; what types of knowledge can and cannot be easily transferred to other people; As the need for information exchange flows into the type of specialization in the organization. This area, it seems, is still devoid of terra incognita for the theory of management and its detailed investigation, without a doubt, will create new knowledge in order to correctly understand the “philosophical foundations” of the sphere of management [1, p. 47].

The UNESCO World Report "Towards Knowledge Societies" (2005) points out that knowledge has become a subject of colossal economic, political, and cultural interest, so much so that it can serve to define the qualitative state of a society whose contours are only just beginning to emerge. Moreover, emerging societies will not be content to act as simple components of a global information society; to remain humane and resilient, they will need to transform themselves into knowledge-sharing societies that will not be able to skimp on research into the nature of various forms of knowledge: descriptive (facts and information), procedural (concerning the "how"), explanatory (which must answer the question "why"), and behavioral. Clearly, this marks a clear convergence with classical

philosophical imperatives

G. Simon argued, firstly, that “the core of the management process is decision-making, and the “vocabulary of concepts” of management theory should reflect the logic and psychology of human choice”, and secondly, “any activity presupposes a conscious or unconscious choice of certain actions in a wide range of actions physically possible for the subject” [1, p. XI, 3].

But the width of such a circle is potentially limitless and leads to the most psychologically unbearable state - uncertainty, which is the “Buridan’s ass” syndrome (Latin: *Asinus Buridani inter duo prata* - “Buridan’s ass between two meadows”), which was noted by Aristotle (a person experiencing equally strong hunger and thirst and equally distant from food and drink is forced not to move from the spot) [2, p. 335].

This was mentioned by Virgil in the *Aeneid* (“I have no way to Europe, and no way back to Asia”) and Dante in the *Divine Comedy* (“Between two equally tempting dishes, a man free to choose would not bring either to his teeth and would die of hunger”). For Plutarch, “a law requiring the deprivation of civil rights from a citizen who, during a civil war, did not join either party was strange” [3, p. 104].

But at the same time, he proposed a method for overcoming the dilemma: “Should the host indicate to those being treated their places at the table or let them choose the place themselves?” [4, pp. 9-17]. This approach was developed by G. Leibniz, who saw the process of choice in the totality of all external and internal circumstances, taking into account that one of the most notable principles of common human sense is that nothing happens without reasons or without a determining basis, and also that the case of perfect equilibrium is chimerical: it never occurs, since the universe cannot be cut or divided into two completely equal and similar parts [5, pp. 378-380]. Seneca admitted: “This is our sin, that everyone thinks about life in parts, but no one thinks about the whole” [6, p. LXXI].

The great educator J. A. Komensky clearly linked choice with the process of cognition: “without complete knowledge it is impossible to choose the best, and without a serious choice there can be no serious activity” [7, p. 484]. To this, the mathematician J. Bernoulli added: “in unclear and doubtful circumstances our actions should be suspended until more light is shed; but if the need for action cannot be delayed, of two outcomes one must always choose the one that seems more suitable, safe, reasonable, or reliable, even if neither is in fact the case” [8, p. 30].

Here it is appropriate to recall Aristotle’s indication of the relativity of the assessments of subjects located between two opposites, other subjects in this continuum: “to find the middle ground in each individual case is an extremely difficult matter,” but “people of extremes push the one who holds the middle to the

opposite extreme from himself,” “therefore, conscious choice is a striving mind, i.e. a mind driven by aspiration, or a meaningful aspiration, i.e. aspiration driven by thought, and it is precisely such a beginning that man is” [9, pp. 79, 85, 245].

It should be taken into account that “it is not reason that is the beginning and guide of virtue, but rather the movements of the senses. First, some kind of unthinking impulse toward the beautiful must arise—as it does—and then reason pronounces its verdict and judges.” [10, p. 357].

In general, a person is inherent in “all knowledge and all conscious choice”, where “conscious choice is not associated with the impossible”, and “unreasonable passions are no less inherent in a person than rational calculation” [9, p. 13, 99]. Therefore, a person in the processes of his choice is guided simultaneously by the meaningful conscious and the meaningless unconscious, that is, he acts in the coordinate system of archetypalism and architectonics (see Fig. 1).

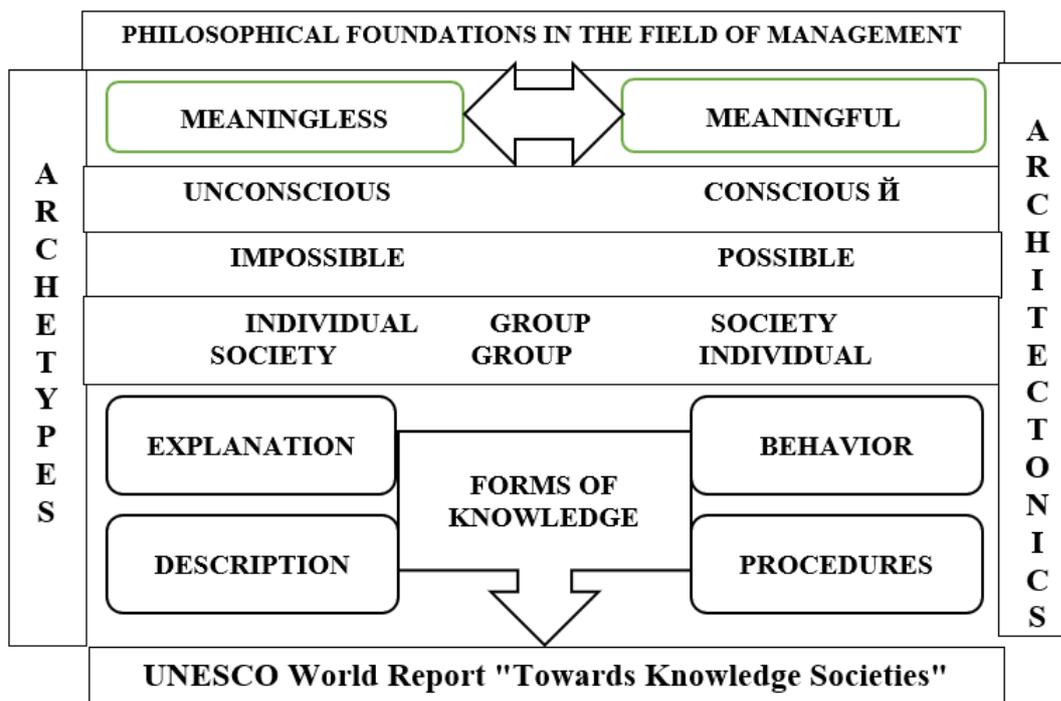


Fig. 1. Scheme for controlling the selection process in the coordinate system of archetypes and architectonics

Note: compiled by the author based on [1-1]

C.G. Jung emphasized the existence of “an analytical process, so to speak, a dialectical discussion between consciousness and the unconscious, where the unconscious is an autonomous psychic entity; any attempts to control it have a harmful effect on consciousness, and the union of consciousness and the unconscious can be achieved only gradually”. At the same time, C.G. Jung,

developing Plato's thought, defined his task as "to choose the path of transferring archetypal images (i.e., primary elements, prototypes) from the unconscious to consciousness, which will allow overcoming the situation where the consciousness of modern man is still too far from the unconscious" [11, pp. 22, 44, 68].

Aristotle arbitrarily defined that "actions dependent on man himself, which he does consciously and not through ignorance, but against whom, with what help and for what he does it". Regarding political activity, Aristotle generally recognized Plato's archetypal approach (reflections that lead from the beginnings (arche) and those that lead to the beginnings differ from each other), and "he considered politics as a guiding (arkhitektonike) knowledge or art, where the goals of the leaders (arkhitektonikai) of all arts and sciences are superior to the goals of the subordinates: the goals of the latter are achieved for the sake of the former" [9, pp. 9, 15, 161, 257].

Conclusions:

- * the accelerated transition of modern civilization to a new qualitative state of knowledge-sharing societies presupposes profound changes in the systems for managing the process of human choice of actions;

- * the creation of new knowledge for the correct development of "philosophical foundations" in the field of management creates methodological changes in the selection processes of the so-called psychological syndrome "Buridan's donkey";

- * an effective factor in implementing the philosophical foundations of management is the involvement of archetypal and architectonics in harmonizing the conditions of existence of individuals, their groups, and societies as a whole.

References:

1. Simon G. Administrative behavior / Transl. from English – Kiev: ArtEk, 2001. – 392 p.
2. Aristotle. Works: In 4 volumes. Vol. 3 / Translation – M.: Mysl, 1981. – 613 p.
3. Plutarch. Comparative Lives. In two volumes. Volume 1. 2nd ed., corrected and supplemented. – Moscow: Nauka, 1994. – 702 p.
4. Plutarch. Table Talk. / Plutarch; Translated from ancient Greek. – L.: Nauka, 1990. – 592 p.
5. Leibniz G.-W. Works in four volumes: Vol. I / Translated by Ya. M. Borovsky and others. – Moscow: Mysl, 1982. – 636 p.
6. Seneca L.-A. Moral letters to Lucilius: Treatise / Translated from Latin. – M.: World of Books, Literature, 2006. – 628 p.
7. Seneca L.-A. Moral letters to Lucilius: Treatise / Translated from Latin. – M.: World of Books, Literature, 2006. – 628 p.
8. Komensky Ya.A. Selected pedagogical works. – M.: State. educational teacher Publishing house, 1955. – 655 p.
9. Komensky Ya.A. Selected pedagogical works. – M.: State. educational teacher Publishing house, 1955. – 655 p.
10. Bernoulli J. On the law of large numbers: Translated from Latin. – Moscow: Nauka, 1986. – 176 p.
11. Aristotle. Nicomachean Ethics / Aristotle. Works: In 4 volumes. Vol. 4 / Trans. from ancient Greek; General editor A. I. Dovatura. – Moscow: Mysl, 1983. – Pp. 53-294.
12. Aristotle. Great Ethics / Aristotle. Works: In 4 volumes. Vol. 4 / Translated from ancient Greek. – Moscow: Mysl, 1983. – Pp. 295-374.
13. Jung K.G. Psychology and Alchemy. / Translated from English, Latin. – Kyiv: "Wackler", 2003. – 592 p.

Савченко Олександр Сергійович аспірант спеціальності «Публічне управління та адміністрування»
Національний університет «Київський авіаційний інститут», Україна

ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО У СФЕРІ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В РЕГІОНІ

Розвиток відновлюваної енергетики є стратегічним напрямом енергетичної політики України. В умовах обмежених бюджетних ресурсів та необхідності модернізації інфраструктури публічно-приватне партнерство стає важливим механізмом реалізації регіональних енергетичних проєктів.

Закон України «Про публічно-приватне партнерство» визначає правові та організаційні засади співпраці державних органів і приватного сектору у сфері інфраструктурних проєктів [1].

За даними Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики (IRENA), у 2023 році світові потужності відновлюваної енергетики досягли понад 3 800 ГВт, з яких майже 1 400 ГВт припадає на сонячну енергетику [2].

В Україні до початку повномасштабного вторгнення РФ на територію України встановлені потужності відновлюваних джерел енергії (далі – ВДЕ) становили близько 9,9 ГВт, з яких понад 6 ГВт – сонячна генерація, близько 2 ГВт – вітрова, решта – біоенергетика та малі ГЕС [3]. Попри втрати частини потужностей унаслідок бойових дій, сектор продовжує розвиватися. У 2023 році було введено понад 700 МВт нових об'єктів ВДЕ [4].

Станом на 2024 рік в Україні реалізується понад 190 проєктів публічно-приватного партнерства (далі – ППП), частина з яких стосується енергетичної та комунальної інфраструктури [5]. За даними Світового банку, механізми PPP дозволяють залучати в інфраструктурні проєкти до 20–30 % додаткового приватного капіталу порівняно з традиційним бюджетним фінансуванням [6].

Інвестиції у відновлювану енергетику мають значний мультиплікативний ефект. За оцінками IRENA, кожен 1 млн доларів США інвестицій у ВДЕ створює від 5 до 7 робочих місць безпосередньо у секторі та суміжних галузях [2].

Для регіонів це означає:

- збільшення податкових надходжень до місцевих бюджетів;
- створення нових робочих місць;
- розвиток локального підприємництва;

– підвищення інвестиційної привабливості території.

ППП дозволяє зменшити бюджетне навантаження на органи місцевого самоврядування, розподілити ризики між партнерами та залучити сучасні технології й управлінський досвід приватного сектору.

Варто зазначити, що у сфері розвитку ВДЕ застосовуються такі моделі:

– концесія (будівництво та експлуатація об'єкта з правом отримання доходу);

– Build-Operate-Transfer (будівництво – експлуатація – передача);

– спільне інвестування;

– енергосервісні контракти (ESCO-модель).

За даними Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України, найбільш поширеною формою PPP залишається концесія, особливо у сфері інфраструктурних проєктів [5].

Незважаючи на потенціал PPP, існують такі виклики:

– складність підготовки техніко-економічного обґрунтування;

– тривалі погоджувальні процедури;

– інвестиційні ризики в умовах воєнного стану;

– нестабільність тарифної політики;

– потреба у модернізації електромереж.

Водночас міжнародні фінансові інституції (ЄБРР, Світовий банк) активно підтримують розвиток PPP у сфері зеленої енергетики через механізми гарантій та кредитування [6].

До 2030 року Україна планує досягти частки відновлюваних джерел енергії у валовому кінцевому споживанні на рівні близько 27 % [3]. Досягнення цієї мети неможливе без активного залучення приватного капіталу.

Розвиток PPP у регіонах дозволить: по-перше, прискорити реалізацію енергетичних проєктів; по-друге, впроваджувати інноваційні технології зберігання енергії; по-третє, формувати енергетично незалежні територіальні громади; по-четверте, інтегрувати регіональні енергосистеми до європейського ринку.

З огляду на викладене вище, публічно-приватне партнерство є ефективним механізмом розвитку відновлюваної енергетики в регіонах. Статистичні дані свідчать про зростання ролі приватного сектору у фінансуванні енергетичних проєктів. За умови вдосконалення нормативно-правової бази, зниження інвестиційних ризиків та розширення міжнародної підтримки PPP може стати ключовим інструментом модернізації енергетичної інфраструктури України.

Список використаних джерел:

1. Про публічно-приватне партнерство: Закон України від 19 червня 2025 року № 4510-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4510-20#Text>.
2. International Renewable Energy Agency (IRENA). Renewable Capacity Statistics 2024. URL: <https://www.irena.org/Publications/2024/Renewable-Capacity-Statistics-2024>.
3. Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 серпня 2024 р. № 761-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>.
4. Renewable Energy in Ukraine – Market Overview 2024. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua>.
5. Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України. Стан здійснення державно-приватного партнерства в Україні. URL: <https://me.gov.ua/documents/detail?lang=uk-ua&id=9fc90c5e-2f7b-44b2-8bf1-1ffb7ee1be26&title=stanzdiisnenniadppvukraini&isSpecial=true>.
6. World Bank. Public-Private Partnerships Reference Guide. URL: <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership>.

SECTION 5.

SOCIAL WORK AND SOCIAL WELFARE

Тополянська Вероніка Сергіївна

здобувач вищої освіти факультету суспільних наук
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

Науковий керівник: Рюль Вікторія Олександрівна

канд. соціол. наук, доцент кафедри соціології та соціальної роботи
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

ВПЛИВ КУЛЬТУРИ ТА ТРАДИЦІЙ НА ПРОЦЕС СОЦІАЛІЗАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ

В сьогочасному українському суспільстві процес соціалізації тісно пов'язаний з культурними та традиційними етичними нормами, які передаються від батьків та найближчих родичів. Саме вони, через призму тисячолітнього історичного досвіду, сформували сучасне суспільство та його основні норми.

Найдоцільніше розглядати традицію як інтегральну категорію, яка поєднує у собі і набір побутових ідей, норм, установок, і механізми їх реалізації [1].

Досвід взаємодії із соціальним середовищем поступово стає основою соціальної поведінки, соціальних оцінок, усвідомлення, розуміння, прийняття світу, призводить до соціального розвитку, а відповідно і до соціалізації. Через традиції людина відчуває себе частиною чогось більшого, ніж просто «я». Саме так вона вчиться комунікувати з іншими та довіряти їм. Це задовольняє одну з базових потреб – потребу в приналежності.

Для точнішого розуміння впливу традицій на формування свідомості людини ми провели дослідження. На основі його відповідей (рис.1) та статистичних результатів, можемо наочно переконатися у важливості традицій у звичному житті кожної людини. Хоч частина сучасної молоді дотримується тільки найважливіших обрядів та звичаїв, це все одно показує їхню не відстороненість від культурного простору, а відповідно і його прямий вплив на соціалізацію та пристосування до загальних норм.

Загалом процес інтеграції людини в суспільство продовжується усе її життя. Це проявляється з найменшого віку, під час ігор в іграшки, до більш

старшого, у розподілі обов'язків у родині; так відповідно і в становленні дорослим, під час формування власної сім'ї і повністю самостійного життя; та в похилому віці, під час втрати близьких і адаптації до розуміння цього. Проте саме з юністю, пов'язані найбільш інтенсивні процеси соціалізації індивіда [2].

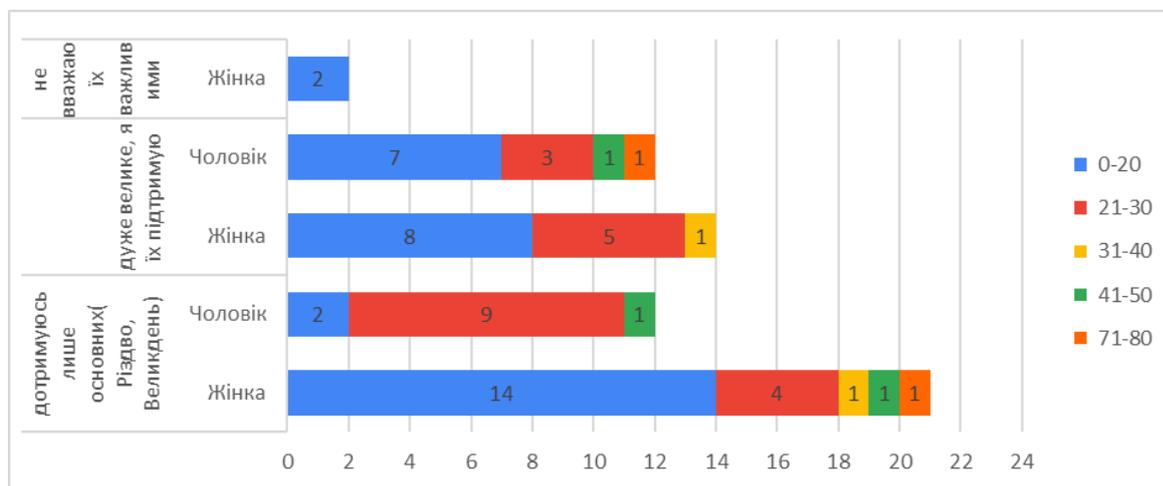


Рис. 1. Значення спільних обрядів та свят

Родинні цінності та традиції стають основою для адаптації кожної людини до норм суспільства. Через сім'ю формуються фундаментальні орієнтири, визначається стиль життя, таким способом дитина знайомиться з трудовими навичками, необхідними для її подальшого освоєння в соціумі, вчиться надавати допомогу старшим в домашньому господарстві, тим самим опановує поняття поваги до праці, розуміє важливість підтримки до найближчих, зокрема: батьків, родичів та друзів.

Власне саме у традиціях закладаються одні з основних принципів розуміння нашого світу та уміння дотримуватися необхідних норм. Українська традиційна етика базується на принципах, укорінених у фольклорі, релігії та звичаях. Шанування сім'ї, гостинність і моральна відповідальність, як перед собою, так і перед громадою – є одними з ключових елементів, які активно впливають на формування кожної особистості. Існування традиційних переконань, стереотипів та стандартів, які передаються з покоління в покоління, показують на практиці як потрібно поводитись, щоб бути прийнятим у суспільстві, а як поводитись категорично не можна. Через це особистість формується стійкою, емпатичною, з сильним моральним стрижнем та готовою до різних життєвих випробувань.

Повага до старших, турбота про дітей і взаємодопомога, релігійні

вірування, милосердя, чесність – саме ці знання передаються крізь покоління, та вчать розуміти і пристосовуватися до нашого суспільства.

Визначені загальні традиції та ритуали (наприклад, вечірнє читання казок або сімейні обіди) створюють у людини відчуття передбачуваності світу. Якщо світ стабільний – психіка розвивається без надмірної тривожності, що допомагає краще сприймати навколишню реальність. Таке спільне проживання традицій та обрядів, характерних для усієї родини, вчить бути емпатичним та розуміти як свої почуття, так і почуття оточуючих.

Звичайно, у сучасному світі, у процесі глобалізації та цифровізації, традиції та культура видозмінюються. Проте вони не зникають зовсім, вони адаптуються до новітніх реалій. Утворюються віртуальні платформи, які навпаки доповнюють та створюють нові традиції, як механізми соціалізації. Різні дослідження підтверджують зростання україномовного контенту та розвиток нашої культури, і через онлайн середовище. Це означає, що люди можуть дізнаватися не тільки про традиції найближчого оточення, а й розвиватися у контексті цілого світу. Таким чином індивід вчиться бути толерантним до оточуючих, усвідомлювати важливість особистісних переконань кожного, готовність сприймати їхні норми, та ставитися з повагою до навколишнього середовища.

Культура – це не просто набір пісень та казок, а складна система психологічних установок, які визначають, як ми мислимо, відчуваємо та взаємодіємо зі світом. Проте саме вона пропонує шаблони, які особистість часто приймає без критики. Це впливає на вибір професії, стиль її подальшого життя та спосіб побудови сім'ї. Тут не можна не звернути увагу і на недоліки цього аспекту соціалізації. Зокрема саме через традиційно сформовані стереотипи, людина ніби поставлена у рамки того, що вона повинна мати та вміти в залежності від її статі віку та статусу.

Через це сформувалися умовні правила на що звертати увагу під час знайомства. Зокрема під час першої зустрічі усі дивляться на зовнішність, статки, соціальний статус родини... . Саме традиційно у нас сформовані норми: коли «пора» купувати житло, коли «пізно» змінювати професію або подорожувати. Люди не свідомо прагнуть слідувати цьому, зовсім не замислюючись про вплив таких стереотипів на їхні справжні бажання та уміння.

Для кожної свідомої особистості має бути загальне розуміння того, що традиції є важливими, а їх дотримання необхідним, проте не можна жити тільки ними. Процес дорослішання повинен полягати в деконструкції цих шаблонів. Це не означає відмову від культури, а навпаки перехід від «я так

роблю, бо всі так роблять» до «я так роблю, бо це відповідає моїм цінностям», Відповідно люди повинні формувати власні традиції, які будуть повністю відповідати їхнім особистісним переконанням.

Список використаних джерел:

1. Дуда Н. М., Лободинська О. М. Дослідження традицій у сучасній побутовій культурі українців: міждисциплінарний аспект. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, № 3. С. 129–132. URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/1899>
2. Окольнича, Т. В., Босий, О. М.. Зміст категорії «Соціалізація молоді у традиційному суспільстві». Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 217, 2025. 39-42. URL: <https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/2066/2066>

SECTION 6.

INTERNATIONAL RELATIONS

Радзієвська Світлана Олександрівна 

д-р. екон. наук, доцент

Державне некомерційне підприємство

«Державний університет «Київський авіаційний інститут», Україна

ЛОКАЛІЗМ ЯК РІЗНОВИД РЕГІОНАЛІЗМУ

Глобалізація, регіоналізація і локалізація являють собою складові одного процесу планетарного економічного розвитку та знаходяться під впливом спільних чинників, прямо або ж опосередковано пов'язаних між собою [4, с.47]. У сучасній міжнародній економіці регіон трактують здебільшого як категорію геополітичну та гео економічну, пропонують під регіоном навіть розуміти локалітет як місто, агломерацію, кластер, технополіс тощо.

Нагадаємо, що поняття регіоналізму виникло як результат доповнення поняття національної держави як основи просторової спільноти поняттям регіону також як просторової спільноти. Причому *регіон може розглядатися як територіальна частина національної держави (внутрішній регіон) або як сукупність національних держав (зовнішній регіон)*. Тобто, в основі поняття регіоналізму є поняття регіону, яке протиставляється національній державі, але розглядається як територіальна частина держави або як сукупність територій національних держав. Відтак процес утворення таких регіонів та їх розвитку називається регіоналізацією [3, с. 69-70]. **Регіоналізм** – доктрина, образ мислення і дій, що виходять з пріоритетності регіональних інтересів над державними, а **регіоналізація** – сукупність процесів суспільно-політичного життя, націлених на реалізацію ідей регіоналізму, надання територіям особливого статусу, створення відповідних державних органів і органів місцевого самоврядування» (Панченко Т.В.), регіоналізація – відповідь центру (органів влади країни) на вимоги територій і задоволення тією чи іншою мірою їхніх вимог [3, с. 69-70].

Як зазначає О.М. Олійник, відношення глобального та локального передбачають одночасно глобалізацію локального та локалізацію глобального, тобто глокалізацію [2]. Поняття «глокальний» увійшло в міжнародний обіг з японської мови і спочатку використовувалося у сфері бізнесу й маркетингу. З часом, у 80-х рр. минулого століття, ним почали

позначати успішну стратегію японського бізнесу – «глобальну локалізацію», тобто перенесення на місцевий, локальний рівень глобальних цілей і перспектив. Так локальне стало глобальним, і в такому сенсі термін «глокалізація» (вперше запропонований керівником корпорації «Соні» А.Моріата) увійшов в англійську та інші мови. Застосування його у сфері політичної географії пов'язують з іменем Д.Елазара, який перевів популярне гасло «жити разом нарізно» в терміни «глокалізація» і «глокальний» [1, с. 219]. Авторами, які ввели поняття «глокалізація» у термінологічне поле соціогуманітаристики, вважають В.Рудометтофа та Р.Робертсона. Вони переконливо довели, що сучасний процес глобалізації спричиняє багатоманітні й різноспрямовані видозміни регіональних форм життєдіяльності людини [1, с.220].

Член-кореспондент НАНУ Я.В. Верменич пояснює, що діалектика складної взаємодії понять «глобалізація» й «локалізація», вкладена у гібридний термін «глокалізація», зводиться по суті до включення локальних співтовариств і територій в розгалужену мережу світового господарства й відповідної політики. На практиці це означає, що регіональна політика на рівні держави й мобілізація ресурсів на рівні регіону органічно вписуються в систему міжнародного господарського регулювання, зовнішньоекономічних і дипломатичних відносин. Тому дискурс трансграничності уже неможливо собі уявити без використання терміна «глокалізація» й похідних від нього. Все частіше доводиться робити висновок, констатує У.Бек, що всі ми живемо «глокально» (тобто глобально-локально) [1, с.220].

Як відзначає О.М. Олійник, «локалізація» і «регіоналізація» використовуються синонімічно. Останнім часом вживаним стає поняття «локалізація», зокрема, при реалізації маркетингових функцій дане поняття відноситься до адаптації товару до культурних і інших вимог певного цільового ринку. Локалізація може викликати необхідність глибокого переосмислення логіки, дизайну або уявлення, якщо спосіб ведення бізнесу або прийнята модель навчання в даному локальному середовищі значно відрізняється від первинної культури. Те, що глобалізація припускає не тільки делокалізацію, але і релокалізацію, впливає вже з економічних розрахунків. «Глобально» в буквальному розумінні слова виробляти не може ніхто. Саме ті фірми, що виробляють свою продукцію в глобальних масштабах, вимушені розвивати локальні зв'язки, по-перше виробляючи і удосконалюючи свій товар в конкретних локальних умовах, і, по-друге, вилучаючи сировину для своїх глобальних товарів з локальних культур, завдяки чому ці товари виходять живими, яскравими і добре продаються. «Глобально» з цієї точки зору означає

«в багатьох місцях одночасно», тобто транслокально. Така глобально-локальна взаємозалежність відіграє головну роль у розрахунках найбільших концернів. Їхні керівники і менеджери підкреслюють, що стосовно глобалізації мова йде не про те, щоб всюди в світі будувати фабрики, а про те, щоб стати частиною тієї або іншої культури. Великі світові компанії потребують локального різноманіття і суперечності, щоб вистояти в конкурентній боротьбі, вводячи необхідні виробничі і ринкові інновації. Таку економічну стратегію називають «локалізмом» [2].

Системний аналіз та узагальнення різних точок зору переважно зарубіжними авторами дозволили видатним українським економістам-міжнародникам В.І. Чужикову та О.А. Федірку визначити **локалізм** як системну ідеологію, методологію та практику гіперконцентрації підприємницької та урядової активностей на селективних територіях земної поверхні (лінійний рівень), вертикальних площинах (офісна багатоповерховість і підземні розважальні комплекси) та віртуальній інформаційній вузловій системі, гармонізована діяльність яких, з одного боку, значно посилює синергію економічних відносин і просторову, горизонтальну та секторальну конкуренцію, з другого, – посилює суперечності між лідерськими та аутсайдерськими (депресивними) територіями [4, с. 50].

Водночас саму **локалізацію** потрібно розуміти як складний мультиструктурний економічний і соціокультурний процес, скерований на розвиток мікрорегіонів та їхню системну гармонізацію за допомогою селективних інструментів і механізмів підтримання територій та вкрай обережної (залежно від панівної економічної доктрини) системи регулювання конкурентних відносин між ними [4, с. 50].

Про глокалізацію, як процес, що об'єднує тенденції глобалізації і локалізації, збільшуючи поляризацію між багатством і бідністю і створюючи «новий світовий безлад», ще у 90-х рр. ХХ ст. писав З.Бауман [1, с.220].

У світовій регіоналістиці склалося відносно паритетне розуміння нового регіоналізму та його різновиду – локалізму, який в умовах посилення глобалізації набував більш широкого розуміння, що передбачало гіперконцентрацію виробництва та сервісів, яка могла в окремих випадках бути ідеально «вписаною» у регіональну модель NUTS, а могла бути важливим блокувальним механізмом для виникнення майбутньої асиметрії [4, с. 46]. Суттєво вплинуло на розвиток внутрішніх регіонів регулювання їх з боку наднаціональних структур. Для цього створювались відповідні фонди. Зокрема, в ЄС другим після аграрного за обсягами фінансування став Європейський фонд регіонального розвитку, семирічне використання ресурсів

якого суттєво впливало на нову диспозицію регіонів, насамперед депресивних, фактично в усіх державах-членах ЄС. Попри декларування так званої «відданості» неолібералізму, у США, Канаді, Австралії та низці інших постіндустріальних країн продовжували здійснюватись заходи непрямого стимулювання розвитку депресивних територій. Щоправда, мали вони здебільшого опосередкований або й прихований характер, адже «прямі грошові вливання» заперечували місцеві і федеральні закони, вважаючи їх неконституційними [4, с.47].

Зауважимо, що переосмислення ролі й місця локальності у глобалізаційних процесах сьогодні йде по лінії аналізу співвідношення тенденцій до делокалізації й регіоналізації. Йдеться про появу в локалітетів нових економічних і політичних ресурсів, які дають їм змогу виживати в умовах інтенсифікації транснаціональних зв'язків. Надбання локалітетами ресурсів для відносно самостійного існування оцінюється як фактичне настання стадії їхнього політичного розкріпачення. На цій основі складається принципово новий тип внутрішньодержавних зв'язків, а водночас і нова модель регіональності, в основі якої лежить визнання свободи багатоманітності і неперехідного значення ідей полікультурності. Врахування багатоманітності розглядається як фундамент для переосмислення усієї системи центр-периферійних, міжрегіональних, міжетнічних та інших відносин [1, с.221].

Сучасне розуміння локальності й локалізації найчастіше стосується процесу, в рамках якого певні системи самообмежуються у просторі. Локалізація також розглядається як запорука упорядкування відносин всередині систем різного рангу. Оскільки локальне у його сучасному баченні виступає не як антипод, а як елемент глобального, рамки локалізації навряд чи вірно обмежувати констатацією наявності певних, бодай умовних, кордонів між частинами системи. Значно продуктивнішим є підхід, коли локальне вмонтовується у те, що називають «глобально-локальною динамікою» [1, с.221].

Список використаних джерел:

1. Верменич Я. (2021) Глобалізація vs локалізація: діалектика взаємодії у сучасному світі. *Міжнародні зв'язки України: наукові пошуки і знахідки*. Вип. 30. С. 207-224. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mzu_2021_30_12
2. Олійник О.М. (2009) Поняття «регіоналізація» та «локалізація»: загальне та відмінне. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*. С.180-190.
3. Радзівська С.О. (2018) Регіоналізація і глобалізація: взаємозв'язки та перспективи безконфронтаційного розвитку. К.: "СІК ГРУП УКРАЇНА", 376 с.
4. Чужиков В.І., Федірко О.А. (2021) Локалізм проти глобалізму (європейський методологічний кейс). *Регіональна економіка*. № 4. С.44-56.

SECTION 7.

LAW AND INTERNATIONAL LAW

Журавльова Тетяна Василівна 

канд. юрид. наук, доцент кафедри теорії держави та права
Навчально-науковий інститут права та інноваційної освіти
Дніпровського державного університету внутрішніх справ, Україна

РОЛЬ СУДОВОЇ РИТОРИКИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВЕРХОВЕНСТВА ПРАВА В ПОДАТКОВИХ СПОРАХ

В умовах воєнного стану в Україні податкові відносини набувають особливої соціально-економічної та правової значущості. Обмежені економічні ресурси, підвищений публічний інтерес та ризик одностороннього тлумачення податкового законодавства створюють передумови для виникнення конфліктів між фіскальними органами та платниками податків. У такому контексті якість юридичних конструкцій і мови судових рішень стає критично важливою для забезпечення довіри до судового податкового правосуддя. Невизначеність формулювань, відсутність логічної структури або неадекватне обґрунтування рішень можуть призводити до соціальної напруги, зниження легітимності судових рішень та обмеження ефективності фіскальної політики. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вивчення механізмів, за допомогою яких судові рішення стають інструментом формування довіри та передбачуваності в податкових правовідносинах, а також визначення критеріїв високоякісних юридичних конструкцій у сучасних умовах.

Питання взаємодії якості юридичних конструкцій та мови судових рішень із довірою до податкового правосуддя набуває особливої гостроти у кризових умовах, зокрема під час воєнного стану. Судові рішення в податкових спорах виконують не лише функцію вирішення конкретних суперечок, а й слугують засобом комунікації між державою та платниками податків, формуючи стандарти правозастосування та очікування учасників правовідносин. Мова судових рішень, структура мотивувальної частини, послідовність аргументації та оцінка доводів сторін безпосередньо впливають на те, наскільки рішення є зрозумілим, обґрунтованим і передбачуваним. У зв'язку з цим виникає необхідність комплексного аналізу якості юридичних конструкцій у податкових спорах та визначення їхнього впливу на довіру до

судового податкового правосуддя [1].

Якість юридичних конструкцій у податкових спорах визначається ступенем їх відповідності принципам верховенства права, правової визначеності, пропорційності та рівності сторін. Юридичні конструкції, що застосовуються у судовій практиці, формують правові орієнтири щодо визначення податкових обов'язків, меж фіскального втручання та оцінки податкових правопорушень [2]. Висока якість конструкцій передбачає не лише коректне відтворення норм податкового законодавства, а й їхню логічну інтеграцію у мотивувальну частину рішення, що забезпечує зрозумілість і передбачуваність для всіх учасників правовідносин.

Мова судових рішень у податкових спорах виступає інструментом комунікації суду із суспільством та учасниками правовідносин. Чіткі, структуровані та логічно побудовані формулювання дозволяють уникати неоднозначного тлумачення норм, зменшувати ризик конфліктів та підвищувати рівень довіри до судового контролю. Умови воєнного стану підвищують суспільну чутливість до рішень судів, що робить роль мови судового рішення ключовим чинником легітимності. Послідовне викладення аргументів, посилення на норми права та оцінка доказів забезпечують зрозумілість судових висновків та орієнтири для майбутніх рішень.

Аналіз підходів Верховного Суду демонструє, що стандарти обґрунтування рішень у податкових спорах базуються на трьох рівнях: мотивованості, послідовності аргументації та комплексній оцінці доводів сторін. Мотивованість дозволяє детально пояснити застосування норм і висновки щодо фактів, послідовність аргументації забезпечує логічну структуру, а комплексна оцінка доводів враховує фактичні, нормативні та пропорційні аспекти спору [3]. Така триступенева структура формує єдині орієнтири правозастосування, підвищує передбачуваність рішень і зміцнює довіру до податкового правосуддя, особливо в умовах обмежених ресурсів та підвищеної соціальної чутливості [4].

У практичному вимірі це означає, що судові рішення стають не лише інструментом вирішення спору, а й засобом формування стабільного податкового середовища. Висока якість юридичних конструкцій і мова рішень дозволяють платникам податків передбачати наслідки своїх дій, а державі – реалізовувати фіскальні функції з мінімізацією соціальної напруги [5]. У цьому контексті комунікаційна стратегія суду виступає ключовим механізмом забезпечення довіри та стабільності у податкових правовідносинах.

Отже, якість юридичних конструкцій і мова судових рішень у податкових спорах є вирішальними чинниками формування довіри до податкового

правосуддя, особливо в умовах воєнного стану. Висока якість юридичних конструкцій забезпечує логічність, зрозумілість та передбачуваність судових рішень, а ефективна мова і структурована аргументація створюють умови для комунікації суду із суспільством і платниками податків. Стандарти мотивованості, послідовності аргументації та комплексної оцінки доводів сторін формують єдині орієнтири для судової практики та забезпечують баланс між фіскальними інтересами держави і правами платників податків. В умовах воєнного стану така стратегія стає не лише правозастосовним, а й стабілізуючим фактором, сприяючи легітимізації рішень, формуванню передбачуваності правозастосування та збереженню суспільної довіри до системи податкового правосуддя.

Список використаних джерел:

1. Журавльова Т. Особливості адміністративних процедур при здійсненні податкового контролю: правові аспекти та ефективність застосування *Науковий вісник Дніпровського державного університету внутрішніх справ*. 2024. Спец. випуск № 1 (132) С.83–88 URL: <https://er.dduvs.edu.ua/bitstream/123456789/15790/1/10.pdf>
2. Судова риторика : методичні рекомендації до практичних занять (для здобувачів першого рівня вищої освіти зі спеціальності 081 «Право» 4 курсу денної форми навчання Навчально–наукового інституту права та інноваційної освіти) / Уклад. : Т. В. Костюк. Дніпро: Дніпроп. держ. ун–т внутр. справ, 2023. 47 с.
3. Олійник О. Основи та еволюція ораторського мистецтва. *Актуальні питання гуманітарних наук* .2024 № 74. С. 196–201.
4. Василенко В. Риторична культура професійного мовлення. Курс лекцій. Навчальний посібник для здобувачів гуманітарних факультетів закладів вищої освіти. Суми: Сумська філія Харківського нац. ун–ту внутрішніх справ, 2023. 377 с.
5. Гамова Г.І. Публічний виступ як реалізація ораторської майстерності. *Лінгвістичні дослідження*. 2019. Вип. 50. С. 156–165.

Одовічена Яна Анатоліївна 

канд. юрид. наук, доцент

кафедра приватного права,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

ДО ПИТАННЯ ФОРМИ НАДАННЯ ЗГОДИ НА ОБРОБКУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ

Будь-яка дія із персональними даними фізичної особи в Україні потребує законодавчого підґрунтя, що, в свою чергу, й зумовлює наявність вичерпного переліку правових підстав для її здійснення. Відповідно до закону України «Про захист персональних даних», однією з найпоширеніших підстав є «згода суб'єкта персональних даних на обробку його персональних даних».

Відповідно до ст. 2 Закону, згода суб'єкта персональних даних - це добровільне волевиявлення фізичної особи (за умови її поінформованості) щодо надання дозволу на обробку її персональних даних відповідно до сформульованої мети їх обробки, висловлене у письмовій формі або у формі, що дає змогу зробити висновок про надання згоди. [1]

Згідно роз'яснення до Типового порядку обробки персональних даних, під інформованою згодою варто розуміти добровільне, компетентне прийняття особою рішення про обробку її персональних даних, яке ґрунтується на одержанні нею повної, об'єктивної і всебічної інформації стосовно майбутньої обробки персональних даних. [2]

Як бачимо, Закон звертає увагу на зовнішні рамки згоди (добровільність, форму вираження), в той час як Роз'яснення враховує внутрішній аспект особи – процес прийняття рішення: згода вважається легітимною лише тоді, коли формальний акт (підпис чи «клік») є результатом реального усвідомлення особою всіх обставин та наслідків обробки її персональних даних.

Дане уточнення є важливим, оскільки отримання згоди - це складний процес, який включає в себе не лише порядок отримання згоди, як такої, але й управління даними, що будуть отримані, їх обробку, видалення, за потреби, чи надання даних контролюючим органам.

Тому, при наданні згоди на обробку персональних даних, потрібно звертати уваги на мету, спосіб, а також форму згоди. Закон України «Про захист персональних даних» зазначає, що згода на обробку персональних даних може бути висловлена в письмовій формі або у формі, що дає змогу зробити висновок про її надання. [1]

Дещо ширший перелік можливих форм вираження згоди наведений в проєкті Закону України «Про захист персональних даних», зокрема, згода може бути надана:

1) у письмовій формі (заяви, анкети, заповнення бланку тощо), в тому числі поданої електронними засобами;

2) в електронній формі під час відвідування веб-сайту або користування електронною інформаційною системою, шляхом заповнення передбаченої інтерфейсом форми, проставлення у відповідному полі відмітки (позначки);

3) шляхом обрання відповідних технічних налаштувань в інтерфейсі веб-сайта, операційній системі, програмному забезпеченні чи мобільному додатку, які передбачають обробку персональних даних, за умови, що суб'єкт персональних даних попередньо повідомлений, що такі дії призведуть до обробки його персональних даних;

4) через іншу ствердну дію чи поведінку, яка однозначно вказує на те, що суб'єкт персональних даних в конкретному випадку згоден на подальшу обробку його персональних даних. [3]

Звичайно, розширення переліку форм надання згоди у перспективному законодавстві свідчить про його адаптацію до умов цифровізації, де ключовим критерієм залишається здатність обраної форми однозначно підтвердити вільне та усвідомлене рішення особи. Спостерігається перехід від суто класичного підпису до цифрових маркерів (чек-боксів, електронних запитів чи конклюдентних дій), що не тільки відображає розвиток технічного прогресу, але й полегшує взаємозв'язок між власником персональних даних та суб'єктом, що їх отримує.

Проте зауважимо, що в багатогранності форм надання згоди, слід забезпечити принцип її добровільності, який проявляється в наявності у особи права вибору способу волевиявлення. Важливою у цьому контексті є правова позиція Великої Палати Верховного Суду, викладена у постанові від 19 вересня 2018 року у справі № 806/3265/17 [4]. Суд наголосив, що реалізація державних функцій не повинна мати примусового характеру щодо опрацювання персональних даних. З огляду на вибір форми згоди, це означає, що у разі відмови суб'єкта від цифрових засобів ідентифікації, держава (або інший володілець) зобов'язана забезпечити альтернативну, традиційну письмову форму. Таким чином, відсутність можливості обрати форму надання згоди за умови безальтернативності отримання послуги фактично нівелює правову природу згоди як вільного волевиявлення, перетворюючи її на примусову вимогу.

Підсумовуючи, варто підкреслити, що адаптація та розширення форм надання згоди на обробку персональних даних є об'єктивною відповіддю на потребу суспільства у швидкому обміні даними. Проте, слід враховувати, що незалежно від форми та способів надання згоди особою на обробку її персональних даних, ключовими показниками правомірності обробки є добровільність, конкретність, інформованість та однозначність.

Список використаних джерел:

1. Про захист персональних даних: Закон України від 1 червня 2010 р. № 2297- VI. Відомості Верховної Ради України. 2010. № 34. Ст. 481.
2. Роз'яснення до Типового порядку обробки персональних даних. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0001715-14#Text> (дата звернення: 15.03.2026)
3. Про захист персональних даних: Проект закону. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/40707> (дата звернення: 15.03.2026)
4. Постанова Верховного Суду від 19.09.2018 у справі № 806/3265/17. URL: https://supreme.court.gov.ua/supreme/pro_sud/apel_zrazk_spravi_vs_vp/2023_12_01_806_3265_17

Тіхонов Анатолій Миколайович 

студент спеціальності 081 «Право», експерт-здобувач НАЗЯВО
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького,
Україна

Нестерова Світлана Валеріївна 

студентка спеціальності 081 «Право»
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького,
Україна

Науковий керівник: предместніков Олег Гарійович 

д-р. юрид. наук, професор, заслужений юрист України,
Завідувач кафедри права
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького,
Україна

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ АВТОРСЬКОГО ПРАВА: ПРАВОВІ ІНСТРУМЕНТИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ

Анотація. У роботі проаналізовано трансформацію авторського права в умовах відкритої науки. Досліджено правові інструменти: ліцензії Creative Commons та стратегію збереження прав (RRS). Висвітлено новели Закону України № 2811-IX щодо службових творів, аналізу даних (TDM) та об'єктів, згенерованих ШІ. Розглянуто потенціал блокчейну та IP-NFT у межах концепції DeSci. Обґрунтовано кроки для інтеграції України в Європейський дослідницький простір через реалізацію Національного плану щодо відкритої науки.

Традиційне авторське право народилося в епоху Гутенберга і мислило твір як об'єкт, нерозривно пов'язаний із фізичним носієм. Цифрове середовище зруйнувало цей зв'язок. Сучасний науковий твір може існувати виключно в електронній формі, і критерії його охороноздатності — оригінальність та об'єктивна форма вираження — набувають нового змісту. Фіксацією у цифровому просторі вважається збереження твору в пам'яті сервера таким чином, що він стає доступним для сприйняття третіми особами, — і вже цей момент породжує весь масив авторських прав. Водночас авторське право захищає форму вираження наукового дослідження, але не самі факти, методи чи теорії, що в ньому викладені. Це фундаментальне розмежування між ідеєю та її втіленням набуває особливої гостроти тоді, коли наукові дані стають самостійним об'єктом обміну, але лишаються поза класичним захистом, оскільки кваліфікуються як «сирі факти».

Окремої уваги заслуговує юридична реальність препринтів. Згідно з положеннями Закону України «Про авторське право і суміжні права»,

авторське право на твір виникає з моменту його створення і не вимагає жодних формальностей [1]. Розміщення рукопису у відкритому репозитарії — як-от arXiv або SSRN — до офіційного рецензування є актом оприлюднення, що фіксує авторство та дату пріоритету. З цього моменту автор володіє повним обсягом особистих немайнових і майнових прав і може в судовому порядку протидіяти плагіату ще до виходу статті в журналі [1]. Препринт, таким чином, перетворився на юридичний інструмент «застовпити» наукове відкриття у швидкоплинному цифровому середовищі.

Якщо авторське право за замовчуванням означає «всі права застережено», то ліцензії Creative Commons (CC) — це заздалегідь укладений публічний договір, що дозволяє автору обрати точний обсяг дозволів, не вдаючись до індивідуальних угод з кожним користувачем [4]. Без цього інструменту легальне функціонування відкритої науки в цифровому середовищі було б практично неможливим.

Ліцензійна родина CC утворює своєрідний спектр від максимальної відкритості до вузько обмеженого використання. Ліцензія CC BY («лише із зазначенням авторства») є золотим стандартом відкритої науки і вимагається переважною більшістю міжнародних грантодавців, оскільки дозволяє будь-яке використання твору, включаючи комерційне. CC BY-SA додає вимогу «спадкоємності» ліцензії: похідні твори мають поширюватися на тих самих умовах, що робить її популярною у спільнотах відкритого програмного забезпечення та Вікіпедії. Варіанти з позначкою NC (Non-Commercial) забороняють комерційне використання третіми особами і слугують захистом від перепродажу контенту комерційними агрегаторами. Умова ND (No-Derivatives) забороняє створення похідних творів — перекладів та адаптацій — і застосовується там, де необхідна абсолютна цілісність результату, зокрема в медичних журналах. Нарешті, позначення CC0 означає повну відмову від прав у всьому світі й активно використовується для наукових наборів даних (datasets), де атрибуція технічно нездійсненна [4].

Тенденції 2023–2024 років фіксують тривожне зміщення: попри те що ліцензія CC BY залишається домінуючою, спостерігається зростання популярності CC BY-NC-ND. Це пов'язано з побоюваннями авторів і видавців щодо використання їхніх робіт для навчання великих мовних моделей без жодної компенсації. Асоціація ACM оголосила, що з 2026 року надаватиме авторам вибір лише між CC BY та CC BY-NC-ND, фактично відмовляючись від решти варіантів [11].

Перехід до відкритого доступу змінив фінансову логіку наукового видавництва докорінно. У традиційній моделі за доступ до статті платив читач

— точніше, університетська бібліотека. У моделі «золотого відкритого доступу» фінансовий тягар переноситься на автора або його установу у вигляді Article Processing Charges (APC). Видається, що проблему вирішено: стаття стає безкоштовною для читача. Але насправді виникає ціла низка нових юридично-економічних суперечностей.

Перша з них — так зване «double dipping», або подвійне стягнення: видавництво отримує плату за передплату журналів від бібліотек і водночас стягує APC з авторів тих самих установ за публікацію в гібридних журналах [10]. Друга — фінансовий бар'єр: APC нерідко перевищує 3 000–5 000 доларів, що фактично ставить науковців із країн із низьким рівнем доходу в нерівне становище, породжуючи нову форму академічної нерівності [11]. Трансформаційні угоди типу «Read and Publish», покликані об'єднати витрати на передплату та публікацію в єдиний пакет, за досвідом Швейцарії призводять лише до зростання загальних витрат на наукову комунікацію [12]. З 1 січня 2026 року ACM планує повністю перейти на відкритий доступ і припинити модель передплати для нових статей [11]. Це означає, що наукові установи України вже зараз повинні розробляти механізми покриття APC для своїх співробітників — інакше їм загрожує інформаційна ізоляція.

Класичний Copyright Transfer Agreement (CTA) — угода про повну передачу майнових прав від автора до видавця — є справжнім анахронізмом цифрової доби [9]. Він позбавляє творця можливості вільно розпоряджатися власним твором і слугує інструментом монополізації доступу до знань під прикриттям риторики про захист від піратства.

Відповіддю на цю монополію стала Стратегія збереження прав (Rights Retention Strategy, RRS), розроблена консорціумом cOAlition S, до якого входять 28 організацій — зокрема, Wellcome Trust та Європейська Комісія. Мета RRS полягає в тому, щоб забезпечити авторам можливість зберегти достатньо прав для негайного відкритого розміщення статті, незалежно від політики конкретного журналу [9].

Механізм стратегії є елегантно простим. Ще на етапі першого подання рукопису до журналу автор наносить на нього повідомлення про ліцензію CC BY. У супровідному листі чітко зазначається, що на будь-яку версію прийнятого до публікації рукопису (Author Accepted Manuscript, AAM) вже накладено публічну ліцензію [9]. Юридичний ключ стратегії полягає в хронології: оскільки ліцензія CC є невідкличною і була накладена до підписання будь-яких угод із видавцем, вона має незаперечний юридичний пріоритет. Жодний пізніший договір про передачу прав не може її скасувати [9; 10].

Видавці зустріли RRS без ентузіазму — і це м'яко сказано. Арсенал засобів протидії охоплює кілька стратегій. «Настільне відхилення» (desk rejection) означає, що статтю відхиляють ще до рецензування з формальним посиланням на наявність повідомлення про RRS. «Перенаправлення» (journal rerouting) пропонує автору переподати матеріал до повністю відкритого журналу, але з вищим APC. «Примус» (coercion) виражається у вимозі підписати СТА, що ігнорує попередню ліцензію; при цьому видавці нерідко розраховують на юридичну необізнаність авторів. Нарешті, деякі видавці намагаються нав'язати «ембарго» для ААМ у репозитарії, попри те що умови більшості грантів прямо вимагають нульового ембарго [9; 10].

Попри цей тиск, інституційна солідарність виявилася сильнішою. Досвід Единбурзького університету є промовистим: за дев'ять місяців від інституційної політики збереження прав відмовилися лише 0,4% авторів [10].

У безмежному цифровому просторі ідентифікація твору та його автора є першою лінією захисту. Digital Object Identifier (DOI) виконує функцію постійного цифрового паспорта твору: на відміну від змінних URL-адрес, DOI забезпечує незмінність посилання на статтю або набір даних [9]. З правової точки зору, наявність DOI в офіційному реєстрі є вагомим доказом факту оприлюднення твору в конкретну дату. ORCID (Open Researcher and Contributor ID) вирішує симетричну проблему: однозначну ідентифікацію автора. Це критично важливо для науковців із поширеними іменами або тих, хто змінює прізвище чи місце роботи, — інтеграція ORCID у метадані публікацій дозволяє автоматично оновлювати профілі авторів і захищати право на ім'я, запобігаючи помилковій атрибуції, що є одним із особистих немайнових прав автора відповідно до [1, ст. 14].

Блокчейн — це, по суті, нотаріус, якого неможливо підкупити і якому не потрібно платити щорічне мито. Технологія розподіленого реєстру дозволяє зафіксувати будь-який науковий результат із незмінною міткою часу [5]. Криптографічний «відбиток» (hash) рукопису, записаний у блокчейн, є беззаперечним доказом того, що твір існував у такому вигляді в конкретний момент [5]. Смарт-контракти відкривають перспективу автоматизованого ліцензування: система може самостійно розподіляти роялті або фіксувати умови цитування без участі юристів. Розміщення протоколів рецензування в блокчейні (on-chain peer review) підвищує довіру до наукового результату й захищає рецензентів від маніпуляцій [5].

Однак між технологічним потенціалом і правовою реальністю — прірва. Аналіз бар'єрів впровадження за останні роки демонструє, що найвагомішими є регуляторні перешкоди: 78% смарт-контрактів не визнаються юридичними

органами як повноцінні правочини, а на прийняття гармонізованих норм ЄС щодо цифрових активів припадає найбільша питома вага проблемного поля. Технологічні бар'єри — зокрема, відсутність необхідної інфраструктури у 77% патентних відомств країн, що розвиваються, — хоч і поступаються регуляторним, залишаються суттєвими. Економічні та соціокультурні чинники (вартість впровадження від 50 тисяч до 5 мільйонів доларів та консервативність академічного середовища) мають меншу питому вагу, однак саме вони найчастіше гальмують конкретні університетські проєкти [6].

Найрадикальнішим виразом цих тенденцій є концепція DeSci (Decentralized Science), що використовує Web3-технології для перебудови всієї наукової інфраструктури [7]. Центральним поняттям DeSci є IP-NFT (Intellectual Property Non-Fungible Token) — токенизований науковий результат, патент або набір даних. Це перетворює інтелектуальну власність на ліквідний цифровий актив, який можна продавати, фракціонізувати або використовувати як заставу для залучення фінансування через децентралізовані автономні організації (DAO) [7; 8]. Показовим є приклад проєкту VitaDAO, що фінансує дослідження довголіття: власники токенів спільно володіють правами на результати майбутніх відкриттів. Роль автора при цьому радикально трансформується — з прохача грантів він перетворюється на повноправного учасника ринку інтелектуального капіталу [8].

Прийняття Закону України «Про авторське право і суміжні права» від 01 грудня 2022 р. № 2811-IX (набув чинності 1 січня 2023 року) стало не косметичним оновленням, а справжньою правовою революцією [1]. Закон замінив редакцію 1993 року і здійснив імплементацію Директиви Європейського Парламенту і Ради (ЄС) 2019/790 від 17 квітня 2019 року про авторське право та суміжні права на Єдиному цифровому ринку [2].

Стаття 33 Закону № 2811-IX [1] остаточно розв'язує багаторічну суперечність між Цивільним кодексом і спеціальним законодавством щодо службових творів: встановлено презумпцію переходу майнових прав до роботодавця з моменту створення твору, якщо інше не визначено договором. При цьому автор незмінно зберігає невідчужувані особисті немайнові права — право на ім'я та право на недоторканність твору. Це створює правову визначеність для університетів та наукових установ при розгортанні інституційних репозитаріїв: установа отримує законні підстави для розпорядження результатами досліджень без потреби укладати додаткові угоди на кожен окремий об'єкт. Та ж стаття запроваджує право особливого роду (*sui generis*) на неоригінальні об'єкти, згенеровані комп'ютерними

програмами: правова охорона надається не за критерієм творчої новизни, а за фактом інвестицій у створення об'єкта [1]. Наукові установи отримують інструмент захисту масивів даних (Big Data) та результатів автоматизованого аналізу навіть за відсутності традиційного автора-людини.

Стаття 53 Закону № 2811-IX [1] деталізує поняття плагіату, охоплюючи не лише дослівне копіювання, а й привласнення авторства на видозмінені твори чи переклади — явище, добре відоме науковцям, чії ідеї «мігрують» між мовами та форматами без зазначення першоджерела. Юридична кваліфікація плагіату як порушення особистих немайнових прав у поєднанні з посиленням відповідальності за інтернет-піратство створює комплексний механізм захисту наукового контенту.

Статті 22–26 Закону № 2811-IX [1] розширюють перелік випадків вільного використання творів, імплементуючи винятки для наукових досліджень та освіти і вперше легалізуючи «текстовий та інтелектуальний аналіз даних» (text and data mining, TDM). Це — пряма імплементация ст. 3 Директиви (ЄС) 2019/790 [2, art. 3], яка зобов'язує держави-члени передбачити виняток для TDM, здійснюваного науковими установами. До набрання чинності цього положення автоматизований аналіз масивів публікацій перебував у правовій «сірій зоні»; тепер дослідники можуть виявляти нові закономірності у великих корпусах текстів без ризику претензій із боку правовласників.

Стаття 29 Закону № 2811-IX [1] врегульовує статус «сирітських творів» та об'єктів, що вийшли з комерційного обігу, відкриваючи шлях до масової цифровізації культурної та наукової спадщини. Юридично визначена процедура «ретельного пошуку» авторів дозволяє бібліотекам, музеям та архівам легально оприлюднювати унікальні документи, які раніше були приречені на забуття через страх перед потенційними позовами.

Нарешті, закон визнає юридичну чинність ліцензійних договорів, укладених в електронній формі, і прямо допускає вільне використання творів, оприлюднених під відкритими ліцензіями [1]. Це дозволяє українським дослідникам органічно інтегруватися у світовий рух відкритої науки та наблизитися до стандартів Європейського дослідницького простору (ERA).

Логічним доповненням до законодавчої реформи є розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження національного плану щодо відкритої науки» від 08 жовтня 2022 р. № 892-р [3]. Основна мета — зробити результати досліджень, що фінансуються з державного бюджету, відкритими за замовчуванням.

До 2030 року передбачається досягти стовідсоткового відкритого доступу

до публікацій, що фінансуються державою, впровадити обов'язкові плани управління даними (Data Management Plans, DMP), створити Національну хмару відкритої науки та інтегрувати її в Європейську хмару відкритої науки (EOSC) [3]. Суттєво, що реформа оцінювання науковців передбачає врахування відкритості при їхній атестації — тобто відкрита наука перестає бути альтруїстичним покликанням і стає елементом кар'єрної моделі. Станом на 2024–2025 роки в Україні активно створюються інституційні репозитарії, розробляються методичні рекомендації МОН щодо управління даними, а провідні університети впроваджують власні концепції розвитку відкритої науки, що включають правову підтримку в питаннях ліцензування [13].

Інституційний репозитарій у цьому контексті є не просто «цифровою полицею», а юридично значущим архівом. Розміщення праці в репозитарії з присвоєнням DOI забезпечує постійність доступу (твір не зникне при закритті журналу), захист від плагіату через автоматизовану індексацію системами типу Unicheck, а також виконання вимог міжнародних грантодавців, зокрема Horizon Europe, що прямо зобов'язує депонувати копії статей у надійних репозитаріях [9].

Висновки. Цифрова трансформація наукової комунікації докорінно змінила не лише способи створення та поширення наукових результатів, а й саму правову природу авторства. Традиційні механізми охорони інтелектуальної власності, сформовані в умовах паперової культури, виявляються недостатніми для регулювання відносин у відкритому цифровому середовищі, де твір існує незалежно від фізичного носія, а межі між автором, видавцем і читачем стають дедалі умовнішими.

Ключовим здобутком сучасного етапу є формування цілісної правової екосистеми відкритої науки. Вона поєднує три взаємопов'язані рівні: нормативний — через оновлене українське законодавство та імплементацію директив ЄС; інструментальний — через ліцензії Creative Commons, стратегії збереження прав та системи цифрової ідентифікації; технологічний — через блокчейн, смарт-контракти та Web3-інфраструктуру. Жоден із цих рівнів не є самодостатнім: правова норма без технологічного інструменту залишається декларацією, а технологія без правового визнання — експериментом.

Особливого значення набуває інституційний вимір проблеми. Досвід провідних університетів світу переконливо свідчить, що реальна відкритість наукових результатів досягається не примусом, а системною підтримкою дослідників — через репозитарії, правові консультації та чіткі інституційні політики щодо ліцензування. Саме тому перехід до відкритої науки є передусім управлінським завданням, а не лише юридичним чи технічним.

Для України цей перехід набуває стратегічного значення в контексті інтеграції до Європейського дослідницького простору. Законодавча реформа 2022–2023 років створила необхідне правове підґрунтя, однак її практична реалізація потребує координованих зусиль наукових установ, університетів та органів державної влади. Без вироблення чітких механізмів покриття видавничих витрат, розбудови національної хмарової інфраструктури та підвищення правової грамотності науковців формальні зобов'язання щодо відкритості ризикують залишитися нереалізованими. Відкрита наука — це не лише право на доступ до знань, а й відповідальність за їх якість, збереження та передачу майбутнім поколінням дослідників.

Список використаних джерел:

1. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 01 груд. 2022 р. № 2811-IX. Відомості Верховної Ради України. 2023. № 9. Ст. 50. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20> (дата звернення: 03.03.2025).
2. Directive (EU) 2019/790 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on copyright and related rights in the Digital Single Market and amending Directives 96/9/EC and 2001/29/EC. Official Journal of the European Union. L 130. 17.05.2019. P. 92–119. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32019L0790> (дата звернення: 03.03.2025).
3. Про затвердження національного плану щодо відкритої науки : розпорядження Кабінету Міністрів України від 08 жовт. 2022 р. № 892-р / База даних «Законодавство України» // Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/892-2022-%D1%80> (дата звернення: 03.03.2025).
4. Hagedorn G. et al. Creative Commons Licenses and the Non-Commercial Condition: Implications for the Re-use of Biodiversity Information. *ZooKeys*. 2011. Vol. 150. P. 127–149. DOI: <https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2189>. PMID: PMC8118619. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8118619/> (дата звернення: 03.03.2025).
5. Bodó B., Gervais D. J., Quintais J. P. Blockchain and smart contracts: the missing link in copyright licensing? *International Journal of Law and Information Technology*. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/ijlit/eay014>.
6. Al-Hashimi M. et al. A Comprehensive Analysis of Blockchain Adoption Barriers and Strategic Implementation Framework for Intellectual Property Rights Protection. *ACR Journal*. 2024. URL: <https://acr-journal.com/article/a-comprehensive-analysis-of-blockchain-adoption-barriers-and-strategic-implementation-framework-for-intellectual-property-rights-protection-1835/> (дата звернення: 03.03.2025).
7. Wouters P. et al. Can Decentralized Science Be the Next Frontier of Scientific Research? *California Management Review*. 2025. URL: <https://cmr.berkeley.edu/2025/11/can-decentralized-science-be-the-next-frontier-of-scientific-research/> (дата звернення: 03.06.2025).
8. Sims N. Decentralized Science (DeSci): Web3-Mediated Future of Science. 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/367044419_Decentralized_science_DeSci_Web3-mediated_future_of_science (дата звернення: 03.03.2025).
9. cOAlition S. A Practical Guide to the Rights Retention Strategy. Science Europe / cOAlition S, 2023. URL: https://www.ouvri.lascience.fr/wp-content/uploads/2023/02/RRS_Guide_for_Researchersupdated_basic_printingA5.pdf (дата звернення: 03.03.2025).
10. Proudman V. Are We Open Yet? Is the Use of Rights Retention Strategy the Open Access Breakthrough We Are Looking For? City St George's, University of London Blog. 2024. URL: <https://blogs.city.ac.uk/dilop/2024/04/11/are-we-open-yet-is-the-use-of-rights-retention-strategy-the-open-access-breakthrough-we-are-looking-for/> (дата звернення: 03.03.2025).
11. ACM Publications Board. ACM Publication Rights and Licensing Policy. Association for Computing Machinery. 2024. URL: <https://www.acm.org/publications/policies/publication-rights-and-licensing-policy> (дата звернення: 03.06.2025).
12. Universität Zürich. Strengthening Authors' Rights for the Open Access Transformation. UZH Library Blog. 2023. URL: <https://www.uzh.ch/blog/ub/2023/12/08/strengthening-authors-rights-for-the-open-access-transformation/> (дата звернення: 03.06.2025).
13. Національна академія педагогічних наук України. Концепція розвитку відкритої науки в НАПН України на 2025–2027 роки. Київ, 2024. URL: <https://naps.gov.ua/ua/press/announcements/3373/> (дата звернення: 03.03.2025).

Цісар Дмитро В'ячеславович 

доктор філософії в галузі права, начальник наукового відділу,
наукового центру проблем виховання доброчесності
та запобігання корупції у секторі безпеки та оборони
Національний університет оборони України, Україна

Калітник Максим Сергійович 

начальник наукового відділу, наукового центру проблем виховання доброчесності
та запобігання корупції у секторі безпеки та оборони
Національний університет оборони України, Україна

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ АНТИКОРУПЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ В СЕКТОРІ ОБОРОНИ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ

В умовах триваючого протистояння російській військовій агресії, цифрова трансформація антикорупційної політики в секторі оборони України набуває пріоритетного значення, оскільки саме воєнний період суттєво підвищує цінну управлінських помилок та корупційних зловживань. У сфері оборони, корупція впливає не лише на економічні втрати держави, а й на безпосереднє послаблення обороноздатності Збройних Сил України, що як наслідок призводить до нівелювання норм статті 3 Конституції України шляхом створення умов прямої загрози життю та здоров'ю військовослужбовців на полях бою [1, ст. 3].

Як зазначав виконуючий обов'язки Голови НАЗК Ярослав Любченко «Цифровізація та інновації – це основа доброчесності та ефективного запобігання корупції. Сучасні технології дозволяють не лише створити зручні сервіси для користувачів, а й мінімізувати рівень корупції. Цифровізація спрощує та пришвидшує процеси, робить їх прозорими» [2].

Так, 14 січня 2026 року Верховна Рада України призначила Михайла Федорова на посаду міністра оборони. Перед голосуванням, ще як кандидат на цю посаду він окреслив основні напрямки роботи та вказав що мета міністерства – це проведення армійської реформи, покращення інфраструктури на передовій та викорінення корупції та дезінформації [3]. Саме тому цифрова трансформація антикорупційної політики на сьогодні виступає як одна із головних складових інституційної модернізації у секторі оборони України, що спрямована на підвищення прозорості, підзвітності та ефективності використання державних ресурсів.

В свою чергу І. В. Луначенко, та Н. В. Атаманова розглядають

цифровізацію як комплексний інструмент для боротьби з корупцією, прискорення надання послуг громадянам та кращого залучення суспільства у формування державної політики за допомогою різноманітних інструментів, пов'язаних із електронною демократією [4, с. 30].

У своїй науковій праці «Державний організаційно-правовий механізм запобігання корупції в Україні» А. В. Боголепова зазначає що на сьогодні в Україні розроблено та затверджено доволі об'ємну, сучасну законодавчу базу, спрямовану на забезпечення запобігання корупції, яка складається з різних за юридичною силою та охопленням актів, та не поступається кращим зарубіжним аналогам [5, с. 86]. Однак попри значний прогрес у формуванні нормативної бази щодо запобігання корупції, недостатній рівень її цифровізації провокує низку супутніх проблем, а саме:

- фрагментарність нормативного регулювання;
- недостатня інтеграція цифрових ресурсів;
- обмежений доступ до інформації в оборонному секторі;
- недостатній рівень кібербезпеки;
- слабка інституційна координація.

Разом з цим, слід відзначити що на сьогодні національна нормативна рамка цифрової трансформації антикорупційної політики в секторі оборони існує та перебуває в процесі свого розвитку. Де координатором змін у системі Міністерства оборони на підставі наказу № 440 від 25.11.2020 року «Про затвердження Положення про Директорат політики цифрової трансформації та інформаційної безпеки у сфері оборони Міністерства оборони України», виступає Директорат політики цифрової трансформації та інформаційної безпеки у сфері оборони [6].

Цей документ закладає інституційні механізми цифрового управління обороною сферою, що є важливою передумовою модернізації у сфері національної безпеки. Хоча цей наказ безпосередньо не регулює антикорупційну діяльність, його положення мають важливе опосередковане значення на шляху цифрової трансформації антикорупційної політики у секторі оборони. Документ дає право Директорату використовувати інформаційні електронні бази даних державних органів і здійснювати аналітичну діяльність, але не конкретизує, що така аналітика має застосовуватись для автоматизованого виявлення корупційних ризиків. В результаті надзвичайно важливий антикорупційний інструмент залишається потенційним, а не обов'язковим.

Цей фактор зумовлює потребу у подальшому нормативному вдосконаленні діяльності Директорату шляхом інтеграції цифрових

інструментів у систему антикорупційного моніторингу та управління оборонними ресурсами, а саме закріплені за Директоратом функції цифрового управління корупційними ризиками, інтеграції з антикорупційною інфраструктурою Міністерства оборони, аналітики даних, підтримки прозорості, цифрового контролю за закупівлями і впровадженням стандартів НАТО Building Integrity.

Таким чином, подальший розвиток нормативної рамки має бути спрямований на поєднання цифрової трансформації, інформаційної безпеки та антикорупційної політики в єдину функціональну модель правового регулювання сектору оборони. Оскільки ця трансформація повинна розглядатися не лише як технологічний процес, а як дієва інституційна реформа Міністерства на шляху до євроінтеграції.

Список використаних джерел:

1. Конституція України : прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року (редакція від 01 січня 2020 р.). *Відомості Верховної Ради України*. 1996. № 30. Ст. 141. Вилучено з: <https://cutt.ly/otYPLisj>
2. Чотири роки НАЗК 2.0: цифрова трансформація. Офіційний сайт Національного агентства з питань запобігання корупції. Стаття. Вилучено з: <https://cutt.ly/ptYcS4fN>
3. Альвіна Камінська. Рішення щодо ТЦК, армійська реформа та антикорупція: Михайло Федоров став міністром оборони та назвав основні пріоритети. РУБРИКА. Стаття. Вилучено з: <https://cutt.ly/StYcDcQZ>
4. Луняченко І. В., Атаманова Н. В. Особливості діджиталізації державно-правової сфери в Україні: стан та перспективи розвитку. *Цифровий розвиток України: проблеми та перспективи : матеріали доповідей учасників круглого столу* (м. Одеса, 22 березня 2024 р.) / уклад.: Д. Г. Манько, Я. О. Тицька, А. О. Згама; Міжнар. гуман. ун-г. Одеса: Фенікс, 2024. С. 27–31. Вилучено з: <https://cutt.ly/ctYcD4lk>
5. Боголепова А.В. Державний організаційно-правовий механізм запобігання корупції в Україні. дис. д-ра філос. з галузі знань 28 «Публічне управління та адміністрування». 281. Київ, 2025. 263 с.
6. Наказ Міністерства оборони України № 440 від 25.11.2020 «Про затвердження Положення про Директорат політики цифрової трансформації та інформаційної безпеки у сфері оборони Міністерства оборони України». Офіційний сайт Міністерство оборони України. Вилучено з: <https://cutt.ly/8tYvnn03>

SECTION 8.

INSTITUTE OF LAW ENFORCEMENT, JUDICIAL SYSTEM AND NOTARY

Голуб Микола Володимирович 

канд. юрид. наук, доцент, професор кафедри правоохоронної діяльності

Навчально-науковий інститут № 5

Харківського національного університету внутрішніх справ, Україна

НАЦІОНАЛЬНА ПОЛІЦІЯ УКРАЇНИ ЯК УЧАСНИК ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОЄКТУ «СЛУЖБА ОСВІТНЬОЇ БЕЗПЕКИ»: ПИТАННЯ, ЩО ПОТРЕБУЮТЬ ВРЕГУЛЮВАННЯ

Визначення шляхів розв'язання проблемних питань щодо стану безпекового середовища в країні не можливо без урахування таких існуючих у суспільстві тенденцій, як зростання соціальної напруженості, погіршення ситуації у економічній, демографічній, духовній сферах, сфері цивільного захисту, а також у кримінальній сфері. Саме при існуванні зазначених факторів особливе значення набувають проекти, які направлені на підвищення ефективності роботи правоохоронних органів нашої держави і одним з яких є експериментальний проєкт щодо посилення безпеки освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО), координатором якого є Міністерство освіти і науки (МОН), а учасниками – Міністерство внутрішніх справ (МВС), Державна служба з надзвичайних ситуацій (ДСНС), Національна поліція (НП), обласні військові адміністрації (ОВА), органи місцевого самоврядування та заклади загальної середньої освіти [1].

Значення діяльності держави щодо забезпечення належного стану безпеки освітнього процесу у ЗЗСО важко переоцінити і цілком виправдано що НПУ є одним з головних суб'єктів цього процесу. Але ми усвідомлюємо, що необхідною умовою виконання завдань будь-якого проєкту і, зокрема, вищезазначеного експериментального проєкту по запровадженню у ЗЗСО служби СОБ, є чітка організація і координація дій всіх його учасників.

Є підстави вважати, що початком повноцінної діяльності НПУ в рамках зазначеного проєкту є саме дата підписання Наказу МВС України від 01.10.2024 року № 663 «Про затвердження Інструкції з організації роботи підрозділів Національної поліції України із забезпечення безпечного освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти» [2]. Хоча

реальні дії НПУ щодо реалізації цього проєкту почалися ще в середині 2024 року.

Згідно п.1 Постанови КМУ від 01.11.2024р. № 1245, реалізація експериментального проєкту щодо посилення безпеки освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти в умовах правового режиму воєнного стану передбачається «в період воєнного стану, але не довше ніж протягом двох років з дня набрання чинності цієї постанови...» [1].

Але, враховуючи особливості безпекового стану в середині країни та триваючу збройну агресію РФ проти нашої держави, існують суттєві підстави щодо продовження функціонування проєкту. У зв'язку з тим, що за станом на теперішній час пройшов достатній термін роботи над проєктом, існує необхідність розглянути деякі підсумки цієї роботи.

Одними з підсумкових показників, які на початковому етапі дають змогу сформулювати певну уяву про стан виконання поставлених завдань, є: кількість регіонів України, де було запроваджено службу освітньої безпеки; кількість ЗЗСО, у яких несуть службу інспектори СОБ; а також штатна чисельність задіяного особового складу служби СОБ.

П.3 Постанови КМУ від 01.11.2024р. № 1245 визначає, що «гранична кількість закладів загальної середньої освіти, які можуть взяти участь в експериментальному проєкті, становить у: 2024/2025 навчальному році – 2000 закладів загальної середньої освіти; 2025/2026 навчальному році – 3000 закладів загальної середньої освіти» [1].

Якщо звернутись до Наказу МОН від 04.11.2025 № 1454 «Про внесення змін до переліку закладів загальної середньої освіти, погоджених для участі в реалізації експериментального проєкту щодо посилення безпеки освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти в умовах правового режиму воєнного стану» [3], то у додатку до цього Наказу розміщено перелік ЗЗСО, погоджених для участі в реалізації проєкту «СОБ», та місця їх розташування. Згідно цього наказу, у 22-х регіонах нашої держави запроваджено проєкт «СОБ» (21 область та м. Київ; не було запроваджено проєкт у АР Крим, Донецькій, Луганській, Херсонській областях та м. Севастополь).

П.2 розділу IV Наказу МВС України від 01.10.2024 № 663, встановлює, що за одним ЗЗСО, у якому навчається понад 200 здобувачів освіти, закріплюється один інспектор СОБ: «поліцейський закріплюється за ЗЗСО державної або комунальної власності, які організують здобуття загальної середньої освіти в очній (денній) формі» [2].

Спираючись на положення нормативно-правових документів, регламентуючих завдання, коло суб'єктів, вимоги, порядок, строки

запровадження проекту «СОБ», приходимо до висновку про можливість з'ясування загальної чисельності ЗЗСО, у яких, згідно Наказу МОН, необхідно запровадити СОБ і яка має дорівнюватись штатної чисельності інспекторського складу служби СОБ.

Питання щодо необхідності, значення і динаміки виконання експериментального проекту щодо посилення безпеки освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти в умовах правового режиму воєнного стану неодноразово висвітлювались у ЗМІ, зокрема, в онлайн-середовищі, на сайтах МВС та НПУ.

Так, 27.11.2025 року заступниця Міністра внутрішніх справ України Катерина Павліченко під час виступу на Форумі «Безпечне освітнє середовище в умовах війни: політики та практики» у м. Черкасах повідомила: «Сьогодні 1778 офіцерів СОБ працюють у школах, реагують та проводять профілактичні бесіди» [4].

У результаті порівняння та узагальнення отриманої від МОН та МВС інформації, приходимо до висновку про необхідність уточнення зазначених вище показників. Такий висновок знаходить своє підтвердження і в результаті аналізу отриманої інформації з деяких регіонів України.

Належний організаторський рівень обумовлений чітким розподілом повноважень між учасниками проекту. Згідно п. 3 Постанови КМУ № 1245-2024 *«координатором експериментального проекту є Міністерство освіти і науки (МОН), а учасниками – Міністерство внутрішніх справ (МВС), Державна служба з надзвичайних ситуацій (ДСНС), Національна поліція України (НПУ), обласні військові адміністрації (ОВА), органи місцевого самоврядування та заклади загальної середньої освіти (ЗЗСО), які беруть участь у реалізації експериментального проекту згідно з рішенням їх засновників за погодженням з МОН та МВС»* [1].

Висновок. Підсумовуючи вищевикладене, приходимо до висновку, що кількість ЗЗСО, у яких запроваджено експериментальний проект «СОБ» повинна бути *«погоджена з МОН та МВС»*. Згідно положень основних нормативно-правових документів, регламентуючих запровадження проекту «СОБ», показники, які були зазначені вище, повинні бути у відповідності статистичним даним, які надаються як МОН, так і МВС. Причиною вказаних розбіжностей може бути недостатня організація взаємодії між координатором та учасниками проекту і потребує подальшого удосконалення.

Також, приймаючи до уваги важливість, актуальність і необхідність у подальшій реалізації зазначеного експериментального проекту по запровадженню служби СОБ, необхідно приділити увагу таким питанням, як

розроблення алгоритмів взаємодії поліцейських підрозділів СОБ з підрозділами дільничних офіцерів поліції та поліцейських офіцерів громад, підрозділами протидії домашньому насильству. Потребує більшої конкретизації організація взаємодії служби СОБ з ДСНС та ін.

Список використаних джерел:

1. Про реалізацію експериментального проекту щодо посилення безпеки освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти в умовах правового режиму воєнного стану: Постанова Кабінету Міністрів України від 01.11.2024 року № 1245. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1245-2024-%D0%BF#Text>.
2. Про затвердження Інструкції з організації роботи підрозділів Національної поліції України із забезпечення безпечного освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти: Наказ МВС України від 01.10.2024 р. № 663. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1590-24#Text>.
3. Про внесення змін до переліку закладів загальної середньої освіти, погоджених для участі в реалізації експериментального проекту щодо посилення безпеки освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти в умовах правового режиму воєнного стану: Наказ МОН України від 04.11.2025р. № 1454. URL: https://osvita.ua/doc/files/news/958/95847/690afdcd06de8961030161__1_.
4. Публікація МВС України. Катерина Павліченко. Форум «Безпечне освітнє середовище в умовах війни: політики та практики». URL: <https://www.facebook.com/mvs.gov.ua/posts/%D0%B7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F-%D0%BC%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0-%D0%B2%D0%BD%D1%83%D1%82%D1%80%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%96%D1%85-%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2-%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8-%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0-%D0%BF%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE-%D0%BF%D1%96%D0%B4-%D1%87%D0%B0%D1%81-%D1%84%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%BC%D1%83-/1286425063513140/>.

SECTION 9.

AGRICULTURAL SCIENCES AND FOODSTUFFS

Gorbunova Elvira

Student of Higher Education of the Faculty of Technology of Production and Processing
of Animal Products, Standardization and Biotechnology
Mykolayiv National Agrarian University, Ukraine

Scientific supervisor: Liuta Iryna 

assistant of the Department of Biotechnology and Bioengineering
Mykolayiv National Agrarian University, Ukraine

OPTIMIZATION OF PIG FEEDING THROUGH THE USE OF FEED FLAVORINGS

Abstract. *The study evaluated the effect of different feed flavorings on feed intake, growth performance, and feeding behavior of growing–finishing pigs. Compound feed was supplemented with flavorings («Melon», «Barberry», «Vanilla-Cream», «Caramel-Vanilla», «Truffle», «Cherry») at doses of 0.5-1.5 g/kg dry matter. The additives «Caramel-Vanilla» and «Truffle» at 1.0 g/kg DM significantly increased feed intake by 40.7% and 33.3% compared with the control, while other flavorings showed minimal or negative effects. The inclusion of «Caramel-Vanilla» at 1 g/kg DM using a 10-day on / 10-day off scheme improved growth and feed efficiency. Pigs in this group had 8.42% higher final body weight, 12.06% greater weight gain, and 6.09% lower feed consumption per 1 kg of gain. Energy and digestible protein costs per unit of gain decreased by 5.74% and 6.0%. The additive also positively influenced feeding behavior: pigs spent more time resting and eating, while locomotor activity decreased by 42.74%, indicating improved comfort and feed utilization. Overall, «Caramel-Vanilla» at 1 g/kg DM with rotational use proved to be the most effective approach for increasing feed intake, growth performance, and feed efficiency in growing-finishing pigs.*

Keywords: *pigs, feed flavoring, feed intake, growth performance, feed conversion, feeding behavior.*

Relevance of the research. Intensification of pork production is largely limited by the relatively low feed intake capacity of pigs. Consequently, considerable research efforts have been directed toward developing effective strategies to stimulate voluntary feed consumption in animals. Among the commonly applied approaches are increasing the energy density per unit of feed dry matter and improving feed processing technologies prior to feeding [1, 4, 9].

In modern pig fattening systems, the use of natural and synthetic flavoring and palatability-enhancing additives is considered one of the promising solutions to this challenge [3, 10, 12].

To encourage animals to consume greater quantities of feed and achieve optimal productivity, diets must possess attractive sensory characteristics,

particularly regarding taste and aroma. For this purpose, specialized feed additives have been developed to enhance the flavor and smell of compound feeds. Such additives not only improve the palatability of the diet but can also mask undesirable sensory properties of nutritionally valuable yet less palatable ingredients. As a result, their inclusion in pig diets stimulates appetite and significantly increases feed intake compared with conventional diets lacking flavoring agents. This, in turn, contributes to improved growth performance, reduced fattening duration of pigs, and increased economic efficiency of livestock production [2, 6, 11].

According to available statistical data, the addition of flavoring substances increases feed cost by only 1-1.5%, whereas feed intake may increase by 10-15%. Consequently, animal productivity improves and the duration of the fattening period may decrease by approximately 3-10% [5, 8].

Research methodology. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of feed flavoring additives in pig nutrition under the production conditions of LLC «Belousovka», Voznesensk district.

Dry flavoring additives were presented as white-yellowish-gray powders and were mixed with compound feed immediately before distribution into the feeders.

To accomplish the objectives of the study, experiments were conducted on pigs of the Large White breed. In the trial aimed at determining pigs' preferences among different feed flavorings, seven groups were formed using the method of analogous groups (based on live body weight, breed, sex, and age), with six boars in each group.

Animals of all seven groups were fed complete compound feed (CF) balanced for all nutrients according to detailed feeding standards. The animals of experimental group No. 1 (control) received compound feed without flavoring additives. Pigs of experimental groups No. 2-No. 7 were fed compound feed supplemented with different flavorings according to the experimental design during the accounting period of 110 days.

Thus, the objective of this trial was to determine pigs' preference for specific flavoring additives and to identify the optimal daily dosage at which feed intake would be maximized.

For subsequent experiments, animals were selected using the method of analogous groups (based on live body weight, breed, sex, and age). As a result, four groups of pigs (10 animals in each group) consisting of castrated males were formed.

The aim of the second production experiment was to optimize the rhythm of inclusion of the «Caramel-Vanilla» additive in compound feed and to evaluate the efficiency of its use during the fattening of growing pigs.

Feed intake was determined by weighing the amount of feed offered and accounting for the refusals remaining in the feeders before the next feeding.

Changes in live body weight of the experimental animals were assessed by monthly individual weighing prior to the morning feeding.

The obtained data were processed using methods of variation statistics with the application of algorithms proposed by S. Kramarenko et al. [7]. For each parameter, the arithmetic mean (\bar{X}) and the standard error of the mean ($S_{\bar{X}}$) were calculated. The significance of differences between the mean values (td) was determined at different probability levels (P) using the standard Student's t-test tables. Differences between the indicators were considered significant at *P > 0.95, **P > 0.99, and ***P > 0.999.

Results. The experiment demonstrated that supplementing complete feed with various flavoring agents had a significant impact on feed intake in pigs of the experimental groups (Table 1).

Table 1

Feed Intake of Animals in the Experimental Groups, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Experimental group	Flavoring agent	Inclusion rate of flavoring agent, g/kg DM		
		0,5	1,0	1,5
		Average daily feed intake, kg		
No. 1 (Control)	Complete feed (CF)	2,7 ± 0,17		
No. 2	CF + «Barberry» flavoring	2,5±0,16	2,8±0,16	2,6±0,15
No. 3	CF + «Melon» flavoring	2,3±0,15	2,6±0,17	2,3±0,17
No. 4	CF + «Caramel-Vanilla» flavoring	2,9±0,08	3,8±0,17***	2,9±0,19
No. 5	CF + «Truffle» flavoring	2,9±0,09	3,6±0,35*	3,0±0,26
No. 6	CF + «Vanilla-Cream» flavoring	2,1±0,07	1,9±0,13	1,9±0,12
No. 7	CF + «Cherry» flavoring	2,3±0,14	2,1±0,15	2,0±0,09

Notes: * – P>0,95, ***– P>0,999.

The average daily intake of compound feed by control pigs was relatively low during the experimental period. The inclusion of flavoring agents at 0.5 g/kg DM did not significantly affect feed consumption across experimental groups.

A dose-dependent response was observed in groups No. 4 and No. 5, where increasing the flavoring level from 0.5 to 1.0 g/kg DM raised daily feed intake by 1.1 kg and 0.9 kg, respectively, compared with the control. Pigs receiving «Caramel-Vanilla» (group No. 4) and «Truffle» (group No. 5) at 1.0 g/kg DM showed feed

intake increases of 40.7% ($P > 0.999$) and 33.3% ($P > 0.95$), respectively.

In contrast, the «Melon» flavoring did not improve feed intake; at inclusion rates of 0.5, 1.0, and 1.5 g/kg DM, intake in group No. 3 was 14.81%, 3.70%, and 14.81% lower than the control. Supplementation with «Barberry», «Vanilla-Cream», and «Cherry» at 0.5 g/kg DM (groups No. 2, 6, and 7) had no significant effect, while increasing the dose to 1.0 g/kg DM led to a 3.7% increase in group No. 2 but decreased intake by 0.8 kg and 0.6 kg in groups No. 6 and 7, respectively.

An inclusion rate of 1.5 g/kg DM did not significantly influence feed intake in any experimental group.

Changes in live body weight and average daily gain of the animals are summarized in Table 2.

Table 2

**Growth Performance and Feed Expenditure per Unit of Live Weight Gain
in Experimental Animals, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Experimental group	Live weight, kg		Live weight gain		Feed expenditure per 1 kg gain	
	Beginning of experiment	End of experiment	Gross gain, kg	Average daily gain, g	kg	Feed units
No. 1 (Control)	32,1±0,61	100,5±0,91	68,4	622±8,67	3,52	4,16
No. 2	31,9±0,52	96,8±1,39	64,9	590±12,95	3,57	4,24
No. 3	30,9±1,02	101,5±1,72	70,6	642±10,44	3,43	4,05
No. 4	33,3±0,81	107,7±1,63	74,4	676±10,08	3,17	3,77
No. 5	30,2±0,72	102,1±1,06	71,9	654±10,76	3,45	4,05
No. 6	31,3±0,85	95,2±2,12	63,9	581±6,77	3,62	4,28
No. 7	32,7±1,05	98,1±1,56	65,4	595±5,99	3,61	4,28

Analysis of the data revealed no statistically significant differences in live body weight among the experimental groups. However, pigs in group No. 4, which received compound feed supplemented with the «Caramel-Vanilla» flavoring, showed a 7.16% higher live body weight compared with the control group. This group also exhibited the highest total and average daily weight gains among all experimental groups.

Average daily gains in the other groups over the 110-day experimental period ranged from 581 g (group No. 6) to 654 g (group No. 5), all lower than in group No. 4. Feed conversion per unit of live weight gain was lowest in group No. 4 (3.77 feed units), while in the remaining groups it ranged from 4.05 to 4.28 feed units.

The results indicate that increasing the inclusion rate of the tested flavoring

agents to 1.5 g/kg feed DM is impractical for enhancing compound feed intake in growing–finishing pigs. Among all flavorings evaluated («Melon», «Barberry», «Vanilla-Cream», «Caramel-Vanilla», «Truffle», and «Cherry»), the «Caramel-Vanilla» additive proved to be the most effective in stimulating feed intake and improving feed conversion efficiency, as reflected in live weight gain during the growing and finishing periods.

The «Caramel-Vanilla» flavoring imparts a distinct vanilla aroma with a caramel aftertaste to the feed and has been shown to effectively stimulate feed intake in both pigs and cattle, regardless of age. Given the advantages associated with this additive, one of the objectives of the present study was to determine its optimal dosage and administration regimen in the diets of experimental pigs.

The results demonstrated that during the first three months of fattening, pigs in experimental group No. 3, which received compound feed supplemented with the flavoring at 10-day intervals, achieved higher average daily gains compared with the control group by 6.13%, 14.51%, and 14.59%, respectively ($P > 0.99$) (Table 3).

Table 3

Dynamics of Average Daily Gains and Feed Expenditure, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Indicator	Experimental group			
	No. 1 (Control)	No. 2	No. 3	No. 4
Average daily feed intake, kg/head	2,45	2,56	2,60	2,50
Average daily feed expenditure, feed units/head	2,88	2,99	3,08	2,95
Average daily gain, Month I, g	653 ± 11,6	631 ± 9,9	693 ± 7,4**	611 ± 14,3
Feed units per 1 kg gain	3,83	3,62	3,54	4,11
Average daily gain, Month II, g	689 ± 11,5	717 ± 10,9	789 ± 10,7**	724 ± 15,5
Feed units per 1 kg gain	3,55	3,47	3,29	3,45
Average daily gain, Month III, g	706 ± 23,7	777 ± 26,6	809 ± 10,7**	755 ± 12,9
Feed units per 1 kg gain	4,48	4,45	4,27	4,34
Average daily gain, Month IV, g	722 ± 13,8	781 ± 14,3*	817 ± 15,8***	770 ± 12,6**
Feed units per 1 kg gain	4,73	4,78	4,52	4,41

Notes: * – $P > 0,95$, ** – $P > 0,99$, *** – $P > 0,999$.

At the final stage of fattening (Month IV), the advantage in live body weight was maintained and further increased. Piglets in groups No. 2 and No. 4 exceeded

their control counterparts by 8.17% ($P > 0.95$) and 6.65% ($P > 0.99$), respectively.

Average daily feed intake in groups No. 2 and No. 3 increased by 0.11 kg and 0.15 kg, respectively, relative to the control group. Feed unit expenditure in these groups during the first month was lower by 0.21 and 0.29 feed units, respectively. By the end of the experiment, piglets in group No. 3 reduced feed expenditure by 0.21 feed units compared with the control group. This improvement is likely attributable to increased feed intake resulting from the flavoring additive and optimization of its inclusion regimen in the compound feed.

The inclusion of the flavoring agent led to variations in feed intake among piglets, which in turn influenced growth rates during the fattening period and significantly affected feed conversion per kilogram of live weight gain (Table 4). Over the experimental period, feed consumption per kilogram of gain in group No. 3 was on average 6.09% lower than in the control group. Similarly, metabolizable energy expenditure per kilogram of gain in this group was reduced by 5.74%. Digestible protein requirements per kilogram of gain in control animals amounted to 467 g, which was 6.0% higher than in piglets of experimental group No. 3.

Overall, the inclusion of the flavoring agent effectively stimulated feed intake, resulting in measurable improvements in growth performance. Average daily gain increased by 5.36% and 3.62% in groups No. 2 and No. 4, respectively, while feed consumption per kilogram of gain decreased by 2.49% and 2.77%.

Piglets receiving compound feed supplemented with «Caramel-Vanilla» at 1 g/kg DM in a 10-day interval consumed 6.09% less feed, and required 5.74% less metabolizable energy and 6.0% less digestible protein per kilogram of live weight gain.

Table 4

Growth Performance of Piglets and Feed Conversion, $\bar{X} \pm S_x$

Indicator	Experimental group			
	No. 1 (Control)	No. 2	No. 3	No. 4
Live body weight, kg				
Beginning of experiment	32,2±0,32	32,3±0,41	31,8±0,29	31,9±0,43
End of experiment	117,6±1,13	121,6±0,47*	127,5±1,32***	119,8±1,42
Gross gain, kg	85,4±1,15	89,3±0,82**	95,7±0,95***	87,9±1,58
Average daily gain, g	690±9,77	727±6,57**	776±7,47***	715±11,26
Feed expenditure				
per 1 kg gain, kg	3,61	3,52	3,39	3,51
Feed units	4,16	4,14	3,97	4,19
Metabolizable energy	4,39	4,27	4,12	4,28
Net energy (NE), MJ	43,38	42,67	40,89	42,34

Table continuation 4

Digestible protein (DP), g	467	458	439	455
-------------------------------	-----	-----	-----	-----

Notes: * – $P > 0,95$, ** – $P > 0,99$, *** – $P > 0,999$.

The rotational inclusion of «Caramel-Vanilla» (10 days with additive, 10 days without; group No. 3) throughout the fattening period further enhanced feed intake and feed conversion efficiency. Compared with the control, this regimen resulted in an 8.42% increase in final body weight and a 12.06% increase in total weight gain, while reducing feed consumption per kilogram of gain by 6.09%.

Thus, the 10-day on/10-day off inclusion of the «Caramel-Vanilla» flavoring represents an effective strategy for promoting growth, improving feed intake, and optimizing feed conversion in growing–finishing pigs.

The analysis of feeding behavior (Table 5) showed that including the «Caramel-Vanilla» flavoring at 1 g/kg DM, applied in rotational regimens of 5, 10, or 15 days with alternating periods without the additive, enhanced average daily gains in piglets and improved feed utilization efficiency by promoting more effective conversion of feed into live weight gain.

Table 5

Feeding Behavior Characteristics of Fattening Pigs at 120 Days of Age, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Indicator	Experimental group			
	No. 1 (Control)	No. 2	No. 3	No. 4
Average daily feed intake per head, kg	2,14	1,92	2,07	2,09
Average daily live weight gain, g	653 ±11,6	631±19,44	693±7,23**	611±14,12
Time expenditure (minutes) for:				
resting	956±6,5	1007±5,1**	1088±8,3***	994±2,3**
movement within the pen	424±7,5	347 ±8,7**	241±12,4***	375±6,7**
feed intake	43,5±4,55	61,9±1,78	80,8±2,44**	51,7±3,35
water intake	17,4±0,77	25,7±2,75	30,9±1,73***	21,4±1,11

Notes: * – $P > 0,95$, ** – $P > 0,99$, *** – $P > 0,999$.

Alternating the inclusion of the «Caramel-Vanilla» flavoring according to a 10-day on / 10-day off regimen throughout the fattening period (experimental group

No. 3) enhanced growth performance, increased feed intake, and improved feed conversion efficiency in piglets. Animals in group No. 3 achieved an 8.42% higher final live weight, while feed consumption per kilogram of gain decreased by 6.09% compared with the control, demonstrating the efficacy of the additive.

Analysis of feeding behavior at the start of the trial (120 days of age) revealed that pigs in groups No. 2, No. 3, and No. 4 showed reduced feeding activity compared with controls. During the first month, average daily feed intake in these groups was lower than the control by 10.28%, 3.27%, and 2.34%, respectively. Nevertheless, the highest average daily gain was observed in group No. 3, which exceeded the control by 6.13% ($P > 0.99$), while groups No. 2 and No. 4 showed lower gains by 3.34% and 6.43%, respectively.

At 120 days of age, piglets in group No. 3 spent 13.81% more time resting and 43.16% less time moving within the pen compared with the control ($P > 0.999$). Average daily feeding time in this group was 37.3 minutes longer than in the control ($P > 0.99$), and time spent drinking water increased by 77.59% ($P > 0.999$).

Pigs in groups No. 2 and No. 4, which received the flavoring according to 5-day and 15-day rotational schemes, exhibited intermediate values for resting and locomotion, with no significant differences from the control in feed and water intake.

Analysis of feeding behavior at 200 days of age indicated that pigs in the experimental groups displayed calmer behavior and reduced activity compared with the control group, while spending more time consuming compound feed supplemented with the aromatic additive (Table 6).

Table 6

Feeding Behavior Characteristics of Fattening Pigs at 200 Days of Age, $\bar{X} \pm S_x$

Indicator	Experimental group			
	No. 1 (Control)	No. 2	No. 3	No. 4
Average daily feed intake per head, kg	2,88	3,24	3,32	2,91
Average daily live weight gain, g	722 ±13,4	781±11,7**	817±13,2***	771±11,9*
Time expenditure (minutes) for:				
resting	1048±11,4	1146±13,7**	1204±10,5***	1047±10,7
movement within the pen	304±7,8	195±15,4**	138±12,2***	294±8,4
feed intake	59,2±2,55	69,1±0,37*	72,3±1,86*	67,9±2,42
water intake	29,9±1,47	32,6±1,46	28,7±0,87	32,7±1,34

Notes: * – $P > 0,95$, ** – $P > 0,99$, *** – $P > 0,999$.

According to Table 6, average daily feed intake in experimental groups No. 2 and No. 3 exceeded that of the control group by 12.5% and 15.28%, respectively, likely reflecting the effect of the aromatic additive and its specific inclusion rhythm. No significant differences were observed in group No. 4.

By the fourth month, advantages in average daily gain were further enhanced, particularly in group No. 3, where gains exceeded the control by 13.16% ($P > 0.999$). Groups No. 2 and No. 4 also showed notable improvements, surpassing the control by 8.32% ($P > 0.99$) and 6.79% ($P > 0.95$), respectively.

The inclusion of the flavored feed induced changes in feeding behavior, which became more pronounced toward the end of fattening and contributed to increased daily weight gain. In group No. 3, resting time increased by 14.89% ($P > 0.999$), time spent moving within the pen decreased by 166 minutes ($P > 0.999$), and feeding time increased by 13.1 minutes per day ($P > 0.95$) compared with the control, while water intake remained unchanged.

Shortening the additive inclusion to a 5-day rhythm (group No. 2) increased resting and feeding times by 9.35% ($P > 0.99$) and 16.72% ($P > 0.95$), respectively, and reduced pen locomotion by 109 minutes ($P > 0.99$) relative to controls. The 15-day inclusion rhythm in group No. 4 also caused behavioral changes, but these were not statistically significant.

Conclusion. The study demonstrated that the inclusion of the «Caramel-Vanilla» flavoring in the complete compound feed for piglets significantly influenced growth performance, feed intake, and feed conversion efficiency. The optimal inclusion regimen, consisting of 10 days with the additive followed by 10 days without (group No. 3), provided the greatest benefits: final live weight increased by 8.42%, average daily gain improved by 13.16% compared with the control group, and feed consumption per kilogram of gain was reduced by 6.09%.

In conclusion, the rotational inclusion of the «Caramel-Vanilla» flavoring at 10-day intervals represents an efficient technological strategy for stimulating feed intake, promoting growth, and improving feed conversion efficiency in growing–finishing pigs.

References:

1. Avercheva, N. O., Solianik, M. B., & Kushnirenko, V. H. (2020). Effective development of pig farming in family farms based on the use of innovative approaches to animal feeding. *Agrosvit*, (7), 63-70. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2020.7.63>.
2. Birta, H. O., Burgu, Yu. H., & Floka, L. V. (2021). *Pig farming* [Monograph]. Poltava, Ukraine: [Publisher]. 168 pp.
3. Bomko, V. S., Sivachenko, Ye. V., & Smetanina, O. V. (2023). *Feeds and feed additives and their effectiveness in animal feeding* [Textbook]. Bila Tserkva, Ukraine: [Publisher]. 225 pp.
4. Dyachenko, L. S., Sivik, T. L., & Tytarova, O. M. (2020). *Pig feeding: Textbook for students of bachelor's and master's programs in technology of animal production and processing* [Textbook]. Bila Tserkva, Ukraine. 53 pp.

5. Zubkova, Yu. S. (2014). Effect of the aromatic additive «Caramel-Vanilla» on laboratory blood parameters of fattening pigs. *Problems of Zooengineering and Veterinary Medicine: Collection of Scientific Papers of Kharkiv State Zooveterinary Academy. Series "Agricultural Sciences"*, 28(1), 78-86.
6. Ibatullin, I. I., Melnyk, Yu. F., & Otchenashko, V. V. (2014). *Practicum on feeding of farm animals* [Textbook]. Kyiv, Ukraine: Agrarian Science. 422 pp.
7. Kramarenko, S. S., Luhovyi, S. I., Lykhach, A. V., & Kramarenko, O. S. (2019). *Analysis of biometric data in animal breeding and selection* [Textbook]. Mykolaiv, Ukraine: Mykolaiv National Agrarian University. 211 pp.
8. Linnik, V. S. (2014). Feeding behavior of piglets depending on the use of the «Caramel-Vanilla» flavoring. *Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Hzhyskyi*, 16(2)(59), Part 3, 107-112.
9. Mavromikalis, Y. (2018). On the effectiveness of feed additives for piglets. *Veterinary Practice*, (5), 45-48.
10. Novhorodska, N. V., & Fabianska, O. L. (2022). Use of enzyme preparations in pig feeding. *Scientific Bulletin of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(97), 70-75. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9712>.
11. Ohorodnychuk, H. M. (2016). Effectiveness of enzyme preparations and feed additive PKD-10 in pig feeding. *Scientific Bulletin of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 18(2), 163-167. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6737>.
12. Regulation of the European Parliament and of the Council on flavourings and certain food ingredients with flavouring properties for use in and on foods and amending Council Regulation (EEC) № 15-76/89, Council Regulation (EEC) 1601/91, Regulation (EC) № 2232/96, and Directive 2000/13/EC. *Official Journal of the European Communities*, 2008, L 354/34, 1-17.

Kovalenko Nataliia 

Doctor of Historical Science, Senior Researcher

Acting Head of the Original Seed Production Laboratory

Institute of Plant Physiology and Genetics of the NAS of Ukraine, Ukraine

OPTIMIZATION OF THE STRUCTURE OF SOWN AREAS AND CROP ROTATIONS FOR EFFECTIVE GROWING OF HIGHLY PRODUCTIVE VARIETIES AND HYBRIDS OF GRAIN CROPS IN UKRAINE IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

Abstract. *It has been established that in the conditions of climate change, the use of scientifically based technologies for growing highly productive varieties and hybrids of grain crops includes appropriate biologization measures: optimization of the structure of sown areas and crop rotations, as well as recommendations for the restoration of soil fertility based on the cultivation of post-harvest and sidereal crops, the use of optimal rates of organic and mineral fertilizers. The main principle of the development and practical implementation of scientifically based crop rotations is the placement of highly productive varieties and hybrids of winter wheat, corn and other leading grain crops after scientifically based predecessors with compliance with the periods of return to the previous place of cultivation.*

Keywords: *grain crops, winter wheat, corn, varieties and hybrids, structure of sown areas, crop rotations, scientifically based growing technologies.*

Introduction. At the beginning of the 21st century, the development and practical implementation of an optimal structure of sown areas and crop rotations with effective saturation, placement and ratio of crops of different biological groups, taking into account soil-climatic conditions and specialization of farms, which ensure the application of optimal rates of organic and mineral fertilizers, the use of post-harvest and sidereal crops, which reduces the negative impact of climate change, is of great importance in Ukrainian agriculture [3; 4]. The main principle of developing and implementing scientifically based crop rotations is to place winter wheat, corn, soybeans and other leading grain crops after scientifically based predecessors, observing the periods of their return to the previous place of cultivation. This ensures an increase in soil fertility, grain yield and quality.

The formation of a strategy for the development of farming in the context of climate change through the development and practical implementation of the optimal structure of sown areas and crop rotations is being developed on the basis of many years of research. Based on the work of scientists, it has become possible to introduce scientifically substantiated crop rotations of an intensive-ecological direction, adapted to different soil-climatic conditions with appropriate biologization measures [2; 5]. After all, the negative consequences of disrupting the

structure of sown areas due to excessive cultivation of highly productive varieties and hybrids of grain crops cause a disruption of the ecological balance of natural agricultural landscapes of Ukraine and an increase in erosion processes in the soil, which leads to a decrease in the production of highly quality grain products.

The development of agrarian production encourages the expansion of the activities of large farms, where all conditions are created for the implementation of modern global agrarian technologies, adherence to high agricultural culture, and rational use of land. Let us analyze the application of scientifically based technologies for growing high-yielding varieties and hybrids of grain crops for large farms in Ukraine. After all, on the basis of the ever-growing agricultural culture, optimal placement, saturation, and ratio of crops in crop rotations, opportunities are created for the development and practical implementation of scientifically based farming systems with the use of optimal rates of organic and mineral fertilizers and the use of post-harvest and sidereal crops.

Materials and methods. The study used general scientific methods: systematicity, complexity and objectivity, comprehensiveness and multifactoriality. These methods provide a holistic and comprehensive analysis of the development and implementation of scientifically sound technologies for growing highly productive varieties and hybrids of grain crops with appropriate biologization measures, which are adapted to different soil-climatic conditions in the context of climate change. The source database includes published materials, the basis of which are fundamental scientific works based on the results of many years of research by Ukrainian agrarian scientists.

Results. We present models of effective land use with the implementation of scientifically based technologies for growing highly productive varieties and hybrids of grain crops with appropriate biologization measures for large farms specializing in raising cattle, pigs and poultry and located in conditions of insufficient, unstable and sufficient moisture in the Forest-Steppe of Ukraine. The main production on farms is food grain – winter wheat, fodder grain – corn, barley [3]. In addition to these crops, millet, buckwheat, sugar beets, potatoes, etc. are grown. Fodder crops have a significant share: perennial and annual grasses for green fodder and hay, corn for silage and green fodder.

Each model of effective land use focuses on the effective organization of the territory, which provides for a scientifically based relationship between individual areas of agrarian production – farming and animal husbandry, and includes optimization of the structure of sown areas and crop rotations, as well as recommendations for growing highly productive varieties and hybrids of grain crops, restoring soil fertility by growing post-harvest and sidereal crops, and

applying optimal rates of organic and mineral fertilizers. One of the ways to increase the productivity of agrarian production while simultaneously obtaining environmentally friendly products and reducing costs is its intensification on a scientific basis with maximum use of biologization measures, which is based on the effective use of scientifically substantiated crop rotations, which play the role of a lossless biological regulator of the process of restoring soil fertility, improving water, nutrient and phytosanitary regimes of the soil [2]. In order to increase the yield and quality of grain products, it is necessary to constantly update seed material with high sowing qualities.

It has been established that the yield of agricultural crops in permanent and repeated crops is significantly lower than in crop rotations. Depending on the reaction to repeated cultivation, crops are divided into three groups: the most sensitive (self-incompatible), medium-sensitive (medium-self-compatible) and low-sensitive (self-compatible) [5]. In particular, the group of the most sensitive crops includes: sunflower, sugar beet, millet, the yield of which in repeated crops or with their frequent return to the previous place of cultivation is sharply reduced. The group of medium-sensitive crops includes the vast majority of grain crops, in particular winter wheat and rye, barley, oats, buckwheat, the yield of which in repeated crops is not significantly reduced and with scientifically based technologies they can be grown for two years in a row. At the same time, some of them tolerate repeated cultivation better, others worse. The first group includes winter grain crops, the second group includes spring grain crops. Of the winter crops, rye tolerates repeated cultivation best, wheat worse. Of the spring grain crops, wheat tolerates repeated sowings worse, barley somewhat better. Oats tolerate repeated sowings better than other spring grain crops. Among cereals, buckwheat belongs to the group of crops medium-sensitive to repeated cultivation. Crops such as corn and potatoes, which are capable of providing high yields in repeated sowings for several years, are low-sensitive. The yield of crops that are low-sensitive to repeated cultivation after recommended predecessors in crop rotations is significantly higher than in repeated crops. With prolonged cultivation of red clover, alfalfa, flax, and sugar beets, the soil becomes toxic from the accumulation of allelopathically active substances, which leads to a sharp decrease in crop yields in repeated crops. The phenomenon of soil exhaustion occurs: for red clover – clover exhaustion, for alfalfa – alfalfa exhaustion, for flax – flax exhaustion, for sugar beets – beet exhaustion [3]. It is inappropriate to consistently combine different leguminous crops, place wheat and oats after barley, sugar beets after rapeseed, and vice versa.

Models of effective land use have been developed for large farms that are located in conditions of insufficient and unstable moisture in the Forest-Steppe of

Ukraine. It should be noted that significant negative changes have occurred in the structure of the sown areas of most farms in these subzones: the area of peas and sugar beets has decreased; at the same time, sunflower crops have sharply expanded. With excessive plowing of land and a sharp decrease in the use of organic fertilizers, the agrophysical properties of the soil have deteriorated, the development of erosion processes has intensified, the level of soil fertility has significantly decreased, and energy consumption in agrarian production has increased. The use of low-yielding lands as arable land has not only increased the risk, but also caused the irrational use of resources, which has led to a slowdown in the intensification of production.

Therefore, optimization of the structure of sown areas for large farms in conditions of insufficient and unstable moisture meets the following criteria: 43.7% of the arable land area is allocated to grain and leguminous crops, 19.3% to technical crops, 0.3% to vegetables and potatoes, 33.5% to fodder crops, and 3.2% to black and sidereal pairs [4]. A system of scientifically based specialized long-term crop rotations has been developed: field ten-field crop rotation: 1 – pure pair and occupied pairs, annual grasses, 2 – winter wheat, 3 – sugar beets, 4 – barley, oats + perennial grasses, 5 – perennial grasses, 6 – winter wheat, 7 – row crops (corn for grain, sugar beets), 8 – peas, corn for silage, 9 – winter wheat, 10 – sunflower, corn for grain; field eight-field crop rotation: 1 – corn for silage and green fodder, annual grasses, 2 – winter wheat, 3 – sugar beets, 4 – soybeans, millet, 5 – spring wheat, barley, oats, 6 – buckwheat, corn for silage and green fodder, 7 – winter wheat, 8 – sunflower, corn for grain; fodder six-field crop rotation: 1, 2, 3 – perennial grasses, 4 – winter wheat + post-harvest crops, 5 – corn for silage and green fodder, 6 – annual grasses + perennial grasses. There is a possibility of transforming long-term crop rotations into short-term crop rotation ones with their annual improvement.

For the correct placement of crops in crop rotations, the requirements of crops for predecessors, the impact of predecessors on subsequent crops, the periods of return to the previous place of cultivation and the provision of the existing livestock with highly balanced feed of their own production were taken into account [5]. Each crop rotation corresponds to the soil-climatic conditions of the region, the form of organization and direction of the farm's production activity, as well as the market conditions for agricultural products. The location of farms in conditions of insufficient and unstable moisture in the Forest-Steppe of Ukraine and the presence of sunflower crops require the introduction of clean pair into the field crop rotation, which ensures the improvement of the phytosanitary condition of the soil and crops.

In large farms, the main place is occupied by long-term crop rotations with a large number of crops: cereals, legumes, technical, fodder. Such polyculture corresponds to the traditional direction of farms and is a guarantee of economic

dynamism of the production system in conditions of climatic and market instability. It is profitable to grow highly productive grain and legume crops, which determine the structure of sown areas and field crop rotation schemes. Due to the rapid decrease in soil fertility, a significant decrease in the use of organic fertilizers, in order to increase the efficiency of agriculture, the area of sowing perennial leguminous grasses with their two-year use is increased and the sowing of leguminous crops: peas and soybeans is significantly expanded.

It has been established that one field of perennial leguminous grasses in crop rotation is equivalent in terms of its effect on the humus balance to the application of 9–10 t/ha of manure to a black pair field [3]. Perennial leguminous grasses not only provide valuable, protein-balanced fodder, but also form a large amount of post-harvest residues, enrich the soil with organic matter, contribute to the improvement of its agrophysical properties – increase the water permeability of the soil. To ensure the required volumes of food and feed grain production, an average of 40–45% of the sown areas are allocated for grain crops. The leading crop in this group is winter wheat. In conditions of insufficient and unstable moisture, the best predecessor for it is black pair, which provides a consistently high yield of both winter wheat and subsequent crops of the crop rotation, especially sugar beet. The best predecessors for winter wheat are also winter forage crops, annual grasses, perennial grasses of the first year of use for one mowing, and leguminous crops.

An important grain crop is spring barley, which is associated with low-cost technology of its cultivation and the highest yield gains with optimal rates of application of organic and mineral fertilizers [4]. Barley is sown after the best predecessors: corn for grain and silage, sugar beets, winter wheat. Corn for grain, which provides the highest yield among grain crops, is placed after winter crops, corn for silage, spring grains, and in repeated crops. Legume crops deserve special attention: their cultivation in crop rotation ensures an increase in soil fertility, crop yields and their quality. At the same time, they activate biological processes in the soil due to the favorable chemical composition of post-harvest residues. This increases the ability of subsequent crops in the crop rotation to use poorly soluble nutrients. The active activity of nodule bacteria improves the nitrogen balance of the soil, which significantly increases its fertility [3]. Therefore, expanding the area sown with legume crops in crop rotation is one of the most important measures of scientifically based farming. In addition to peas, the efficiency of crop rotation increases the cultivation of other legume crops: soybeans, chickpeas, lentils, beans.

Therefore, the implementation of scientifically based technologies for growing highly productive varieties and hybrids of grain crops in conditions of insufficient and unstable moisture in the Forest-Steppe of Ukraine is carried out on the basis of

effective land use organization, which provides for a scientifically based relationship between individual areas of agrarian production: farming and livestock. Depending on the composition of crops and their economic purpose, scientifically based crop rotations, along with grain crops, grow legumes and sidereal crops, use post-harvest residues, and apply optimal rates of organic and mineral fertilizers. This contribute to obtaining high grain crops yields and increasing the productivity of the livestock industry.

The structure of sown areas has been optimized for large farms located in conditions of sufficient moisture in the Forest-Steppe of Ukraine. Preference has been given to grain and leguminous crops, which in the structure of sown areas occupy 60%: winter wheat – 40%, corn for grain – 9%, spring barley – 6%, peas – 3%, oats – 2%; 15% is allocated to industrial crops, of which winter rape – 7%, sugar beets – 6%; fodder crops occupy – 21%, where the leading place belongs to corn for silage and green fodder, perennial leguminous grasses, cultivated pastures and hayfields; vegetables and potatoes – 0.5%, sidereal pairs – 3.5% of the arable land area [2].

For large farms located in conditions of sufficient moisture in the Forest-Steppe of Ukraine, models of effective land use have been developed, where, along with specialized crop rotations, soil-protective crop rotations are being implemented on erosion-prone lands. There is a possibility of transforming long-term crop rotations into short-term crop rotations with their annual improvement. Short-term crop rotations are being introduced with an approximate alternation of crops: 1 – peas, 2 – winter wheat, 3 – corn, 4 – barley, oats; 1 – perennial grasses, 2 – winter wheat, 3 – corn, 4 – barley, oats + perennial grasses; 1 – peas, 2 – winter wheat, 3 – corn, 4 – corn; 1 – peas, 2 – winter wheat, 3 – sugar beets, 4 – corn, 5 – corn, barley, oats; 1 – buckwheat, 2 – winter wheat, 3 – corn, 4 – barley [5]. With the introduction of short-term crop rotations, the importance of the crop rotation factor increases: in terms of agrotechnical efficiency, it is not inferior, and in terms of economic efficiency, it exceeds such measures as updating varieties and changing soil cultivation technologies. Taking into account the erosion risk of the region, a system of soil-protective crop rotations with the cultivation of perennial grasses across the slopes is widely used; removal of all heavily eroded and eroded soils from arable lands and their transfer to the category subject to afforestation or grassland.

It is necessary to annually improve the structure of sown areas and place crops after the best predecessors, taking into account market conditions and climate change. Crop rotations are being improved, which, thanks to scientifically substantiated placement of crops after the best predecessors, ensure the production of not only competitive grain crops and raw materials for industrial crops, but also

the production of feed for livestock. Of great importance in the constant renewal of seed material with high seed qualities.

In scientifically based technologies for growing highly productive varieties and hybrids of grain crops, a special status of crop rotation has been defined, the high productivity of which is achieved on the basis of favorable compatibility of crops and maximum use of natural resources [2]. In addition to increasing productivity, crop rotation performs a phytosanitary function. The above requirements are best met in crop rotations, where alternation crops is ensured according a consistent combination of crops belonging to different biological groups: cereals, legumes, row crops, perennial leguminous grasses, which are well compatible in terms of requirements for predecessors. Some of them, first of all, the most sensitive (self-incompatible) show a negative reaction not only to repeated cultivation, but also to frequent return to the previous place of cultivation. That is, the saturation of crop rotations with such crops is limited to the minimum allowable period of return to the previous place of cultivation.

Placing crops after the best predecessors is complicated in specialized crop rotations, which are characterized by a high concentration of crops from the corresponding biological groups [5]. In such cases, a compromise is used that ensures sustainable productivity of the agrosystem: permissible saturation, which ensures the required periodicity of growing demanding crops, the correct combination of them according to compatibility, additional biologization measures that improve their alternation: growing post-harvest and sidereal crops, applying organic fertilizers, etc. If necessary, 75–100% of grain and leguminous crops are sown in crop rotation, correctly combining corn, soybeans, peas, barley, oats with winter wheat without reducing their productivity.

Increasing the level of soil fertility ensures the rational use of local soil-climatic resources. In crop rotation, it change under the influence of agricultural crop cultivation technologies. This principle consists of alternating crops from different biological groups, which, on the one hand, use soil fertility, and on the other hand, contribute to the restoration of its level. Thanks to the use of such crop rotation, opportunities open up for regulating the water regime, the circulation of organic and nutrient substances in the «soil – plant» system. Much attention has been paid to solving the problem of maximizing the use of local organic fertilizers [3]. In particular, compliance with scientifically sound technology for preparing, composting and preserving composts: 1 t of liquid manure + 0.5 t of peat + 200 kg of chopped straw; 1 t of straw + 1 t of peat + 1 t of manure from a dairy complex, where 1.5 thousand tons of chaff are formed. By-products of grain crops are being wrapped in the soil: winter wheat, peas, buckwheat, corn stalks is carried out. Post-

harvest crops of oilseed radish and white mustard are grown as siderate.

The growth of grain production in farms is associated with the intensification of the technological process of growing grain crops, which is aimed at increasing productivity, improving grain quality and reducing losses from weeds, diseases and pests while maintaining environmental safety. The development of new technologies requires differentiated tillage, the use of complex and wide-ranging tillage units, optimal timing of organic fertilizer application, taking into account the provision of soil with nutrients [2]. Due place is given to the application of biologization measures, which include the use of by-products of predecessors, post-harvest and sidereal crops, the use of integrated protection systems against weeds, pests, diseases and lodging. At the same time, an optimal combination of organizational, economic and agrotechnical measures is carried out. During sowing, the terms, methods and norms of sowing, the depth of seeding are observed in accordance with the requirements of the latest technologies. The use of zoned varieties and hybrids is of exceptional importance in increasing the yield of grain crops [1]. Therefore, their selection is carried out taking into account the peculiarities of soil-climatic conditions, which is a determining factor in growing technologies.

Summarizing the results of research on the effectiveness of using winter wheat varieties and corn hybrids for grain breeding of the Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, we can recommend the best of them for further cultivation in conditions of insufficient, unstable and sufficient moisture in the Forest-Steppe of Ukraine. In particular, the winter wheat varieties: Astarta, Bohdana, Boriya, Gorodnytsia, Darynka Kyivska, Jamala, Donor Kyivskii, Zdobna Kyivska, Zymoiarika, Zoloto Ukrainy, Zolotokolosa, Kyivska 17, Kyivska 19, Krasnopilka, Malynivka, Novosmuglianka, Perlyna Podillia, Podolianka, Sicheslava, Smuglianka, Sofia Kyivska, Stepova Krynytsia, Shchedrivka Kyivska. Corn hybrids for grain: Bogdan, Bohun, Dostatok 300 MB, Zoren, Comet MB, Korsunskiy 297 MB, Meteor 317 MB, Neptune CB, Orlyk 330 MB, Pereyaslavskiy 230 CB, Polisskiy 177 MB, Subotivskiy 190 CB, Taras, Tytan 220 CB, Chyhyrnskiy 267 CB, Yavir 180 CB [1]. It is necessary to grow seeds in seed crop rotations in compliance with scientifically based systems of soil tillage, fertilization, plant protection and varietal agricultural technique. To prevent mechanical and biological contamination of seeds, seed crops are arranged by varieties, categories, generations; observe spatial isolation; document; plan the routes of movement of sowing units, and thoroughly clean them. It is important to perform varietal, species and phytosanitary weeding; field, collar and laboratory inspection.

Considering the higher level of payback of total costs in seed crops, compared to commercial crops, as well as the formation of seeds with better sowing qualities under optimal growing conditions taking into account varietal characteristics, the best predecessors are selected for seed crops, organic fertilizers and plant protection products are provided as a priority, and agrotechnical measures are carried out in optimal terms [5]. When selecting varieties and hybrids of grain crops, their genetically inherent properties are taken into account and the best conditions are created for them. To reduce transportation costs, feed production is concentrated in on-farm feed crop rotations. A significant place in the feed group is allocated to corn for silage and perennial grasses with the lowest consumption of fuel and lubricants and the lowest cost.

Therefore, scientifically based technologies for growing highly productive varieties and hybrids of grain crops in conditions of sufficient moisture in the Forest-Steppe of Ukraine under climate change ensure an increase in the production and quality of grain products and include: optimization of the structure of sown areas and crop rotation with elements of biologization – growing legumes; wrapping by-products in soil; using sidereal crops; applying composts from organic fertilizers: manure, slurry, peat; minimizing soil tillage and using agrotechnical and organizational measures for plant protection.

Conclusions. Therefore, the effective combination of large-scale farming sectors with the use of scientifically based technologies for growing highly productive varieties and hybrids of grain crops with appropriate biologization measures adapted to different soil-climatic conditions in the context of climate change is of great importance for the rational use of land in conditions of insufficient, unstable and sufficient moisture in the Forest-Steppe of Ukraine. Such technologies include: optimization of the structure of sown areas and crop rotations with the expansion of sown areas of high-yielding crops that are in demand on the market; cultivation of legumes, post-harvest and sidereal crops, application of optimal rates of organic and mineral fertilizers, as well as compost from organic fertilizers of local importance: manure, slurry, peat; minimization of soil tillage and the use of agrotechnical and organizational plant protection measures. These technologies ensure an increase in soil fertility, grain crop yields and grain product quality under climate change.

References:

1. Вакулєнко В. В., Орєхївський В. Д., Ковалєнко Н. П., Кривєнко А. І., Гаврилук В. М., Коновалов Д. В. Селекція і трансфер Київських сортів пшениці: наукове видання; наук. ред. академік НАН України В. В. Швартау. Київ: Академперіодика, 2024. 248 с. <https://doi.org/10.15407/akademperiodyka.509.248>.
2. Демиденко О. В., Бойко П. І., Блащук М. І., Шаповал І. С., Ковалєнко Н. П. Сівозміни та родючість чорнозему Лівобережного Лісостепу: монографія. Сміла: Чорнобаївське КПП, 2019. 484 с.

3. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина XIX – початок XXI ст.): монографія. Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 490 с.
4. Ткаченко М. А., Демиденко О. В., Дегодюк С. Е., Коваленко Н. П. та ін. Проблемні питання землеробства АПК Черкаської області та шляхи їх вирішення: монографія; наук. ред. д. с.-г. н. О. В. Демиденко, присвячена 125-річчю від створення ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ: Аграрна наука, 2025. 664 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-644-0>.
5. Юркевич Є. О., Бойко П. І., Коваленко Н. П., Валентюк Н. О. Науково-технологічні та агробіологічні основи високопродуктивних агроecosистем України: монографія; наук. ред. д-р історичних наук Н. П. Коваленко. Одеса: Видавництво ТОВ «Іздательській центр», 2021. 654 с.

Войтко Софія Сергіївна

здобувачка вищої освіти факультету технології виробництва та переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології
Миколаївський національний аграрний університет, Україна

Науковий керівник: Люта Ірина Миколаївна 

асистентка кафедри біотехнології та біоінженерії
Миколаївський національний аграрний університет, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СВИНОМАТОК, РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ПОРОСЯТ ЗА РАХУНОК ДОДАВАННЯ ДО ЇХ РАЦІОНУ БІОТИНУ ТА ФОЛІЄВОЇ КИСЛОТИ

***Анотація.** Досліджено вплив додавання до раціону свиноматок у перші дев'ять тижнів поросності біотину (0,1 мг/кг корму) та фолієвої кислоти (3 мг/кг корму) на їх відтворні показники, ріст і поведінку поросят-сисунів. Встановлено, що застосування вітамінів сприяє підвищенню багатоплідності свиноматок (з 10,43 до 11,31 поросят на опорос) та кількості живонароджених поросят (з 9,65 до 10,77 гол.), а також збільшенню маси гнізда при народженні, у 21-денному віці та при відлученні (12,55-14,43 кг; 58,97-69,68 кг; 74,80-85,94 кг відповідно; $P \leq 0,001$). Відмічено зростання живої маси свиноматок до 198,4 кг перед опоросом та 182,9 кг після нього за стабільного споживання корму. Поросята-сисуни характеризувалися більшою живою масою при народженні та відлученні, вищою збереженістю (до 96,4%), більшими валовими і середньодобовими приростами та активнішою кормовою поведінкою. Найвищу ефективність встановлено за комплексного застосування біотину та фолієвої кислоти, що свідчить про їх синергічний вплив на продуктивність тварин і економічні результати виробництва.*

***Ключові слова:** свиноматки, поросята-сисуни, біотин, фолієва кислота, продуктивність, економічна ефективність.*

Актуальність теми дослідження. В умовах інтенсивного промислового свинарства організм свиноматок працює з підвищеним фізіологічним навантаженням. Висока генетично обумовлена багатоплідність, скорочені інтервали між опоросами, значна молочна продуктивність, а також вплив технологічних і стресових факторів (щільність утримання, мікроклімат, перегрупування тварин) зумовлюють значні метаболічні витрати [4, 7, 9].

Додатковим чинником є технологічні особливості утримання на свинарських комплексах: висока концентрація тварин у закритих приміщеннях, безпідстилке утримання на щільних підлогах, використання раціонів з переважанням концентрованих кормів, бідних на вітаміни. Такі умови обмежують надходження вітамінів групи В, зокрема фолієвої кислоти та біотину, що може негативно впливати на продуктивність свиноматок і сприяти їх передчасному вибраковуванню [11, 13, 15].

У зв'язку з цим зростає значення забезпечення організму тварин мікронутрієнтами, насамперед водорозчинними вітамінами групи В, які відіграють важливу роль у процесах клітинного метаболізму [1, 14]. Фолієва кислота бере участь у синтезі нуклеїнових кислот і проліферації клітин у період раннього ембріогенезу, тоді як біотин забезпечує функціонування карбоксилаз та стабільність енергетичного обміну [2, 5, 8].

Методика досліджень. Метою дослідження було вивчити вплив введення до раціону свиноматок фолієвої кислоти та біотину в оптимальних дозах на їх відтворні якості в умовах СГПП «Техмет-Юг» Миколаївського району.

Об'єктом дослідження були свині великої білої породи. Для проведення науково-господарського досліду за принципом аналогів, з урахуванням віку, живої маси, фізіологічного стану та попередньої продуктивності, було відібрано 120 основних свиноматок. Тварин розподілили на чотири групи по 30 голів у кожній: одну контрольну та три дослідні. Обліковий період тривав від першої доби після осіменіння до відлучення поросят у 28-денному віці.

Тваринам дослідних груп упродовж перших дев'яти тижнів поросності додатково до основного раціону вводили вітамінні добавки з розрахунку на 1 кг сухої речовини корму: свиноматкам 2-ї групи – 0,1 мг біотину; 3-ї – 3,0 мг фолієвої кислоти; 4-ї – комплекс біотину та фолієвої кислоти у дозах відповідно 0,1 і 3,0 мг. Контрольна група отримувала лише основний раціон без додаткового введення зазначених вітамінів.

Досліджувані порошкоподібні добавки попередньо змішували з невеликою кількістю комбікорму, після чого отриманий премікс ретельно перемішували з основною масою корму та згодовували тваринам.

Відтворну продуктивність свиноматок оцінювали за багатоплідністю, великоплідністю, молочністю, масою гнізда при відлученні.

Статистичну обробку результатів проводили у програмі «Microsoft Excel» методами варіаційної статистики [3].

Результати досліджень. Вивчення відтворної здатності свиноматок має важливе значення для підвищення ефективності свинарства, оскільки від репродуктивних показників значною мірою залежать обсяги виробництва свинини та економічна результативність галузі [6, 10, 12].

У таблиці 1 наведено показники відтворної здатності свиноматок залежно від особливостей їх годівлі в перші дев'ять тижнів поросності.

У дослідних групах відмічено дещо більшу кількість свиноматок, що опоросилися, порівняно з контрольною, що свідчить про відсутність

негативного впливу біотину та фолієвої кислоти на перебіг поросності.

Таблиця 1

Відтворна здатність свиноматок, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показник	Дослідна група тварин			
	№ 1 (контроль)	№ 2	№ 3	№ 4
Свиноматки, які опоросилися, гол.	23	26	25	26
Кількість народжених поросят, гол.	240	282	277	294
В тому числі мертвонароджені, %	7,50	5,67	5,42	4,76
Багатоплідність, гол.	10,43±0,215	10,85±0,114	11,08±0,142*	11,31±0,250**
В тому числі живих, гол.	9,65±0,117	10,23±0,143*	10,48±0,213**	10,77±0,138***

Примітка: * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

[Авторська розробка]

Загальна кількість народжених поросят збільшилася з 240 гол. у контрольній групі до 282-294 гол. у дослідних, причому найвищий показник зафіксовано при комплексному застосуванні вітамінів. Частка мертвонароджених поросят зменшилася з 7,50% у контролі до 5,67-5,42% за окремого введення добавок і до 4,76% – за їх сумісного використання.

Багатоплідність підвищилася з 10,43 до 10,85-11,31 поросяти на опорос, причому приріст у групі комплексного застосування вітамінів був статистично достовірним ($P \leq 0,01$). Кількість живонароджених поросят також зросла – з 9,65 у контролі до 10,23-10,77 гол., з найвищим рівнем достовірності ($P \leq 0,001$) у групі, що отримувала обидва вітаміни.

Отже, додаткове введення до раціону біотину та фолієвої кислоти сприяло покращенню відтворних показників свиноматок, причому найвираженіший ефект спостерігався за їх комплексного застосування.

У таблиці 2 наведено показники відтворних якостей свиноматок за масою гнізда при опоросі, у 21-добовому віці та при відлученні залежно від умов вітамінної підгодовівлі в перші дев'ять тижнів поросності.

У контрольній групі маса гнізда при опоросі становила 12,55 кг, у групі № 2 – 13,40 кг (+6,8%), у групі № 3 – 13,83 кг (+10,2%; $P \leq 0,01$), а найвищий результат зафіксовано у групі № 4 – 14,43 кг (+15,0%; $P \leq 0,001$).

Таблиця 2

Відтворні якості свиноматок за масою гнізда, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Дослідна група тварин	Маса гнізда свиноматки, кг		
	при опоросі	в 21 день	при відлученні
№ 1 (контроль)	12,55±0,216	58,97±0,426	74,80±1,15
№ 2	13,40±0,214	62,92±0,431	80,21±1,41
№ 3	13,83±0,405**	65,40±1,13**	82,27±1,27**
№ 4	14,43±0,275***	69,68±1,14***	85,94±1,17***

Примітка: * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

[Авторська розробка]

У 21-денному віці маса гнізда зростає з 58,97 кг у контролі до 62,92 кг (+6,7%), 65,40 кг (+10,9%; $P \leq 0,01$) та 69,68 кг (+18,2%; $P \leq 0,001$) у групах № 2-4 відповідно.

На момент відлучення контрольна група мала 74,80 кг, групи № 2-4 – 80,21 (+7,2%), 82,27 (+10,0%; $P \leq 0,01$) та 85,94 кг (+14,9%; $P \leq 0,001$).

Найбільший ефект спостерігався за сумісного застосування біотину та фолієвої кислоти (група № 4), що свідчить про синергічний вплив вітамінів Н і Вс на ембріональний розвиток, молочність свиноматок та інтенсивність росту поросят.

У таблиці 3 наведено показники живої маси свиноматок та рівня споживання корму залежно від введення до раціону біотину та фолієвої кислоти протягом періоду поросності.

Таблиця 3

Вплив згодовування біотину та фолієвої кислоти свиноматкам на їх

продуктивність, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Дослідна група тварин	Показник				
	Ж. м. свиноматок за 30 діб до опоросу, кг	Ж. м. свиноматок після опоросу, кг	Середньодобове споживання корму поросними свиноматками		
			к. од.	СП, г	лізин, г
№ 1 (контроль)	196,2±2,31	181,4±3,05	3,2±0,55	369±0,99	14,1±0,21
№ 2	197,3±0,41	182,3±3,14	3,3±0,46	372±0,74	14,3±0,38
№ 3	198,1±2,37	182,7±2,43	3,2±0,49	371±0,63	14,2±0,42
№ 4	198,4±2,19	182,9±1,98	3,3±0,61	372±0,75	14,3±0,51

[Авторська розробка]

За 30 діб до опоросу жива маса свиноматок контрольної групи становила 196,2 кг, у дослідних групах – 197,3-198,4 кг, з максимумом у групі № 4 (+2,2 кг до контролю).

Після опоросу маса контрольних свиноматок становила 181,4 кг, у дослідних – 182,3-182,9 кг, з найвищим значенням у групі № 4 (+1,5 кг).

Середньодобове споживання корму та поживність раціонів були однаковими у всіх групах (3,2-3,3 кг; 3,2-3,3 кормових одиниць; 369-372 г сирого протеїну; 14,1-14,3 г лізину). Таким чином, введення біотину та фолієвої кислоти не вплинуло на апетит тварин, проте сприяло тенденції до збільшення живої маси наприкінці поросності та після опоросу, що свідчить про позитивний ефект добавок на обмін речовин і фізіологічний стан свиноматок.

Висновки. Введення біотину та фолієвої кислоти до раціону поросних свиноматок підвищує відтворні показники, збільшує багатоплідність та число живонароджених поросят, а також зменшує частку мертвонароджених. Маса гнізда при народженні, у 21-денному віці та при відлученні достовірно перевищували контрольні значення, а жива маса свиноматок була вищою без зміни рівня споживання корму. Найбільш виражений ефект досягнуто при сумісному застосуванні обох вітамінів, що свідчить про їх синергічну дію на розвиток поросят і фізіологічний стан свиноматок. Це підтверджує ефективність добавок для підвищення продуктивності та економічної віддачі виробництва.

Список використаних джерел:

1. Войціцький О. В., Новгородська Н. В. Ферменти та їх застосування в раціонах свиней. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Сільськогосподарські науки*, 25(98), 2023. 77-82. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9813>.
2. Бомко В.С., Сиваченко Є.В., Сметаніна О. В. Корми і кормові добавки та ефективність їх використання в годівлі тварин: навч. посібник. Біла Церква, 2023. 225 с.
3. Крамаренко С. С., Луговий С. І., Лихач А. В., Крамаренко О. С. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2019. 211 с.
4. Новгородська Н. В., Фабіянська О. Л. Використання ферментних препаратів у годівлі свиней. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Сільськогосподарські науки*, 2022. 24(97), 70-75. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9712>.
5. Ткаченко Т. Ю. Оптимізація білково-амінокислотного забезпечення у годівлі свиней як чинник підвищення продуктивності. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Сільськогосподарські науки*, 27(103), 2025. 142-152. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10317>.
6. Charlotte Lauridsen, Jean Jacques Matte, Martin Lessard, Pietro Celi, Gilberto Litta, Role of vitamins for gastrointestinal functionality and health of pigs, *Animal Feed Science and Technology*, Volume 273, 2021, 114823, ISSN 0377-8401, <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114823>.
7. Hanna M.; Jaqua E.; Nguyen V.; Clay J. B Vitamins: Functions and Uses in Medicine. *Perm. J.* 2022, 26, 89-97. <https://doi.org/10.7812/TPP/21.204>.
8. Jeong JH, Hong JS, Han TH, Fang LH, Chung WL, Kim YY. Effects of dietary vitamin levels on physiological responses, blood profiles, and reproductive performance in gestating sows. *J Anim Sci Technol.* 2019 Sep;61(5):294-303. <https://doi.org/10.5187/jast.2019.61.5.294>.
9. Kikuti M.; Preis G.M.; Deen J.; Pinilla J.C.; Corzo C.A. Sow Mortality in a Pig Production System in the

- Midwestern USA: Reasons for Removal and Factors Associated with Increased Mortality. *Vet. Rec.* 2023, 192. <https://doi.org/10.1002/vetr.2539>.
10. Li J.; Yin L.; Wang L.; Li J.; Huang P.; Yang H.; Yin Y. Effects of Vitamin B₆ on Growth, Diarrhea Rate, Intestinal Morphology, Function, and Inflammatory Factors Expression in a High-Protein Diet Fed to Weaned Piglets. *J. Anim. Sci.* 2019, 97, 4865-4874. <https://doi.org/10.1093/jas/skz338>.
 11. Mallmann A.L.; Arend L.S.; Oliveira G.S.; Mellagi A.P.G.; Ulguim R.R.; Bernardi M.L.; Bortolozzo F.P.; Knox R. V. Effects of Flush Feeding Strategy before Breeding on Reproductive Performance of Modern Replacement Gilts: Impacts on Ovulation Rate and Litter Traits. *J. Anim. Sci.* 2020, 98, skaa186. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa186>.
 12. Monteiro M.S., Carnevale R.F., Muro B.B.D., Mezzina A.L.B., Carnino B.B., Poor A.P., Matajira C.E.C., Garbossa C.A.P. The Role of Nutrition Across Production Stages to Improve Sow Longevity. *Animals.* 2025; 15(2):189. <https://doi.org/10.3390/ani15020189>.
 13. Santos RKS, Novais AK, Borges DS, et al. Increased vitamin supplement to sows, piglets and finishers and the effect in productivity. *Animal.* 2020; 14(1):86-94. <https://doi.org/10.1017/S1751731119001927>.
 14. Sinbad O.O.; Folorunsho A.A.; Olabisi O.L.; Ayoola O.A.; Temitope E.J. Vitamins as Antioxidants. *J. Food Sci. Nutr. Res.* 2019, 2, 214-235. DOI: 10.26502/jfsnr.2642-11000021.
 15. Wu, G.; Bazer, F.W. Application of New Biotechnologies for Improvements in Swine Nutrition and Pork Production. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 2019, 10, 28. <https://doi.org/10.1186/s40104-019-0337-6>.

Проценко Л.В. 

канд. техн. наук

Інститут сільського господарства Полісся НААН, Україна

Кошицька Н.А. 

канд. с.-г. наук

Інститут сільського господарства Полісся НААН, Україна

Свірчевська О.В.

с.н.с.

Інститут сільського господарства Полісся НААН, Україна

Бобер А.В.

канд. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

ПЕРШОЧЕРГОВЕ ЗАВДАННЯ В УМОВАХ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ І ВІДРОДЖЕННЯ ХМЕЛЯРСТВА УКРАЇНИ – СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ЧИСТОСОРТНИХ НАСАДЖЕНЬ ХМЕЛЮ

Тенденція зростання обсягів виробництва пива в світі стимулює попит на продукцію галузі хмелярства та зумовлює необхідність збалансованого її розвитку для задоволення потреб пивоварної промисловості [1-3]. Одним із вирішальних факторів отримання високих і якісних врожаїв хмелю є селекційний сорт. Впровадження високопродуктивних сортів дозволяє за мінімальних витрат отримувати більш високу врожайність і значно покращити пивоварні якості хмелю [4]. Тому створення високопродуктивних чистосортних насаджень хмелю – першочергове завдання в умовах інтенсифікації і відродження хмелярства в період війни та повоєнної відбудови [4].

Особливістю наявних у світі сортів хмелю є дуже значиме різноманіття за вмістом гірких речовин, поліфенолів, ефірної олії, а також за співвідношенням компонентів у складі цих груп речовин [5-6]. Авторами проаналізовані ароматичні та гіркі сорти хмелю України, взявши за основу їх пивоварні якості. Також в модельних дослідах на пивоварних заводах України з гранул хмелю досліджуваних сортів було виготовлено пиво та визначена технологічна оцінка даних сортів.

Досліджувався хміль ароматичних та гірких сортів української та закордонної селекції, вироблений хмелепідприємствами України.

При дослідженні використано сучасні фізико-хімічні методи визначення показників якості хмелю, спеціальні та загальноприйняті в хмелярській галузі, зокрема: високоефективну рідинну хроматографію, газову хроматографію, спектрофотометрію, а також методи контролю, гармонізовані з методиками Європейської Пивоварної Конвенції. Кількість альфа-кислот – кондуктометричний показник гіркоти визначали за міжнародним методом Аналітика-ЕВС 7.5., уміст і склад альфа-, бета-кислот та ксантогумолу – методом високоефективної рідинної хроматографії згідно міжнародної методики ЕВС 7.7. [7, 8]. Кількість ефірної олії хмелю визначали методом парової дистиляції за методикою, описаною в Analytica-EBC 7.10 [9]. Якісний склад ефірної олії визначали методом газорідинної капілярної хроматографії на хроматографі "Кристал 2000 М", оснащеного полум'яно-іонізаційним детектором, дотримуючись офіційного методу в Analytica-EBC 7.12 [10]. Використано інші методи для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень.

На основі біохімічних показників та технологічних випробувань визначені найбільш затребувані сорти хмелю, які користуються попитом у пивоварів в Україні і за кордоном. Характерною особливістю сучасних вітчизняних тонкоароматичних та ароматичних сортів є те, що нарівні з високим вмістом загальних смол, особливо у сорті Слов'янка та Перлина, переважає частка бета-кислот над часткою альфа-кислот. Тобто у них зберігається позитивний коефіцієнт ароматичності між вмістом бета- і альфа-кислот, що становить більше 1. Це – вирішальна ознака в оцінці пивоварної якості хмелю. В ароматичних сортах хмелю української селекції Слов'янка, Перлина, Національний, Злато Полісся високоякісний склад гірких речовин поєднується з тонким ароматом, характерним для найкращих європейських сортів, таких, як Клон 18 (Україна), Жатецький (Чехія), Любельський (Польща), Тетнангер (Німеччина).

Гіркі сорти характеризуються різким хмельовим ароматом та високим вмістом альфа-кислот. Вміст загальних смол у сортах хмелю Промінь, Альта, Ксанта коливається від 20 до 28%, з них до 50% припадає на частку альфа-кислот. Кількість бета-кислот значно нижча, ніж в ароматичному хмелі. В хмелі гіркового типу сорту Промінь в складі ефірної олії міститься фарнезен, що значно покращує якість аромату. Як правило, у гірких сортах іноземної селекції він відсутній.

Авторами також досліджено та вивчено уміст у вітчизняних сортах хмелю біологічно-активної антиканцерогенної сполуки – ксантогумолу. Встановлені сорти хмелю Ксанта та Руслан з підвищеним вмістом цієї сполуки

– від 0,8 до 1,1%, тоді як в інших сортах вітчизняної селекції цей показник становить 0,3-0,5%.

Результатами досліджень підтверджено, що вітчизняні сорти хмелю за своїми технологічними характеристиками відповідають світовому рівню, а деякі і перевищують його. Інтенсивне впровадження даних сортів хмелю у виробництво при застосуванням сучасних технологій його виробництва та переробки, дасть змогу забезпечити виробників пива вітчизняною хмелепродукцією в необхідних обсягах. Таким чином, навіть у нинішніх важких умовах воєнного часу існують нові можливості і резерви для виробництва та експортування високоякісного товарного хмелю, скориставшись якими можна досягти нового етапу розвитку та становлення хмелярської галузі в країні. Це дозволить збільшити надходження до країни валютних ресурсів, що є важливою складовою економічного відновлення і відбудови нашої країни.

Список використаних джерел:

1. Júlio C, Machado, Miguel A, Faria, Isabel M,P,L,V,O. Ferreira. Hops: New Perspectives for an Old Beer Ingredient. *Natural Beverages*. 2019; (13): The Science of Beverages: 267-301. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816689-5.00010-9>.
2. Salanță LC, Coldea TE, Ignat MV, Pop CR, Tofană M, Mudura E, Borșa A, Pasqualone A, Anjos O, Zhao H. Functionality of Special Beer Processes and Potential Health Benefits. *Processes*. 2020; 8 (12):1613. <https://doi.org/10.3390/pr8121613>.
3. Humia BV, Santos KS, Barbosa AM, Sawata M, Mendonça MdC, Padilha FF. Beer Molecules and Its Sensory and Biological Properties: A Review. *Molecules*. 2019; 24(8): 1568. <https://doi.org/10.3390/molecules24081568>.
4. Рижук СМ, Сухораба ВП, Надточій ПП, Проценко ЛВ, Цибульський ВО, Ратошнюк ТМ. Стан галузі хмелярства в Україні та можливості підвищення її ефективності у сучасних умовах. *Наукові горизонти*. 2019; 7(80): 29-40. <https://doi:10.33249/2663-2144-2019-80-7-29-40>.
5. Bober A, Liashenko M, Protsenko L, Slobodyanyuk N, Matseiko L, Yashchuk N, Gunko S, Mushtruk M. Biochemical composition of the hops and quality of the finished beer. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2020; (14): 307-317. <https://doi.org/10.5219/1311>.
6. Lidia Protsenko, Serhii Ryzhuk, Mykola Liashenko, Oleksandr Shevchenko, Svitlana Litvynchuk, Liliia Yanse, Henrikh Milosta. Influence of alpha acids hop homologues of bitter and aromatic varieties on beer quality. *Ukrainian food journal*. 2020; 9 (2): 425-436. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2020-9-2-13>.
7. Методологія оцінювання хмелю і хмелепродуктів / Л,В, Проценко та ін. Житомир: «Рута». 2020. Режим доступу: <https://isgpnaan.org/vidavnicha-diyalnist/226.html>.
8. Analytica EBC (Analytica European Brewery Convention). Methods 7.2, 7.4, 7.5, 7.7. 6th Ed. Nürnberg, Verlag Hans Carl Getränke-Fachverlag, 2006.
9. Analytica-EBC(European Brewery Convention). Section 7 Hops, Method 7.10-Hop Oil Content of Hops and Hop Products,; European Brewery Convention; The Brewers of Europe, 2007.
10. Analytica-EBC/European Brewery Convention. Section 7 Hops, Method 7.12 - Hop Essential Oils by Capillary Gas Chromatography Flame Ionization Detection; European Brewery Convention; The Brewers of Europe, 2007.

SECTION 10.

MINING, OIL AND GAS ENGINEERING

Гуцу Ян

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

ВНУТРІШНІ УКРАЇНСЬКІ НАФТОПРОДУКТОПРОВОДИ

На початку 1990-х років, Україна мала розгалужену мережу нафтопродуктопроводів (НПП), здатну доставляти паливо з інших країн та українських нафтопереробних заводів (НПЗ) до більшості українських регіонів. Максимальний діаметр НПП складав 400 мм, діаметр відводів зазвичай був 100 або 150 мм. Усі операції забезпечували 18 перекачувальних станцій.[1] Загальна протяжність складала в односторонньому розрахунку – 4 625 км (у т.ч.: магістраль – 3 084 км, відводи – 1 541 км), які транспортували понад 50% загального обсягу нафтопродуктів, що вироблялися на вітчизняних НПЗ.

Історія НПП в Україні нараховує вже майже століття. Початком будівництва нафтопродуктопровідного транспорту в Україні слід вважати кінець 1920-х років, коли почали будувати нафтопродуктопровід «Грозний – Трудова», введений в експлуатацію у 1932 р. Надалі були побудовані нафтопродуктопроводи «Центр – Захід» (1975 р.), «Кременчук – Кіровоград – Черкаси» (1979 р.), «Лисичанськ – Нижньодніпровськ» (1980 р.).

Мережу НПП можна умовно було поділити на східну та західну групу трубопроводів. Західна група - була пов'язана, в першу чергу, з міжнародним магістральним нафтопродуктопроводом (МНПП) «Самара-Західний напрям», який перетинав декілька країн, серед яких була Україна. Також, за допомогою різних відводів, було поєднано три найбільших західних нафтопереробних комплексів: Надвірнянський НПЗ, Дрогобицький НПЗ та завод «Оріана». Через західну групу НПП відбувався транзит нафтопродуктів через територію України до Угорщини, відбувався імпорту нафтопродуктів в Україну через декілька наливних лінійно-виробничих диспетчерських станцій (ЛВДС), а також транспортувалась готова продукція між вищезгаданими підприємствами. Східна група НПП - займалась транспортуванням вітчизняних нафтопродуктів, вироблених на таких підприємствах як:

Кременчуцький НПЗ та Лисичанський НПЗ. Слід зауважити, що мережа НПЗ покривала одразу більше 10 областей України. На мапі (рис. 1) можна побачити як східну мережу НПЗ, так і деякі західні трубопроводи. Окремо, на мапі зображено розташування нафтопроводів та НПЗ.

У західній Україні, основним трубопроводом був МНПП «Самара-Західний напрям». До цього МНПП було під'єднано багато відводів, які не належали власнику магістральної частини. Тобто, головна магістраль від східного кордону України до західного кордону України, разом з основною інфраструктурою, належали «Прикарпаттранснафтопродукту («ПрикарпатЗахідТрансу»), а відводи - належали іншим власникам.



Рис 1. Схема українських нафтопроводів та нафтопродуктопроводів. [2]

Наприклад, відгалуження трубопроводу були головним шляхом збуту дизельного палива для Дрогобицького НПЗ та Надвірнянського НПЗ, а також відігравали основну роль у постачанні сировини калуському концерну «Оріана» (сучасний нафтохімічний завод «Карпатнафтохім»). На початку 90-х років, відгалуження з МНПП на Дрогобич - перейшло до АТ «Галичина» (Дрогобицький НПЗ), його продовження - до калуської «Оріани», а ділянка Надвірна - Івано-Франківськ - Коломия - перейшла до АТ «Нафтохімік Прикарпаття» (Надвірнянський НПЗ).

На схемі (рис. 2) можна побачити деякі відводи від МНПП Самара-

Західний напрям», що використовувалися різними нафтопереробними підприємствами у західних областях України.



Рис 2. Деякі західні відводи та пункти відвантаження (ЛВДС) МНПП «Самара - Західний напрям»

Про проблеми, які виникли у мережі НПЗ у 90-ті роки, можна отримати інформацію з новин тих часів. У 2000-му році, на базі заводу «Оріана» було створено Закрите Акціонерне Товариство «Луко́р» (від назв «ЛУКойл» + «Оріана»), куди було передано усі активи підприємства. Партнером у цьому проєкті стала компанія «Лукойл-Нафтохім». Під час зустрічі у Івано-Франківську голови «ЛУКойлу» Вагіта Алекперова і Президента України Леоніда Кучми, напередодні запуску НПЗ, новий партнер заводу заявив, що змушений перейти на залізничні поставки нафтопродуктів і відмовитися від послуг НПЗ, внаслідок великих розкрадань на належній концерну гілці НПЗ. При чому, по маршруту НПЗ Дрогобич — Калуш, раніше постачалося концерну «Оріана» до 700 тис. т дизельного палива на рік.

Розглядаючи у ті часи проблеми розкрадань нафтопродуктів з НПЗ, у українській енергетичній митниці заявляли, що стабільна робота МНПП разом із відводами буде тільки після того, як російська «Транснафта» (власник МНПП на той момент) встановить лічильники в пунктах перетину кордонів, а також врегулює питання майнової належності 140 тис. т «технічного»

дизпалива, закачаного в трубопровід для створення робочого тиску. Проте, власник МНПП не поспішав із модернізацією та вирішенням проблемних питань, а складна економічна ситуація у країні і відсутність системного контролю та відповідальності - не сприяли вирішенню проблеми. Таким чином, використання відводів від МНПП та НПЗ зменшувалося, а згодом - взагалі було зупинене. Паралельно з цим, у східній групі українських НПП ситуація була ще гіршою.

Більшість мереж НПП у східній, південно-східній та північно-східній Україні, у 90-х роках контролювалась наступними організаціями:

- Державне підприємство «БОРИСПІЛЬСЬКЕ ПІДПРИЄМСТВО МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОДУКТОПРОВОДІВ»;
- Державне підприємство «КРЕМЕНЧУЦЬКЕ УПРАВЛІННЯ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОДУКТОПРОВОДІВ»;
- Державне підприємство «ЛУБЕНСЬКЕ РАЙОННЕ УПРАВЛІННЯ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОДУКТОПРОВОДІВ»;
- Державне підприємство «ЛИСИЧАНСЬКЕ УПРАВЛІННЯ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОДУКТОПРОВОДІВ».

У 2006 році, Рішенням Міністерства від 30.01.2006 № 1.1, було доручено визначити доцільність та умови подальшого функціонування підприємств магістрального нафтопродуктопровідного транспорту до 1 квітня 2006 року.[3] Важливим кроком для оптимізації та реорганізації стало створення єдиного підприємства, що об'єднало право власності та функції управління мережами НПП. ДП "Укртранснафтопродукт" було створено відповідно до Наказу Міністерства палива та енергетики України "Про створення ДП "Укртранснафтопродукт" від 13.03.2006 № 76, шляхом реорганізації у формі злиття вищевказаних державних підприємств.[4] Разом з цим, усі чотири державних підприємства припиняли свою діяльність. Таким чином, згідно відповідних рішень та наказів, НПП за маршрутами Кременчук-Лубни, Кременчук-Полтава, Кременчук-Кобеляки, Кременчук-Кіровоград-Черкаси, Лубни - Київ та інші, повинні були перейти у власність ДП «Укртранснафтопродукт». Також, разом з цим, потрібно було здійснити інвентаризацію майна державних підприємств, які припиняють діяльність, станом на 28.02.2006, і передати та прийняти на баланс нового підприємства усі основні фонди та матеріальні цінності.

Паралельно із створенням ДП «Укртранснафтопродукт», було створено Комісію для опрацювання шляхів виводу з кризового стану підприємств нафтопродуктопровідного транспорту, під керівництвом Ясюка В.М., заступника міністра на той час. Керівникам структурних підрозділів апарату

Міністерства та державних підприємств нафтопродуктопровідного транспорту: «Кременчуцьке управління магістральних нафтопродуктопроводів», «Лубенське районне управління магістральних нафтопродуктопроводів», «Лисичанське управління магістральних нафтопродуктопроводів» було доручено надавати необхідну інформацію для підготовки матеріалів до розгляду на засіданнях Комісії.

Влітку 2006 року, було видано новий Наказ від 31.08.2006 № 312, вже про утворення нової комісії для опрацювання шляхів виводу з кризового стану підприємств нафтопродуктопровідного транспорту, під керівництвом Чупруна В.П., теж заступника Міністра.

У наступному, 2007 році, коли майже за рік, ДП «Укртранснафтопродукт» фактично не закінчив процеси утворення нового та злиття старих підприємств, Наказом від 29.01.2007 № 32 було створено міжвідомчу комісію, для проведення перевірки окремих питань фінансово-господарської діяльності державного підприємства «Укртранснафтопродукт» та його структурних підрозділів (ДП «Кременчуцьке управління магістральних нафтопродуктопроводів» та «Лубенське районне управління магістральних нафтопродуктопроводів»). Слід зазначити, що однією підстав для цього лист Служби Безпеки України від 27.12.2006 № 8/4-49271. [5]

Восени 2007 року, відбулося засідання колегії Міністерства палива та енергетики України. На даному засіданні, від 30 березня 2007 року, було досліджено результати перевірок (протягом 2006 року та першого кварталу 2007) вищевказаних підприємств та ДП «Укртранснафтопродукт». Було виявлено наступні порушення:

– фінансовий результат від реалізації державного майна ДП «Лисичанське управління магістральних нафтопродуктопроводів» є від’ємним на суму 11 198 тис. грн.;

– ДП «Кременчуцьке управління магістральних нафтопродуктопроводів» у рахунок погашення безпідставно створеної кредиторської заборгованості, були передані приватній комерційній структурі лінійні частини магістральних нафтопродуктопроводів загальною протяжністю 566,85 км та залишковою вартістю 11 120 тис. грн., крім того, безпідставно списано нестачу 1,65 км трубопроводу залишковою вартістю 28 тис. грн.;

– У ДП «Лубенське районне управління магістральних нафтопродуктопроводів» було незаконно списано та реалізовано без дозволу Міністерства 40,9 км лінійних частин магістральних нафтопродуктопроводів на суму 1 919 тис. грн., а також не відображено в обліку нестачу основних засобів і не віднесено за рахунок винних осіб у кількості 976 тис.грн.

Узагальнюючи результати перевірки, то робочих потужностей, придатних для нормальної експлуатації мережі НПП - на цих підприємствах не було виявлено. Після цих засідань, та різних наказів від Міністерства, відбувались постійні кадрові зміни ліквідаційних комісій та керівництва підприємств. Згідно із першим Наказом щодо ліквідації (№ 76), заходи з припинення діяльності чотирьох державних підприємств (районних управлінь магістральних нафтопродуктопроводів) потрібно було завершити до 31.12.2006. Однак, враховуючи кадрові зміни та результати внутрішніх перевірок - цього не було зроблено.

Восени 2007 року, міністр палива та енергетики Юрій Бойко зазначав: «На жаль, хвалитися нічим, оскільки як таких, потужностей для експлуатації - немає». Однак він також надав інформацію, що міністерство працювало з однією з нафтопереробних компаній щодо відновлення потужностей мережі нафтопродуктопроводів, і повідомив, що для відновлення «Укртранснафтопродукту» необхідно близько 800 млн доларів. [6]

У 2016 році, Наказом від 15.01.2016 № 16, було затверджено перелік державних підприємств, установ, організацій та об'єднань, що належать до сфери управління Міненерговугілля України, та господарських товариств, щодо яких Міненерговугілля України здійснює управління корпоративними правами держави. Серед них знову є чотири підприємства, які вже 10 років як повинні були бути ліквідовані. [7] У відкритих джерелах, можна знайти фінансову звітність державних підприємств за 2017-2018 роки, згідно яких, відсутня діяльність по усім підприємствам (табл. 1).

Таблиця 1

Стан підприємств у 2017-2018 роках

ЄДРПОУ	Назва підприємства	Орган управління	Група	Активи 2017, тис. грн	Виручка 2017, тис. грн	Активи 2018, тис. грн	Виручка 2018, тис. грн
34355770	Державне підприємство "Укртранснафтопродукт"	Міністерство енергетики та вугільної промисловості України	Приватизація	0	0	0	0
05509369	Державне підприємство "Лисичанське управління магістральних нафтопродуктопроводів"	Міністерство енергетики та вугільної промисловості України	Ліквідація	0	0	0	0

Продовження табл. 1

03017366	Державне підприємство Лубенське районне управління магістральних нафтопродуктопроводів	Міністерство енергетики та вугільної промисловості України	Ліквідація	0	0	0	0
03481313	Державне підприємство "Кременчуцьке управління магістральних нафтопродуктопроводів"	Міністерство енергетики та вугільної промисловості України	Ліквідація	0	0	0	0
20576802	Державне підприємство Бориспільське підприємство магістральних нафтопродуктопроводів	Міністерство енергетики та вугільної промисловості України	Ліквідація	0	0	0	0

Дані сформовано автором з відкритих джерел

У 2017 році, Міненерговугілля направляє на повторне погодження доопрацьований проєкт постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку виведення з експлуатації магістральних трубопроводів нафти, газу та продуктів їх переробки» (в т.ч. НПП). У цьому листі, можна знайти наступну важливу інформацію щодо мережі НПП: «За інформацією, отриманою від «Укртранснафтопродукт», на теперішній час, на балансі підприємства не обліковуються об'єкти магістральних нафтопродуктопроводів.» [8]

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 листопада 2019 р. № 1084-р, було передано всі 4 районні управління НПП та ДП «Укртранснафтопродукт» із сфери управління Міністерства енергетики та вугільної промисловості до сфери управління Міністерства енергетики та захисту довкілля. Згідно розпорядження Кабінету Міністрів України від 26 липня 2022 р. № 683-р, до переліку єдиних майнових комплексів державних підприємств, установ та організацій, що підлягають ліквідації або реорганізації, які передаються до сфери управління Фонду державного майна, суб'єктів господарювання, що підлягають ліквідації, повноваження з управління корпоративними правами держави щодо яких передаються Фонду державного майна, та суб'єктів господарювання, що підлягають ліквідації, контроль за діяльністю яких здійснює Фонд державного майна потрапили три районних управління магістральними НПП.

У 2025 році, було проведено Аналіз регуляторного впливу до проекту наказу Міністерства енергетики України «Про внесення зміни до Правил пожежної безпеки при експлуатації магістральних нафтопроводів України». У цьому аналізі зазначено: «На балансі підприємства ДП «Укртранснафтопродукт» не обліковуються об'єкти магістральних нафтопродуктопроводів. Підприємство передано до Фонду державного майна України.» [9]

Станом на 2026 рік, ДП «Укртранснафтопродукт» не приватизоване та не ліквідоване, і згідно відкритих джерел - діяльність не проводить, при цьому на підприємстві обліковується двоє працівників (станом на 2024 рік).[10]

Як приклад можливої долі усієї східної мережі НПП, у відкритих джерелах, можна знайти наступну інформацію, що стосується питання конфлікту колективу Кременчуцького УМНПП з місцевим підприємцем. Колектив зазначає: «З 2003 року незаконно демонтували практично весь трубопровід. За допомогою важкої техніки, труби були викопані, вивезені в невідомому напрямку. І це при тому, що УМНПП - державне підприємство, підпорядковане Мінпаливенерго. У результаті, за 2004-2005 рік від трубопроводу залишилися в землі лічені кілометри.» [11]

Схема вилучення трубопроводу була наступна (що підтверджується також внутрішнім аудитом від 2013 року):

- У березні 2004 року, Кременчуцьке УМНПП придбало майно на загальну вартість 7 672 620 грн., при чому за деякими даними, на підприємстві цих коштів фізично не було;

- Вже 7 грудня 2004 року, рішенням суду Полтавської області, було затверджено мирову угоду, згідно якої ТОВ «Промбудсервіс» надавало згоду отримати розрахунок в сумі 6 640 000 грн., шляхом отримання засобів виробництва, не задіяних у виробничому циклі. Йшлося про НПП, які за законом, взагалі не підлягають приватизації;

- При цьому, Кременчуцьке УМНПП зобов'язалось не здійснювати дії з реструктуризації або ліквідації юридичної особи-боржника, та своєчасно погасити залишкову суму боргу 6 640 000 грн., шляхом передачі у власність ТОВ «Промбудсервіс» засобів виробництва. Додатково, ТОВ «Промбудсервіс» списало з КрУМНПП частину боргу в сумі 760 112 грн.

- Існує постанова, про порушення кримінальної справи від 6 квітня 2006 року, підписана слідчим СО Кременчуцького РВ УМВС. З неї стає зрозуміло, що саме являє собою «лінійна частина магістральних нафтопродуктопроводів» вартістю 6 640 000 грн. Це НПП Кременчук—

Полтава, Кременчук—Кобеляки, Кременчук—Кіровоград—Черкаси, Кременчук—Лубни за цінами 1995 року.

- Також, була спроба порушити кримінальну справу проти посадових осіб ТОВ «Промбудсервіс» за ст. 191 ч. 5 КК України за те, що вони 5 грудня 2005 року, зловживаючи службовим становищем і не маючи відповідних документів, розпочали демонтаж і вивезення незавершеного гасопроводу Кременчук—Київ. Він проходить паралельно НПП Кременчук—Лубни і взагалі не входить до переліку майна, переданого ТОВ «Промбудсервіс». З грудня 2005 року по січень 2006 року було демонтовано 1486 погонних метрів цього гасопроводу, чим додатково завдано збитків ДП «КрУМНПП» на суму 117 394 грн.

- При цьому, у листі № 29-164 від 21.03.04 р., за підписом директора Департаменту нафтогазової та нафтопереробної промисловості Міністерства палива та енергетики України М. Євдощука, міститься роз'яснення, що даний фрагмент гасопроводу не відноситься до основних фондів, а тому рішення про його реалізацію може бути прийнято безпосередньо директором КрУМНПП. [12]

17 січня 2006 року Вищим господарським судом України було скасовано рішення Полтавського господарського суду про передачу магістральних нафтопродуктопроводів ТОВ «Промбудсервіс», проте вже було пізно, сотні кілометрів НПП було знищено назавжди.

Отже, вже в кінці 2000-х років, стало відомо, що багатьох НПП вже фізично не існує, разом з усією необхідною інфраструктурою. Таким чином, у кінці 90-х років ХХ ст. та на початку ХХІ століття, мережу НПП було майже знищено, що підтверджується:

- Свідченнями колективів підприємств;
- Проблематикою створення ДП «Укртранснафтопродукт» шляхом злиття районних управлінь;
- Постійним відтермінуванням ліквідації на довгі роки підприємств, що увійшли до ДП «Укртранснафтопродукт»;
- Внутрішніми аудитами та перевітками;
- Списанням з балансу державного майна, в т.ч. ДП «Укртранснафтопродукт»;
- Результатами розслідувань комісій;
- Листами Служби Безпеки України.

Причинами цього можна назвати:

- Проблему передачі радянської власності новоствореним українським підприємствам;

- Відсутність організаційної структури державної власності мереж НПП у 90-х роках та надалі;
- Занепад української нафтопереробки та нафтової галузі в цілому;
- Використання інших видів транспорту для перевезення нафтопродуктів, навіть при меншій економічній доцільності;
- Збільшення імпоротної залежності та перехід на імпортний ринок моторного палива в Україні;
- Постійні кадрові зміни керівництва та ліквідаційних комісій районних управлінь та ДП «Укртранснафтопродукт»;
- Небажання керівництва проводити інвентаризації активів та ліквідації підприємств через потенційну відсутність інфраструктури вже на той момент;
- Відсутність практичних результатів діяльності комісій для опрацювання шляхів виводу з кризового стану підприємств нафтопродуктопровідного транспорту;
- Нестачу державного та комерційного фінансування для підтримки експлуатації мережі або її ефективної охорони;
- Некваліфікований менеджмент та органи управління підприємств;
- Відсутність стратегічної зацікавленості України у працездатності мережі НПП.

Висновки. На середину 2010-х років, єдиний магістральний НПП що залишився у робочому стані, та мав змогу прокачувати нафтопродукти - це МНПП «Самара-Західний напрям», за який у той час, вже йшла юридична боротьба між старим та новим власником. Отже, динаміка знищення мережі НПП в Україні лише за 20 років незалежності (до 2010-го року) склала не менше ніж 60% від загальної протяжності НПП на 1991 рік. Тисячі кілометрів стратегічної системи нафтопродуктопроводів, які при найменших операційних витратах, здійснювали транспортування світлих нафтопродуктопроводів до східної, північної та південної України - було знищено. Після цього, для України стратегічним питанням стало збереження та продовження експлуатації західної мережі НПП, головним об'єктом якого був МНПП. Протягом наступних років, МНПП почав перекачувати великі об'єми нафтопродуктів, спочатку за основним напрямком, а з 2022 року, вже у реверсному. [13] На 2026 рік, підтримка функціонування, експлуатація та охорона цього трубопроводу, разом з усією його інфраструктурою - є пріоритетними завданнями нафтогазової сфери України, для стратегічного забезпечення нафтопродуктами України як під час війни, так і в післявоєнний період.

Список використаних джерел:

1. Й.В.Якимів. Машини і обладнання газонафтопроводів та газонафтосховищ. Факел, 2001.
2. Український центр економічних і політичних досліджень імені Олександра Разумкова. Створення стратегічних резервів нафти та нафтопродуктів в Україні: стан, проблеми, пошук шляхів на основі міжнародного досвіду. НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА і ОБОРОНА. 2007. № 4 (88).
3. Про підсумки роботи підприємств паливно-енергетичного комплексу України за 2005 рік, та завдання на 2006 рік: Рішення Колегії Міністерства палива та енергетики від 30.01.2006. № 1.1. Дата оновлення: 30.01.2006. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0001558-06#Text> (дата звернення: 21.01.2026).
4. Про створення ДП "Укртранснафтопродукт": Наказ Міністерства палива та енергетики від 13.03.2006. № 76. Дата оновлення: 04.07.2012. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0076558-06#Text> (дата звернення: 21.01.2026).
5. Про перевірку окремих питань фінансово-господарської діяльності державного підприємства "Укртранснафтопродукт" та його структурних підрозділів: Наказ Міністерства палива та енергетики від 29.01.2007. № 32. Дата оновлення: 29.01.2007. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0032558-07#Text> (дата звернення: 21.01.2026).
6. Міністерство палива та енергетики розглядає можливість модернізації «Укртранснафтопродукту». URL: <https://oilreview.kiev.ua/2007/03/22/mintopenergo-rassmatrivaet-vozmozhnost-modernizacii-ukrtransnaftoprodukta/> (дата звернення: 21.01.2026).
7. Про затвердження переліків державних підприємств, установ, організацій та об'єднань, що належать до сфери управління Міненерговугілля України, та господарських товариств, щодо яких Міненерговугілля України здійснює управління корпоративними правами держави: Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 15.01.2016. № 16. Дата оновлення: 18.07.2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0016732-16#Text> (дата звернення: 21.01.2026).
8. Лист від Міністерства енергетики та вугільної промисловості України до Державної регуляторної служби України від 27.06.2017. URL: https://www.drs.gov.ua/wp-content/uploads/2017/07/136_1_04_07_2017.pdf (дата звернення: 21.01.2026).
9. АНАЛІЗ РЕГУЛЯТОРНОГО ВПЛИВУ до проекту наказу Міністерства енергетики України «Про внесення зміни до Правил пожежної безпеки при експлуатації магістральних нафтопроводів України». URL: <https://mev.gov.ua/sites/default/files/2025-02/arv-nesennya-zmin-do-pravila-pb-pri-ekspluatacii-magistralnikh-naftoprovodiv.pdf> (дата звернення: 21.01.2026).
10. Довідкова інформація щодо ДП «УКРТРАНСНАФТОПРОДУКТ». URL: <https://opendatabot.ua/c/34355770> (дата звернення: 21.01.2026).
11. Інформація про нафтопродуктопровід. URL: <https://ukrrudprom.com/news/nbgvtyhu310306.html> (дата звернення: 21.01.2026).
12. Інформація про КРУМНПП. URL: <https://kremenchug.ua/news/business/1743-demokraticeskijj-kapitalizm-ro-kremenchugski.html> (дата звернення: 21.01.2026).
13. Гуцу Я. НАФТОПРОДУКТОПРОВОДИ: СВІТОВИЙ ТА УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД. Progressive Approaches in Science and Engineering: матеріали II міжнарод. наук.-практ. конф., м.Копенгаген, Данія, 26-28 листоп. 2025 р. Копенгаген, Данія, 2025. С. 482-490. URL: <https://isu-conference.com/en/archive/progressive-approaches-in-science-and-engineering-26-11-25/> (дата звернення: 21.01.2026).

SECTION 11.

GENERAL MECHANICS AND MECHANICAL ENGINEERING

Khankishiyev Isag 

Azerbaijan State Marine Academy, Republic of Azerbaijan

Aliyev Alivahid 

Azerbaijan State Marine Academy, Republic of Azerbaijan

Amirli Emin 

Azerbaijan State Marine Academy, Republic of Azerbaijan

THE EFFECT OF VARIATIONS IN HYDROCARBON RATIO ON THE PERFORMANCE AND EFFICIENCY OF MARINE DIESEL ENGINES

Abstract. *Understanding the influence of fuel composition on the performance and environmental characteristics of marine diesel engines has become increasingly crucial amid global efforts to reduce emissions and improve energy efficiency in maritime transportation. This study investigates how variations in the hydrocarbon ratio (C/H ratio) of liquid fuels affect the thermodynamic, operational, and environmental indicators of a four-stroke medium-speed marine diesel engine. A MATLAB-based zero-dimensional combustion and working-cycle simulation model, previously validated against the technical passport data of the Wärtsilä 6L20 engine, was extended and refined to evaluate a wide range of hypothetical and real fuel formulations. Five baseline fuels—marine diesel, road diesel, flot fuel, biodiesel, and a diesel-biodiesel blend—were analyzed, and their chemical compositions were systematically modified to assess the impact of changing carbon and hydrogen mass fractions on cylinder pressure, temperature, heat release rate, indicated and effective power, brake-specific fuel consumption (BSFC), combustion efficiency, and carbon dioxide emissions [1-14]. The results demonstrate that increasing the carbon fraction enhances the lower heating value (LHV) and leads to higher peak pressures and temperatures, thereby increasing effective power output but also raising CO₂ emissions per kilowatt-hour. Conversely, higher hydrogen content generally improves combustion completeness and thermal efficiency but reduces energy density, resulting in lower engine power and higher BSFC. Fuels with embedded oxygen, such as biodiesel, exhibit smoother combustion and lower NO_x formation tendencies but require increased mass flow rates to compensate for their lower LHV. The study concludes that optimizing the hydrocarbon ratio is a multi-objective problem involving trade-offs between energy efficiency, emissions, and economic feasibility. These findings support fuel reformulation strategies for achieving IMO-compliant environmental performance while maintaining acceptable engine efficiency [15-24].*

Introduction. Marine diesel engines remain the primary propulsion systems for commercial maritime vessels due to their unmatched thermal efficiency, robustness, and fuel flexibility. However, modern regulatory frameworks—particularly the International Maritime Organization’s (IMO) MARPOL Annex

VI—demand a significant reduction in the emissions of greenhouse gases (GHGs), particulate matter (PM), nitrogen oxides (NO_x), and sulfur oxides (SO_x). To meet these requirements, researchers are increasingly focusing on alternative fuels, fuel reformulation, and engine modifications [25-33].

While numerous studies have analyzed the effects of fuel type, cetane number, sulfur content, and biofuel blending ratios, fewer investigations have explored the fundamental role of hydrocarbon ratio (C/H) in determining marine engine performance. The C/H ratio governs the heating value, combustion temperature, flame speed, ignition delay, soot formation tendency, and CO₂ production potential of the fuel. This makes it a critical yet often overlooked variable in both fuel design and engine optimization [34-48].

Prior studies validated the suitability of MATLAB-based zero-dimensional models for simulating marine diesel engine cycles. Other works have explored the influence of compression ratio changes, exhaust gas temperature behavior, and the effect of fuel switching on engine indicators. Building on this foundation, the present study shifts focus toward understanding how controlled variations in carbon and hydrogen mass fractions alter the effective and indicated parameters of the Wärtsilä 6L20 engine [49-68].

The research aims to provide a comprehensive thermodynamic analysis supported by environmental and economic evaluation. It enables shipping operators, engine designers, and fuel suppliers to better understand the trade-offs associated with modifying hydrocarbon structures or adopting alternative fuel blends [69-83].

Literature review. A detailed review of prior work is essential to contextualize the significance of hydrocarbon ratio variations.

Hydrocarbon Chemistry and Combustion Behavior

Hydrocarbon fuels consist primarily of carbon and hydrogen atoms. The C/H ratio influences [1-11]:

- Lower heating value (LHV)
- Ignition delay
- Flame temperature
- Emissions, particularly CO₂ and soot
- Oxygen requirement during combustion

High-carbon fuels tend to exhibit higher LHVs because carbon oxidation releases more energy per unit mass than hydrogen oxidation. However, hydrogen contributes to cleaner combustion and produces only water vapor upon oxidation.

Marine Diesel Engine Combustion Models

Zero-dimensional models have been widely used for rapid simulation of engine cycles:

- They simplify spatial variables and focus on time-based cylinder pressure and temperature evolution.

- Models by Vibe, Annand, Hiroyasu, and others have enabled efficient representation of fuel burn rates and heat transfer.

Research by Ismayilov and Aliyev (2024) demonstrated the adequacy of MATLAB-based thermodynamic models for Wärtsilä engines. Their work is foundational for extending the model to fuel composition variations.

Impact of Fuel Composition

Studies on biodiesel and heavy fuel oils have shown how different atomic compositions influence combustion. Biodiesel's built-in oxygen enhances oxidation completeness, but its lower carbon content reduces energy output.

However, research specifically isolating the effect of C/H ratio—independent of other variables—is sparse. This paper fills that gap by conducting a systematic numerical investigation.

Methodology

Engine Model Overview

The study uses a validated MATLAB-based thermodynamic engine model relying on the following governing equations:

First Law of Thermodynamics

$$\frac{dU}{dt} = \dot{Q} - p \frac{dV}{dt} + \sum \dot{m}_i h_i \quad (1)$$

Ideal Gas Law

$$pV = mRT \quad (2)$$

Vibe Combustion Function

Widely used in diesel combustion modeling:

$$x_b = 1 - \exp \left[-a \left(\frac{\theta - \theta_0}{\Delta\theta} \right)^m \right] \quad (3)$$

Fuel Composition Parameterization

Fuel composition was defined using a modified version of the `fuel_props` MATLAB function. Carbon and hydrogen mass fractions were varied within realistic bounds:

- Carbon: 0.80–0.87
- Hydrogen: 0.10–0.14
- Oxygen: 0.00–0.02

Lower heating value was recalculated using:

$$LHV = 33.87h_2 + 120.9c_{12} \quad (4)$$

Simulation Procedure

Each fuel composition scenario was run through the model. Outputs included:

- Peak pressure (Pz)
- Peak temperature (Tz)
- Indicated work (W_i)
- Effective power (N_e)
- Brake-specific fuel consumption (BSFC)
- Thermal efficiency (η_e)
- CO₂ emissions

Carbon dioxide generation was computed using:

$$CO_{2,kWh} = \frac{g_e}{1000} C_C \cdot \frac{44}{12} \quad (5)$$

Environmental and Economic Calculations

Prices and baseline data were taken from:

- Ship & Bunker (2025)
- GlobalPetrolPrices (2025)
- IMARC biodiesel index (2025)

Annual consumption:

$$C_{year} = N_e \cdot 8760 \cdot \frac{g_e}{10^6} \quad (6)$$

Results.

Effect of Carbon Ratio on Pressure and Temperature

Higher carbon fuels exhibit:

- 3–6% higher peak pressure
- 40–90 K higher maximum temperature

This is due to increased LHV, enhancing heat release during combustion.

Impact on Engine Power

Carbon-rich fuels increased effective power by:

- 4–7%

Hydrogen-rich fuels resulted in:

- reduced peak heat release
- smoother combustion
- lower power output

Brake-Specific Fuel Consumption

An inverse relationship exists between energy content and BSFC:

- High-carbon fuels reduced BSFC by 3–5%
- Low-carbon fuels increased BSFC by 10–14%

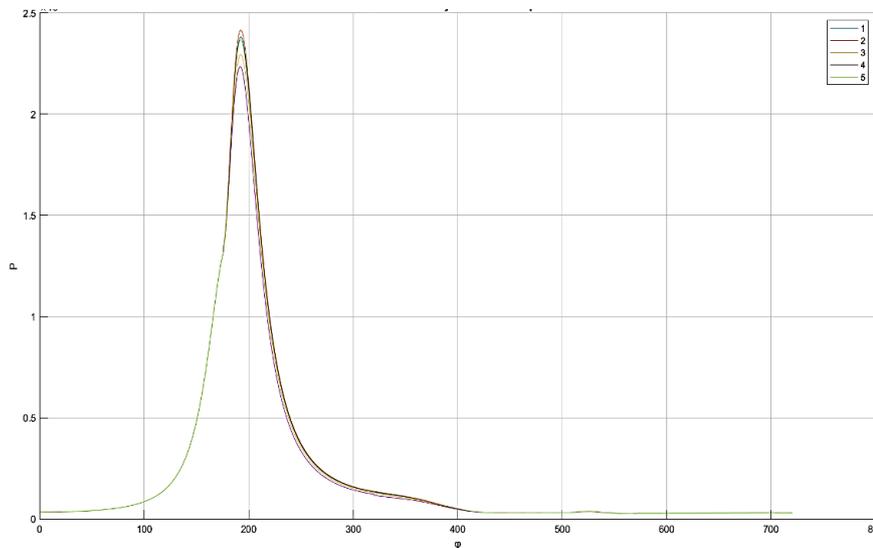


Fig. 1. Simulated pressure–crank angle diagram for different C/H ratios. 1. Marine diesel; 2. Road diesel; 3. Flot fuel; 4. Biodiesel; 5. Diesel–biodiesel blend

Combustion Efficiency

Despite lower power, hydrogen-rich fuels:

- improved combustion completeness
- increased η_e by 1–1.3%

CO₂ Emissions

CO₂ generation is strongly tied to carbon content:

- High carbon \Rightarrow high CO₂/kg, low CO₂/kWh
- Low carbon \Rightarrow low CO₂/kg, high CO₂/kWh due to higher BSFC

Discussion. The study's findings show clear trade-offs:

- Carbon increases energy but worsens emissions.
- Hydrogen improves efficiency but lowers power.
- Oxygenated fuels provide stability but reduce heating value.
- This aligns with previous research by:
 - Aliyev (2025)
 - İsmayılov et al. (2022)
 - AMF (IEA), NW Fuel, and biodiesel studies
- Engine designers must balance these variables depending on:
 - mission profile
 - fuel cost

- regulatory restrictions

Conclusion. The research demonstrates that hydrocarbon ratio is a decisive factor in marine diesel engine performance. Optimizing C/H values is essential for achieving IMO-compliant emissions without compromising power output.

This work was supported by the Azerbaijan Science Foundation – Grant № AEF-MGC-2024-2(50)-16/01/1-M-01

References:

1. Ismayilov A., & Aliyev A. (2024). Verification of the Adequacy of the Created Work Cycle Calculation Model of a Marine Diesel Engine. In *Advances in Science and Technology, 2nd International Scientific-Practical Conference “Machine Building and Energy: New Concepts and Technologies.”* Trans Tech Publications Ltd. <https://doi.org/10.4028/p-m5xjq>
2. İsmayilov, A. et al. (2022). 6L20 markalı gəmi dizelində sıxma dərəcəsinin dəyişməsinin mühərrikin göstəricilərinə təsirinin nəzəri tədqiqi. “Elektroenergetikanın müasir problemləri və inkişaf perspektivləri” beynəlxalq elmi-texniki konfransı, 192–197. Bakı.
3. Aliyev, A. A. (2025). Survey and analysis of exhaust gas temperature variations in marine diesel engines. *Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference “World Science Priorities”* (pp. 73–75). World of Conferences. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15737846>
4. Aliyev, Ə. A., Cəfərov, V. T. (2022). Dizel mühərrikinin işçi tsiklinin hesabının “MatLab” alqoritmik dilində proqramı və riyazi eksperimentin nəticələri. “Dəniz nəqliyyatının inkişaf perspektivləri” tələbə, magistr və gənc tədqiqatçıların elmi konfransı, 64–66. Bakı: ADDA.
5. Turns, S. R. (2013). *An introduction to combustion: Concepts and applications* (3rd ed.). McGraw Hill.
6. Amirli E.A. (2017) Computer simulation of the ship's emergency braking mode. *Proceedings of the 3rd Scientific and Practical All-Russian Conference of Young Scientists “Applied Mathematics and Informatics: Modern Research in Natural and Engineering Sciences”*. Togliatti: Togliatti State University, p. 26.
7. Amirli E.A. (2017) Simulation modeling of the modes of ship's emergency braking. *Materials of the VIII Interuniversity Scientific and Practical Conference of Students*. St. Petersburg: Admiral Makarov SUMIS, p. 160.
8. Savin I.A., Yusubov N.D., Gavariev R.V., Abbasova H.M. (2026) Enhancing the efficiency of the die casting process in metal molds. *Obrabotka metallov (tehnologiya, oborudovanie, instrumenty) = Metal Working and Material Science*, vol. 28, no. 1, pp. 101–113. DOI: 10.17212/1994-6309-2026-28.1-101-113
9. Gafarov A.M., Khankishiyev I.A., Sadigov V.B. (2019) Analysis of causes of failures of high-precision parts of ship machinery and mechanisms. *Proceedings of Azerbaijan State Marine Academy*, No. 1, pp. 12–16.
10. Yusubov N.D. (2009) Matrix models of machining accuracy in multitool setups. *Russian Engineering Research*, 29(3), pp. 268–271. DOI: 10.3103/S1068798X09030125
11. Savin I.A., Khankishiyev I., Mirzayev A. et al. (2025) Processing of High Speed Steels by Pulsed Laser Radiation. *Reliability: Theory and Applications*, Vol. 20, Special Issue 7(83), pp. 304–309.
12. Gafarov A.M., Suleymanov P.G. (2020) Some aspects of the influence of surface quality indicators on wear resistance of high-precision parts of ship machines and mechanisms. *Proceedings of Azerbaijan State Marine Academy*, No. 1, pp. 35–38.
13. Yusubov N., Abbasova H. (2024) Systematics of Multi-Tool Setup on Lathe Group Machines. *Obrabotka Metallov (Tekhnologiya, Oborudovanie, Instrumenty)*, Vol. 26, No. 4, pp. 92–111.
14. Simon, S., Yusubov, N., & Amirli, S. (2024). Formation of geometric parameters of the surfaces of cylindrical parts during waterjet cutting. *Advances in Science and Technology*, 148, 59–64.
15. Bogatenkov S.A. et. al. (2024) Digital Twins for Computer Aided Design on Lathe Operations. *Engineering Headway*, Vol. 7, pp. 87–93.
16. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2018) Generalized Segmented-Matrix Model of Multi-Tool Machining Accuracy. *Scientific works*, No 4, pp. 16-22.
17. Gafarov A., Khankishiyev I., Haziyevev A., Abbasova I. (2025) Study of dynamic characteristics of the rotary honing process in the processing of non-rigid thin-walled parts. *Reliability: Theory and Applications*, Vol. 20, pp. 350–357.
18. Savin I.A., Movlazade V.Z., Yusubov N.D. et al. (2025) Analysis of influence of various factors on fiber laser cutting technology. *ICTPE-2025 Conference*, pp. 95–102.
19. Balabanov I. et. al. (2025) Development of a Parametric Model for Calculating Cutting Forces in External Cylindrical Turning of 20CRMN Steel (1.7147) Using an SNMG 15 06 16-pr 4425 Insert, *Reliability: Theory and*

- Applications, Vol. 20, Issue 7, pp. 335-342.
20. Khabarova D. et al. (2025) Fluid Flow Modeling in the Spool and Sleeve of an Electro-Hydraulic Power Amplifier. *Reliability: Theory & Applications*, Vol. 20, SI 7 (83), pp. 281–287.
 21. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Multi-tool double-carriage two-coordinate setups. *Scientia: Collection of Scientific papers with the proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference “Scientific Forum: Theory and Practice of Research”*, San Francisco, USA, pp. 211–219.
 22. Savin I.A., Yusubov N.D., Khankishiyev I.A. et al. (2025) Preparation for reconditioning of cemented carbide axial tools by removing wear-resistant coating using a solid-state laser. *ICTPE-2025 Conference*, pp. 109–116.
 23. Yusubov N., Abbasova H. (2024) Models of Cutting Forces in The Matrix Theory of Multitool Machining Accuracy. *Key Engineering Materials*, 979, pp. 27–38.
 24. Ardashev D. et al. (2021) Research on chrome plating quality of the internal surfaces in the hydraulic drives with hydrostatic guideways *Materials Science Forum*, 1037 MSF, pp. 417–422.
 25. Bogatenkov S.A. et al. (2021) Increasing the Productivity of Multitool Machining on Automated Lathes by Optimizing the Tool Positions. *Russian Engineering Research*, 41(11), pp. 1075–1079.
 26. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2020) Control of Processing at Multi-Tool Two-Support Setup. *Vestnik Mashinostroyeniya*, Vol. 3, pp. 67–73.
 27. Simon S. et al. (2024) Research of the Dependence of Microhardness on Cutting Modes during Waterjet Treatment of Hardox-500 Chrome-Nickel Steel. *Herald of Azerbaijan Engineering Academy*, 16(4), pp.27-33.
 28. Gafarov A.M., Gafarzade H.V., Kalbiev F.M. (2022) Influence of Rotary-Cutting Parameters on the Surface Quality of High-Precision Flexible Thin-Walled Parts. *Russian Engineering Research*, Vol. 42, pp. 1170–1173.
 29. Yusubov N.D. (2013) Matrix Models of Processing Accuracy in Multitool Turning. *Mechanical Engineering Technology*, no.1, pp. 57-63.
 30. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Analysis of multi-tool multi-carriage single-coordinate machining configurations. *Collection of Scientific papers with the proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference “Scientific Forum: Theory and Practice of Research”*, San Francisco, USA, pp. 202–210.
 31. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2019) Full Factorial Models of Dimensional Accuracy of Multi Tool Machining on Automatic Turning Machines. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Mechanical Engineering Industry*, vol. 19, no. 1, pp. 56–67.
 32. Savin I.A., Movlazade V.Z., Yusubov N.D. et al. (2024) Application method of laser ablation of worn surfaces for spot restoration of stamps. *ICTPE-2024 Conference*, pp. 234–240.
 33. Guzeev V. et al. (2024) Optimization of the Number of Machining Stages Workpieces for Mechanical Engineering Parts. *Machine Science*, No. 2, pp. 4-12.
 34. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Full factorial model of dimensional distortion in multi-pass turning. *Scientia: Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the X International Scientific and Theoretical Conference “Current Issues of Science, Prospects and Challenges”*, Sydney, Australia, pp. 120–126.
 35. Ardashev D. et al. (2020) Development of environmental protection system for installation of chrome plating of the internal surfaces of hydraulic drives with hydrostatic guideways. *E3s Web of Conferences*, 193, pp.02015. DOI: 10.1051/e3sconf/202019302015
 36. Yusubov N., Abbasova H. (2023) Model of Machining Process Control on Multi-Tool Single-Carriage Adjustments. *Machine Science*, Vol. 1, No. 1, pp. 22–27.
 37. Gafarov A.M., Gafarzade H.V. et al. (2025) Analysis of the Features of Application of Multi-Factor Planning Methods in Carrying out Experimental Studies. *Herald of Azerbaijan Engineering Academy*, No. 1, pp. 25–36.
 38. Savin I.A., Avvakumov I.I., Movlazade V.Z. et al. (2025) Optimizing production processes in machine-building enterprises. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, No. 1, pp. 262–269.
 39. Yusubov N.D., Abbasova H.M. et al. (2021) Development of a planning theory for multi-tool machining with the possibilities of modern CNC machine tools. *Forschung im Ingenieurwesen*, Vol. 85, pp. 661–678.
 40. Koshin A.A. et al. (2007) The simulation stochastic model of the dispersion fields of the size performed in multi-tool multi-carriage items. *Scientific Notes*, no.1, pp. 32-35.
 41. Bogatenkov S.A. et al. (2022) Decision-Making in the Conditions of Introduction of Automated Design Systems of Technological Processes. *Socar Proceedings, Special Issue 1*, pp. 006–010.
 42. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Full factorial model of dimensional distortion in multi-tool dual-carriage setups. *Scientia: Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the X International Scientific and Theoretical Conference “Current Issues of Science, Prospects and Challenges”*, Sydney, Australia, pp. 127–136.
 43. Abbasov, I. T., Simon, S., Fritzsche, P. D., & Yusubov, N. D. (2022). Study on reducing energy consumption in rough turning operations. *SOCAR Proceedings, Special Issue 1*, 23–28.
 44. Yusubov N.D. (2008) Algorithmization of analytical model of dimensions stray field, executed in multi-tool multi-carriage adjustments. *Bulletin of Mechanical Engineering*, No 2, pp.54-56
 45. Savin I.A., Yusubov N.D., Khankishiyev I.A. et al. (2025) Innovative solid-state laser method for environmentally

- safe reconditioning of cemented carbide tools. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, No. 4, pp. 315–323.
46. Korobotov D., Baturin A., Ardashev D.V., Abbasova H. (2024) Requirements Definition, Modeling, and Simulation of Control Units of an Electrohydraulic Power Amplifier. *Advances in Science and Technology*, Vol. 148, pp. 179–186.
 47. Yusubov N., Abbasova H. (2024) Practical Applicability of Matrix Models for Accuracy in Multi-Tool Machining on Automatic Lathes. *Machine Science*, Vol. 13, No. 2, pp. 35–41.
 48. Savin I.A., Movlazade V.Z., Yusubov N.D. et al. (2025) Comprehensive study of thermal, optical and material factors influencing fiber laser cutting efficiency. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, No. 4, pp. 351–359.
 49. Yusubov N.D., Movlazade V.Z., Abbasova H.M. (2022) Research of Sensitivity of Full-Factor Models of Scattering Fields of Dimensions Performed in Multi-Tool Machining. *Proceedings of the 8th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications (COIA 2022)*, Vol. 2, pp. 480–482.
 50. Pashkov M., Avvakumov I., Abbasova H., Shabiyev E., Abbasova I. (2024) Analysis of Errors Occurring During Tooth Milling Operations and Technological System Factors Affecting the Accuracy of Tooth Processing. *Machine Science*, No. 1, pp. 36–45.
 51. Yusubov N., Abbasova H. (2024) Practical Applicability of Matrix Models for Accuracy in Multi-Tool Machining on Automatic Lathes. *Machine Science*, Vol. 13, No. 2, pp. 35–41.
 52. Savin I.A., Yusubov N.D., Khankishiyev I.A. et al. (2025) Preparation for reconditioning of cemented carbide axial tools by removing wear-resistant coating using a solid-state laser. *ICTPE-2025 Conference*, pp. 109–116.
 53. Simon S. et al. (2024) Research of the Dependence of Microhardness on Cutting Modes during Waterjet Treatment of Hardox-500 Chrome-Nickel Steel. *Herald of Azerbaijan Engineering Academy*, 16(4), pp.27-33.
 54. Yusubov N., Abbasova H. (2023) Model of Machining Process Control on Multi-Tool Single-Carriage Adjustments. *Machine Science*, Vol. 1, No. 1, pp. 22–27.
 55. Savin I.A., Movlazade V.Z., Yusubov N.D. et al. (2024) Application method of laser ablation of worn surfaces for spot restoration of stamps. *ICTPE-2024 Conference*, pp. 234–240.
 56. Gafarov A.M., Gafarzade H.V., Kalbiev F.M. (2022) Influence of Rotary-Cutting Parameters on the Surface Quality of High-Precision Flexible Thin-Walled Parts. *Russian Engineering Research*, Vol. 42, pp. 1170–1173.
 57. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2018) Generalized Segmented-Matrix Model of Multi-Tool Machining Accuracy. *Scientific works*, No 4, pp. 16-22.
 58. Bogatenkov S.A. et al. (2021) Increasing the Productivity of Multitool Machining on Automated Lathes by Optimizing the Tool Positions. *Russian Engineering Research*, 41(11), pp. 1075–1079. DOI: 10.3103/S1068798X21110058
 59. Guzeev V. et al. (2024) Optimization of the Number of Machining Stages Workpieces for Mechanical Engineering Parts. *Machine Science*, No. 2, pp. 4-12.
 60. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Multi-tool dual-carriage single-coordinate setups. *Scientia: Collection of Scientific papers with the proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference “Scientific Forum: Theory and Practice of Research”*, San Francisco, USA, pp. 220–228.
 61. Savin I.A., Avvakumov I.I., Movlazade V.Z. et al. (2024) Standardized work and microelement rationing as a method of increasing operational efficiency. *ICTPE-2024 Conference*, pp. 241–248.
 62. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Multi-tool double-carriage two-coordinate setups. *Scientia: Collection of Scientific papers with the proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference “Scientific Forum: Theory and Practice of Research”*, San Francisco, USA, pp. 211–219.
 63. Ardashev D. et al. (2021) Research on chrome plating quality of the internal surfaces in the hydraulic drives with hydrostatic guideways *Materials Science Forum*, 1037 MSF, pp. 417–422. DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.1037.417
 64. Bogatenkov S. et al. (2024) Digital Twins for Computer Aided Design on Lathe Operations. *Engineering Headway*, Vol. 7, pp. 87–93.
 65. Yusubov N.D. (2013) Matrix Models of Processing Accuracy in Multitool Turning. *Mechanical Engineering Technology*, no.1, pp. 57-63.
 66. Koshin A.A. et al. (2009) Elements of matrix theory of multitool processing accuracy in three-dimensional setups. *Bulletin of mechanical engineering*, no. 9, pp. 13-17.
 67. Savin I.A., Movlazade V.Z., Yusubov N.D. et al. (2025) Comprehensive study of thermal, optical and material factors influencing fiber laser cutting efficiency. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, No. 4, pp. 351–359.
 68. Yusubov N.D., Movlazade V.Z., Abbasova H.M. (2022) Accuracy Models of Machining in Multi-Tool Adjustments. *Proceedings of the 8th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications (COIA 2022)*, Vol. 2, pp. 477–479.
 69. Khabarova D. et al. (2025) Fluid Flow Modeling in the Spool and Sleeve of an Electro-Hydraulic Power Amplifier. *Reliability: Theory & Applications*, Vol. 20, SI 7 (83), pp. 281–287.

70. Balabanov I. et. al. (2025) Development of a Parametric Model for Calculating Cutting Forces in External Cylindrical Turning of 20CRMN Steel (1.7147) Using an SNMG 15 06 16-pr 4425 Insert, Reliability: Theory and Applications, Vol. 20, Issue 7, pp. 335-342.
71. Yusubov N.D. (2008) Matrix full-factor model of dimensional distortions in multi-tool setups. Mechanical Engineering Technology, No 1, pp. 36-39.
72. Yusubov N.D. (2008) Algorithmization of analytical model of dimensions stray field, executed in multi-tool multi-carriage adjustments. Bulletin of Mechanical Engineering, No 2, pp.54-56
73. Koshin A.A. et. al. (2007) The simulation stochastic model of the dispersion fields of the size performed in multi-tool multi-carriage items. Scientific Notes, no.1, pp. 32-35.
74. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2017) The fundamental principles of the mechanism for forming the scatter field of dimensions in dual-support setups. Proceedings of the 2nd International Scientific and Technical Conference "Problems of Metallurgy and Materials Science", pp. 375-380.
75. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2018) The basic principles of the mechanism for the formation of scattering areas in the two-carriage adjustments. Machine science, vol. 7, No1, pp. 57-61.
76. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2019) Full Factorial Models of Dimensional Accuracy of Multi Tool Machining on Automatic Turning Machines. Bulletin of the South Ural State University. Ser. Mechanical Engineering Industry, vol. 19, no. 1, pp. 56–67.
77. Abbasov, I. T., Simon, S., Fritzsche, P. D., & Yusubov, N. D. (2022). Study on reducing energy consumption in rough turning operations. SOCAR Proceedings, Special Issue 1, 23–28.
78. Korobotov D., Baturin A., Ardashev D.V., Abbasova H. (2024) Requirements Definition, Modeling, and Simulation of Control Units of an Electrohydraulic Power Amplifier. Advances in Science and Technology, Vol. 148, pp. 179–186.
79. Gafarov A.M., Gafarzade H.V. et al. (2025) Analysis of the Features of Application of Multi-Factor Planning Methods in Carrying out Experimental Studies. Herald of Azerbaijan Engineering Academy, No. 1, pp. 25–36.
80. Simon, S., Yusubov, N., & Amirli, S. (2024). Formation of geometric parameters of the surfaces of cylindrical parts during waterjet cutting. Advances in Science and Technology, 148, 59–64.
81. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Analysis of multi-tool multi-carriage single-coordinate machining configurations. Collection of Scientific papers with the proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference “Scientific Forum: Theory and Practice of Research”, San Francisco, USA, pp. 202–210.
82. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Full factorial model of dimensional distortion in multi-tool dual-carriage setups. Scientia: Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the X International Scientific and Theoretical Conference “Current Issues of Science, Prospects and Challenges”, Sydney, Australia, pp. 127–136.
83. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Full factorial model of dimensional distortion in multi-pass turning. Scientia: Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the X International Scientific and Theoretical Conference “Current Issues of Science, Prospects and Challenges”, Sydney, Australia, pp. 120–126.

Khankishiyev Isag *Azerbaijan State Marine Academy, Republic of Azerbaijan***Haziyevev Alihuseyn** *Azerbaijan State Marine Academy, Republic of Azerbaijan***Mammadov Elkhan** *Azerbaijan State Marine Academy, Republic of Azerbaijan*

ANALYSIS OF METHODS FOR INTENSIFYING HEAT TRANSFER IN SHIP FRESHWATER GENERATORS

Abstract. *This article investigates the problem of improving energy efficiency and reducing operating costs of vacuum-type freshwater generators used in modern shipping. Tubular heat exchangers employed in seawater evaporation and condensation processes are considered as the main object of the study. The combined effect of passive methods (Annularly corrugated tube) and active methods (low-frequency flow pulsation) on the hydrodynamic regime and heat transfer performance has been examined. Based on theoretical and experimental analyses, it has been established that the proposed method ensures turbulence enhancement in the boundary layer, allowing the Nusselt number (Nu) to increase by $2.0 \div 2.5$ times compared to the initial operating configuration of the unit. As a result of accelerated heat transfer, it becomes possible to use smaller and more compact units to produce the same amount of freshwater, which enables significant space savings in the ship engine room. In addition, maintaining the cleanliness of the internal tube surfaces eliminates the need for frequent shutdowns for maintenance or chemical cleaning. At the same time, the non-stationary flow regime significantly reduces the intensity of scale (salt deposit) formation on heat transfer surfaces, thereby further enhancing heat transfer efficiency.*

Introduction. The provision of ships with technical and potable water through the utilization of seawater represents one of the pressing challenges of modern maritime practice. Considering that vessels, depending on their operational autonomy, may remain at sea for days, weeks, and even months, the efficiency of ship fresh water generators, their mass-dimensional characteristics, and energy consumption are directly related to the operational performance of heat-exchange equipment (evaporators and condensers). However, when seawater is used as a heat-transfer medium, the presence of salts such as CaCO_3 , CaSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, and others leads to the formation of deposits. These deposits accumulate on heat-transfer surfaces, increasing thermal resistance and significantly reducing the productivity of the unit [1-13].

In conventional straight-tube heat exchangers, the laminar flow regime of the liquid constitutes the main factor resisting efficient heat transfer. As demonstrated by Mikheyev [3], the artificial disruption of the boundary layer is one of the most effective approaches for increasing the heat transfer. In traditional smooth-tube heat exchangers, during fluid flow, a laminar sublayer forms in the near-wall region,

which represents the principal thermal resistance to heat transfer. As the thickness of this layer increases, the heat transfer coefficient correspondingly decreases. Furthermore, under low-velocity flow conditions, favorable circumstances arise for the deposition and crystallization of salt particles on the surface, leading to the formation of scale. Since the thermal conductivity of scale deposits is several times lower than metal, even deposits with micrometer-scale thickness can reduce the productivity of the unit by up to 40 ÷ 50% [14-22].

Existing studies indicate that chemical cleaning methods are costly and environmentally harmful, while mechanical cleaning requires shutdown of the unit. In this regard, methods based on modifying the hydrodynamic structure of the flow, that is, techniques for intensifying heat transfer, are considered more promising. Kalinin and co-authors [23-36] demonstrated that the creation of artificial roughness on the inner surface of tubes leads to an increase in turbulence intensity. In the present study, as a further development of this approach, the application of internally compressed annular tubes in combination with a low-frequency pulsation regime is investigated.

Methodology. The condenser and evaporator elements of vacuum-type ship fresh water generator were selected as the objects of the present study. The main essence of the problem lies in the fact that an increase in the heat transfer coefficient (α) is usually accompanied by a significant rise in hydrodynamic resistance (ΔP). Annularly corrugated tubes act as periodically arranged diaphragms along the flow path. Unlike smooth tubes, the flow in such tubes does not move uniformly along the wall. After passing each protrusion, the flow separates, and intense vortices are formed in the near-wall region [37-44]. The efficiency of these tubes is characterized by the following geometric parameters (figure 1):

- d'/D ratio – the ratio of the diameter at the constricted section (d') to the main tube diameter (D) (usually taken as 0,90 ÷ 0,95);

- t/D ratio – the ratio of the pitch between the annular constrictions (t) to the tube diameter (D) (usually taken as 0,5 ÷ 1,0).

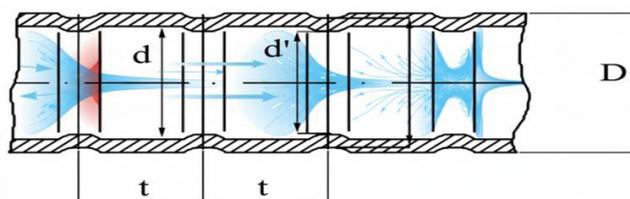


Fig. 1. Cross-section of an annularly corrugated tube

D - outer diameter of the tube; **h** - height of the turbulator ($h = \frac{d-d'}{2}$);

d - inner diameter of the tube; **t** - pitch of the turbulator

In the base configuration (smooth tube), the heat transfer is determined using the Mikheyev correlation [3]:

$$Nu_0 = 0,021 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,43} \cdot \left(\frac{Pr_m}{Pr_d}\right)^{0,25} \quad (1)$$

here, $Re = \frac{\omega \cdot d}{\nu}$ - Reynolds number (characterizing the flow regime); Pr - Prandtl number (characterizing the thermophysical properties of the fluid); Pr_m and Pr_d - respectively, the Prandtl numbers evaluated at the mean temperature of the fluid flow and at the tube wall temperature.

A new criterion correlation taking into account surface roughness and low-frequency pulsations is proposed in the following form:

$$Nu = Nu_0 \cdot \left[1 + C_1 \cdot \left(\frac{h}{D}\right)^{n_1} \cdot Re^{n_2}\right] \phi_p \quad (2)$$

here, $\frac{h}{D}$ - degree of roughness of the turbulator tube; C_1 , n_1 , n_2 - empirical coefficients determined as a result of experimental studies or calculations; ϕ_p - pulsation factor.

Bergles [45-56] noted that the Strouhal number (St) plays an important role in accounting for the resonance effect under pulsating flow conditions. The Strouhal number is a dimensionless criterion that represents the ratio between the pulsation frequency of the flow and the characteristic time of fluid motion. According to Bergles' studies, the occurrence of resonance effects in heat transfer under pulsating flow conditions depends on the value of the Strouhal number [57-71]. Under resonance conditions, i.e., within the range $St \approx 0,2 \div 0,5$ when the pulsation frequency coincides with the moment of fluid separation from the tube wall in internally compressed tubes, periodic disruption of the boundary layer occurs, leading to maximum intensification of heat transfer.

$$St = \frac{f \cdot D}{\omega} \quad (3)$$

here, f - pulsation frequency, Hz or s^{-1} ; ω - flow velocity, m/s.

The kinetics of scale formation is determined using the Kern-Seaton model. The rate of scale formation is equal to the difference between the rate of salt deposition on the tube wall and the rate of removal due to washing by the flowing fluid.

$$\frac{dR_f}{dt} = r_d - r_r \quad (4)$$

here, R_f - thermal resistance of fouling, $m^2 \cdot K/W$; t - time, hour; r_d and r_r - respectively, deposition rate and removal rate.

According to the Kern–Seaton theory, the rate of salt detachment depends on the wall shear stress (τ_w). In the proposed pulsating regime, the wall shear stress varies as follows:

$$\tau_d(t) = \bar{\tau}_d \cdot [1 + A \sin(2\pi ft)] \quad (5)$$

here, τ_w - wall shear stress, Pa; $\bar{\tau}_d$ - mean (average) wall shear stress; A - pulsation amplitude

When this varying shear stress exceeds the adhesion force of salt crystals to the surface, scale particles detach. As a result, the fouling resistance does not increase indefinitely but approaches an asymptotic value [72-86].

Results and Discussion. The conducted experiments demonstrate that under turbulent flow conditions ($Re > 10^4$), heat transfer increases significantly. As shown in Figure 2, at $Re = 2000$ the Nusselt number for a smooth tube is approximately $Nu \approx 78$, whereas under the combined regime it varies within the range $Nu \approx 200 \div 245$. This indicates that the heat transfer coefficient increases by approximately 2,5 times.

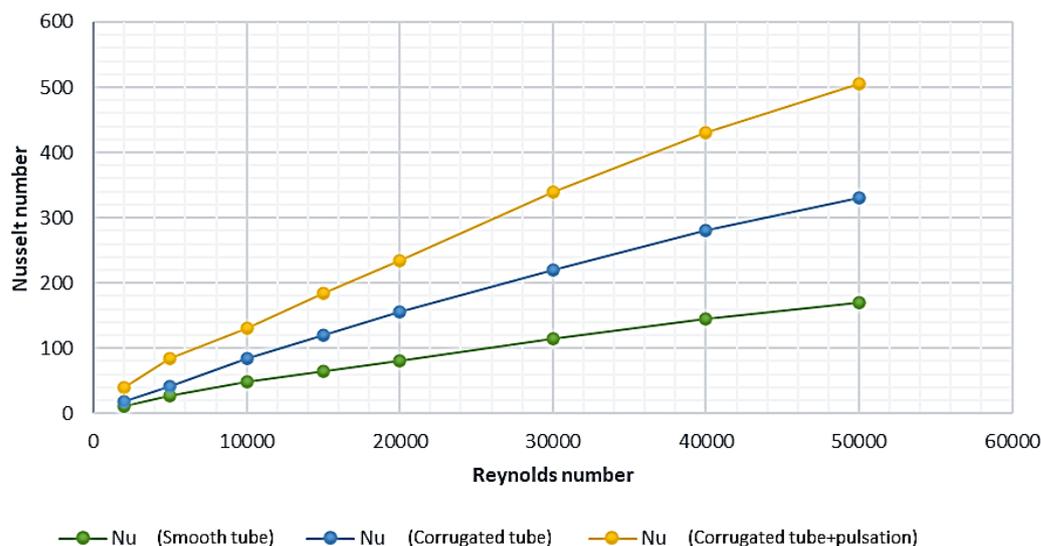


Fig. 2. Dependence of the Nusselt number on the Reynolds number (heat transfer efficiency)

During heat transfer intensification, the main concern is the increase in the hydrodynamic resistance coefficient. In this regard, it is appropriate to consider the energy efficiency index:

$$E = \frac{Nu/Nu_0}{(\xi/\xi_0)^{1/3}} \quad (6)$$

here, Nu and Nu_0 – respectively, the Nusselt numbers for the intensified and

smooth tubes, ξ and ξ_0 – respectively, the hydrodynamic resistance for the intensified and smooth tubes.

According to the results of the study, the value of E lies within the range $E = 1,3 \div 1,6$. $E > 1$, this indicates that the increase in the electrical energy consumption of the pump is significantly smaller than the gain in useful heat transfer.

The obtained results (Figure 3) show that in smooth tubes the fouling resistance R_f increases linearly with time. After approximately 500 hours of operation, the heat transfer capacity decreases by 40–50%. However, when pulsation is applied, the induction period (the onset of initial fouling) may be delayed from 50 hours to about 200 hours, and the fouling level stabilizes at a relatively thin layer. This phenomenon can be explained by the alternating shear stresses generated by pulsation, which lead to the fatigue failure of salt crystals, causing their gradual detachment from the surface.

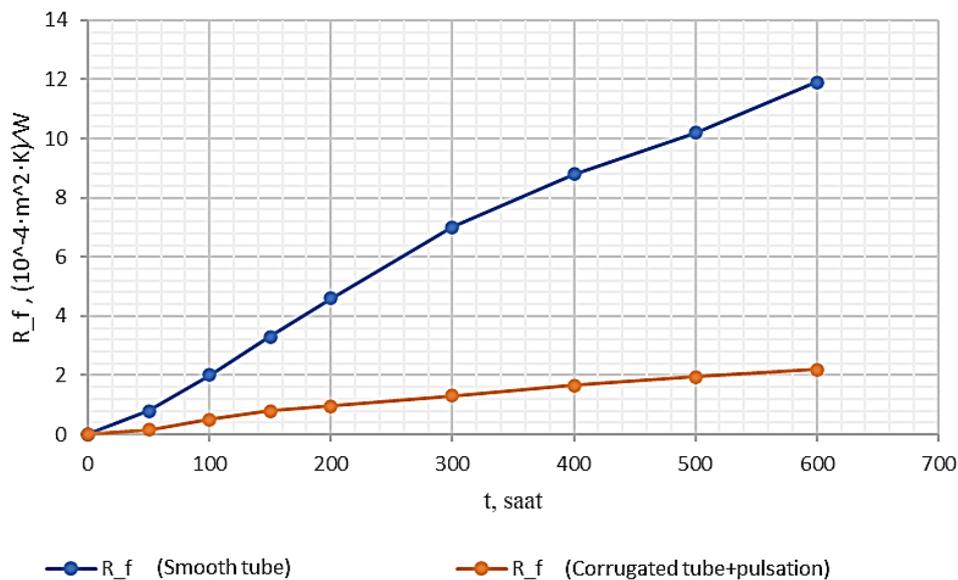


Fig. 3. Dependence of fouling resistance on time

Conclusions. The conducted research makes it possible to formulate the following scientific conclusions:

- The combined application of Annularly corrugated tube and low-frequency pulsation (resonance regime) in ship fresh water generator has been proposed, and under these conditions the criterion dependence of heat transfer $Nu = f(Re, \phi)$ has been determined;
- The proposed method increases the heat transfer coefficient by approximately

2.0–2.5 times within the range $Re = 2000 - 50000$. This makes it possible to reduce the heat-transfer surface area of shipboard heat exchangers by 30–40% and consequently decrease the overall mass of the unit;

- In accordance with the Kern–Seaton model [4], hydrodynamic activation shifts the fouling process to an asymptotic regime. As a result, the continuous operating period of the unit (TBO – Time Between Overhaul) can be increased by approximately three times.

This work was supported by the Azerbaijan Science Foundation – **Grant № AEF-MGC-2024-2(50)-16/01/1-M-01**

References:

1. Haziyeu, A. R. (2025). Improvement of productivity of ship freshwater desalination units. In *Proceedings of the XXVII Republican Scientific-Technical Conference of Doctoral Students and Young Researchers (NASCO XXVII), Engineering Section* (No. 1, pp. 281–285). Sumgait.
2. Rzayev, M. A., & Haziyeu, A. R. (2025). Heat transfer and hydrodynamics in ship heat exchangers. In *Proceedings of the V International Scientific Conference “Bridging Disciplines for Scientific Progress”* (pp. 104–108). Marseille, France.
3. Haziyeu, A. R., Hasanov, V. H., & Bayramova, F. I. (2025). Effect of desalination in vacuum on heat transfer parameters. *Scientific Works of the Azerbaijan State Maritime Academy*, 1, 204–208.
4. Al-Ahmad, M., & Aleem, F. (2022). Scale formation and control in desalination plants. *Journal of Marine Engineering*, 14(2), 112–125.
5. Dargam, F., Perz, E., Bergmann, S., & Rodionova, E. (2020). Supporting operational decisions on desalination plants: From process modelling and simulation to monitoring and automated control with machine learning. Spain.
6. Gafarov, A., Khankishiyev, I., Haziyeu, A., & Abbasova, I. (2025). Study of dynamic characteristics of the rotary honing process in the processing of non-rigid thin-walled parts. *Reliability: Theory and Applications*, 20, 350–357.
7. Savin, I. A., Movlazade, V. Z., & Yusubov, N. D. et al. (2025). Analysis of influence of various factors on fiber laser cutting technology. *ICTPE-2025*, 95–102.
8. Gafarov, A. M., Khankishiyev, I. A., & Sadigov, V. B. (2019). Analysis of causes of failures of high-precision parts of ship machinery and mechanisms. *Proceedings of Azerbaijan State Marine Academy*, (1), 12–16.
9. Yusubov N., Abbasova H. (2024) Systematics of Multi-Tool Setup on Lathe Group Machines. *Obrabotka Metallov (Tekhnologiya, Oborudovanie, Instrumenty)*, Vol. 26, No. 4, pp. 92–111.
10. Sharifov, Z. Z., & Khankishiyev, I. A. (2016). Corrosion behaviour of welded joints of RSD32 and RSD32SH steels in Caspian seawater. *Water Transport*, 2(25), 37–44.
11. Gafarov, A. M., Gafarzade, H. V., & Kalbiev, F. M. (2022). Influence of rotary-cutting parameters on the surface quality of high-precision flexible thin-walled parts. *Russian Engineering Research*, 42, 1170–1173.
12. Bogatenkov, S., Yusubov, N., Sazonova, N., Ketova, I., & Abbasova, H. (2025). Productivity of technological operations and artificial intelligence: Surface treatment plans. *Reliability: Theory & Applications*, 20(SI 10 (88)), 348–355.
13. Orucov, F. S., Ismayilov, N. S., & Mammadov, E. D. et al. (2020). Specifics of obtaining powdered die steel alloys for cold forming and higher mouldability. *IOP Conference Series*, 988, 012115.
14. Yusubov N.D. (2009) Matrix models of working accuracy at single-cutter turning. *Tekhnologiya Mashinostroyeniya*, no. 1, pp. 41–45.
15. Savin, I. A., Khankishiyev, I., Mirzayev, A. et al. (2025). Processing of high speed steels by pulsed laser radiation. *Reliability: Theory and Applications*, 20, 304–309.
16. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2018) Generalized Segmented-Matrix Model of Multi-Tool Machining Accuracy. *Scientific works*, No 4, pp. 16–22.
17. Simon, S., Yusubov, N., & Amirli, S. (2024). Formation of geometric parameters of the surfaces of cylindrical parts during waterjet cutting. *Advances in Science and Technology*, 148, 59–64.
18. Savin, I. A., Avvakumov, I. I., Movlazade, V. Z. et al. (2024). Standardized work and microelement rationing as a method of increasing operational efficiency. *ICTPE-2024*, 241–248.
19. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2020) Models for Machining Accuracy in Multi-Tool Adjustment. *International*

- Journal of Automotive and Mechanical Engineering, Vol. 17, No. 3, pp. 8067–8085.
20. Koshin A. Obrabotka na tokarnykh stankakh: naladka, rezhimy rezaniya. Spravochnik. Chelyabinsk, Siti-Print, 2012. 744 p.
 21. Savin I.A., Yusubov N.D., Gavariyev R.V., Abbasova H.M. (2026) Enhancing the efficiency of the die casting process in metal molds. *Obrabotka metallov*, vol. 28, no. 1, pp. 101–113.
 22. Gafarov, A. M., Khankishiyev, I. A., & Pashazade, S. G. (2023). Honing the external surface of high-precision thin-walled cylinders for marine mechanisms: Kinematic aspects. *Russian Engineering Research*, 43(8), 948–951.
 23. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Multi-tool double-carriage two-coordinate setups. *Scientia*, pp. 211–219.
 24. Simon, S., Yusubov, N. D., Amirli, S. F., Amirov, F. G. (2025). Hardness of surface layers obtained after waterjet cutting of chromium–nickel steel workpieces. *Russian Engineering Research*, 45(12), 1714–1718.
 25. Bogatenkov S.A. et al. (2021) Increasing the Productivity of Multitool Machining on Automated Lathes by Optimizing the Tool Positions. *Russian Engineering Research*, 41(11), pp. 1075–1079.
 26. Savin, I. A., Movlazade, V. Z., & Yusubov, N. D. et al. (2024). Application method of laser ablation of worn surfaces for spot restoration of stamps. *ICTPE-2024*, 234–240.
 27. Gafarov, A. M., Khankishiyev, I. A., & Gafarzade, H. V. (2023). The analysis of information processing methods to assess reliability of machines and equipment. *Herald of Azerbaijan Engineering Academy*, (2), 29–41.
 28. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Multi-tool dual-carriage single-coordinate setups. *Scientia*, pp. 220–228.
 29. Simon, S., Yusubov, N. D., Amirli, S. F., Amirov, F. G. (2025). Surface roughness of chromonickel steel after water jet machining: A full factorial experiment. *Russian Engineering Research*, 45(3), 341–345.
 30. Gafarov, A. M., & Suleymanov, P. G. (2020). Some aspects of the influence of surface quality indicators on wear resistance of high-precision parts of ship machines and mechanisms. *Proceedings of Azerbaijan State Marine Academy*, (1), 35–38.
 31. Khankishiyev I., Amirli E., Huseynov Y. (2026) The process of technical supervision of a ship’s propulsion complex elements in accordance with the rules of the classification society using the propulsion arrangement as an example. *Scientific Forum: Theory and Practice of Research, Proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference*, March 13, San Francisco, pp.146–155. DOI: <https://doi.org/10.36074/scientia-13.03.2026>
 32. Khankishiyev I., Mammadov E., Huseynov Y. (2026) Analysis of literary sources on the reliability and durability of ship machines and mechanisms operating under extreme conditions. *Scientific Forum: Theory and Practice of Research, Proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference*, March 13, San Francisco, pp.156–164. DOI: <https://doi.org/10.36074/scientia-13.03.2026>
 33. Gafarov, A. M., Gafarzade, H. V. et al. (2025). Analysis of the features of application of multi-factor planning methods in carrying out experimental studies. *Herald of Azerbaijan Engineering Academy*, (1), 25–36.
 34. Gafarov, A. M., Khankishiyev, I. A., & Gafarzade, H. V. (2022). On the study of some issues of assessing the reliability of honing machines. *X International Scientific-Practical Conference*, 83–86.
 35. Gafarov, A. M. et al. (2022). Study of the influence of the main parameters of rotational cutting. *Mechanical Engineering Bulletin*, (8), 84–87.
 36. Gafarov, A. M., Khankishiyev, I. A., & Gafarov, V. A., & Pashazade, S. G. (2024). Study of the influence of technological factors of the external honing process on the components of cutting forces. *XIX International Conference “Problems of Water Transport”*, 30–32.
 37. Gafarov, A. M., Khankishiyev, I. A., & Pashazade, S. G. (2023). Study of the dynamic features of the external honing process. *Mechanical Engineering Technology*, (4), 10–14.
 38. Gafarov, A. M., Gafarov, V. A., & Khankishiyev, I. A. (2025). Study of the rotational honing process. *Herald of Azerbaijan State Maritime Academy*, (1), 72–76.
 39. Gafarov, A. M., Suleymanov, P. Q. et al. (2019). Study of the operating characteristics and reliability of the brush drill. *Prospects for the Development of Maritime Transport*, 4–6.
 40. Khankishiyev, I. A., Pashazade, S. Q., & Babayev, L. V. (2019). Possibilities of using an intermediate layer during welding repair of ship mechanism shafts. *AzMIU Conference*, 92–95.
 41. Mamedov, A. T., Abbasov, E. O. et al. (2021). Analytical solution of diffusion equations in multicomponent systems during application of diffusion coatings. *Mechanical Engineering Bulletin*, (8), 3–9.
 42. Mammadov, A. T., Ismayilov, N. S., Huseynov, M. C. et al. (2023). Features of obtaining special oil and gas drilling pipes. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, (3), 270–275.
 43. Orudjev, F. S. et al. (2020). Improving the formability of powder steels for cold deformation. *VELES*, 105–108.
 44. Orudjev, F. S. et al. (2022). Improving the efficiency of marine fire-tube boilers. *International Scientific-Practical Conference*, 521–523.
 45. Savin, I. A., Avvakumov, I. I., Movlazade, V. Z. et al. (2025). Optimizing production processes in machine-building enterprises. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, 1, 262–269.

46. Savin, I. A. et al. (2025). Innovative robotic solutions for stamping equipment repair using advanced laser cleaning and hardening techniques. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, 17(1), 253–261.
47. Savin, I. A., Yusubov, N. D., Khankishiyev, I. A. et al. (2025). Innovative solid-state laser method for environmentally safe reconditioning of cemented carbide tools. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, (4), 315–323.
48. Savin, I. A., Movlazade, V. Z., & Yusubov, N. D. et al. (2025). Comprehensive study of thermal, optical and material factors influencing fiber laser cutting efficiency. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, (4), 351–359.
49. Sharifov, Z. Z., & Khankishiyev, I. A. (2016). Resistance to brittle fracture of ship structural metals and their welded joints during impact bending tests before and after corrosion. *Bulletin of the Admiral S.O. Makarov State University*, 1(35), 85–91.
50. Yusubov N.D., Abbasova H.M. et al. (2021) Development of a planning theory for multi-tool machining with the possibilities of modern CNC machine tools. *Forschung im Ingenieurwesen*, Vol. 85, pp. 661–678.
51. Yusubov N.D. et. al. (2023) Matrix models of machining errors in multi-tool multi carriage adjustments. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE)*, 15(3), pp. 309–315.
52. Yusubov N., Abbasova H. (2020) Control of Processing at Multi-Tool Two-Support Setup. *Vestnik Mashinostroyeniya*, Vol. 3, pp. 67–73.
53. Movlazade V.Z., Abbasova H.M. (2021) Experimental Determination of Full Matrix Characteristics of Elasticity of Technological System on CNC Machines. “Machine-building and Energy: New Concepts and Technologies” International Scientific-Practical Conference, December 2–3, 2021, Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan, pp. 71–73.
54. Koshin A.A. et.al. (2009) Elements of matrix theory of multitool processing accuracy in three-dimensional setups. *Bulletin of mechanical engineering*, no. 9, pp. 13-17.
55. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2020) Models for Machining Accuracy in Multi-Tool Adjustment. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, Vol. 17, No. 3, pp. 8067–8085.
56. Yusubov N., Abbasova H. (2023) Model of Machining Process Control on Multi-Tool Single-Carriage Adjustments. *Machine Science*, Vol. 1, No. 1, pp. 22–27.
57. Bogatenkov S. et. al. (2024) Digital Twins for Computer Aided Design on Lathe Operations. *Engineering Headway*, Vol. 7, pp. 87–93.
58. Guzeev V. et. al. (2024) Optimization of the Number of Machining Stages Workpieces for Mechanical Engineering Parts. *Machine Science*, No. 2, pp. 4.
59. Yusubov N. et. al. (2022) On the Matrix Generalization of the Theory of Machining Accuracy. *Machine Science*, Vol. 11, No. 2, pp. 23–36.
60. Yusubov N.D., Movlazade V.Z., Abbasova H.M. (2022) Research of Sensitivity of Full-Factor Models of Scattering Fields of Dimensions Performed in Multi-Tool Machining. *Proceedings of the 8th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications (COIA 2022)*, Vol. 2, pp. 480–482.
61. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Full factorial model of dimensional distortion in multi-pass turning. *Scientia: Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the X International Scientific and Theoretical Conference “Current Issues of Science, Prospects and Challenges”*, Sydney, Australia, pp. 120–126.
62. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Full factorial model of dimensional distortion in multi-tool dual-carriage setups. *Scientia: Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the X International Scientific and Theoretical Conference “Current Issues of Science, Prospects and Challenges”*, Sydney, Australia, pp. 127–136.
63. Khabarova D. et. al. (2025) Fluid Flow Modeling in the Spool and Sleeve of an Electro-Hydraulic Power Amplifier. *Reliability: Theory & Applications*, Vol. 20, SI 7 (83), pp. 281–287.
64. Yusubov N. et. al. (2025) The Influence of Cutting Conditions and Tool Wear on Machining Efficiency in CNC Machine Tools. *Machine Science*, No. 1, pp. 4–19.
65. Yusubov N., Abbasova H. (2024) Practical Applicability of Matrix Models for Accuracy in Multi-Tool Machining on Automatic Lathes. *Machine Science*, Vol. 13, No. 2, pp. 35–41.
66. Simon, S., Yusubov, N. D., Amirli, S. F., Amirov, F. G. (2025). Hardness of surface layers obtained after waterjet cutting of chromium–nickel steel workpieces. *Russian Engineering Research*, 45(12), 1714–1718.
67. Simon, S., Yusubov, N. D., Amirli, S. F., Amirov, F. G. (2025). Surface roughness of chromonickel steel after water jet machining: A full factorial experiment. *Russian Engineering Research*, 45(3), 341–345.
68. Bogatenkov S.A. et.al. (2022) Decision-Making in the Conditions of Introduction of Automated Design Systems of Technological Processes. *Socar Proceedings, Special Issue 1*, pp. 006–010.
69. Yusubov N., Ardashev D., Abbasova H. (2024) Comprehensive characteristic of the compliance of a technological system. *Machine science*, No. 1, pp. 4-10.
70. Yusubov N.D. (2009) Matrix models of working accuracy at single-cutter turning. *Tekhnologiya Mashinostroyeniya*, no. 1, pp. 41-45.
71. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2019) Full Factorial Models of Dimensional Accuracy of Multi Tool Machining

- on Automatic Turning Machines. Bulletin of the South Ural State University. Ser. Mechanical Engineering Industry, vol. 19, no. 1, pp. 56–67.
72. Yusubov N.D. (2013) Matrix Models of Processing Accuracy in Multitool Turning. Mechanical Engineering Technology, no.1, pp. 57-63.
 73. Koshin A.A. et. al. (2007) The simulation stochastic model of the dispersion fields of the size performed in multi-tool multi-carriage items. Scientific Notes, no.1, pp. 32-35.
 74. Yusubov N.D. (2008) Algorithmization of analytical model of dimensions stray field, executed in multi-tool multi-carriage adjustments. Bulletin of Mechanical Engineering, No 2, pp.54-56
 75. Yusubov N.D. (2008) Matrix full-factor model of dimensional distortions in multi-tool setups. Mechanical Engineering Technology, No 1, pp. 36-39.
 76. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2017) The fundamental principles of the mechanism for forming the scatter field of dimensions in dual-support setups. Proceedings of the 2nd International Scientific and Technical Conference "Problems of Metallurgy and Materials Science", pp. 375-380.
 77. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2018) The basic principles of the mechanism for the formation of scattering areas in the two-carriage adjustments. Machine science, vol. 7, No1, pp. 57-61.
 78. Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2018) Generalized Segmented-Matrix Model of Multi-Tool Machining Accuracy. Scientific works, No 4, pp. 16-22.
 79. Simon S. et.al. (2024) Research of the Dependence of Microhardness on Cutting Modes during Waterjet Treatment of Hardox-500 Chrome-Nickel Steel. Herald of Azerbaijan Engineering Academy, 16(4), pp.27-33.
 80. Korobatov D., Baturin A., Ardashev D.V., Abbasova H. (2024) Requirements Definition, Modeling, and Simulation of Control Units of an Electrohydraulic Power Amplifier. Advances in Science and Technology, Vol. 148, pp. 179–186.
 81. Yusubov N.D., Movlazade V.Z., Abbasova H.M. (2022) Accuracy Models of Machining in Multi-Tool Adjustments. Proceedings of the 8th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications (COIA 2022), Vol. 2, pp. 477–479.
 82. Pashkov M., Avvakumov I., Abbasova H., Shabiyev E., Abbasova I. (2024) Analysis of Errors Occurring During Tooth Milling Operations and Technological System Factors Affecting the Accuracy of Tooth Processing. Machine Science, No. 1, pp. 36–45.
 83. Dadashov R.Y., Yusubov N.D., Abbasova H.M. (2023) Modeli sil rezaniya pri mekhanicheskoy obrabotke na sovremennykh stankakh tokarnoy gruppy (Models of Cutting Forces During Mechanical Machining on Modern Machines of Turning Group). Proceedings of the All-Russian Forum of Young Researchers – 2023, pp. 236–246.
 84. Abbasov, I. T., Simon, S., Fritzsche, P. D., & Yusubov, N. D. (2022). Study on reducing energy consumption in rough turning operations. SOCAR Proceedings, Special Issue 1, 23–28.
 85. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Multi-tool dual-carriage single-coordinate setups. Scientia: Collection of Scientific papers with the proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference "Scientific Forum: Theory and Practice of Research", San Francisco, USA, pp. 220–228.
 86. Yusubov N., Abbasova H., Dadashov R. (2026) Multi-tool double-carriage two-coordinate setups. Scientia: Collection of Scientific papers with the proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference "Scientific Forum: Theory and Practice of Research", San Francisco, USA, pp. 211–219.

SECTION 12.

ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGIES

Єршова Ольга Георгіївна 

Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України, Україна

Корабьов Дмитро Сергійович 

Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТРУКТУРНОГО СТАНУ ДОМІШКИ ТІ НА ВОДЕНЬСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕХАНІЧНОГО СПЛАВУ НА ОСНОВІ Mg

Анотація. Механічні сплави (МС) $Mg + 10$ мол. % Ti та MgH_2 були синтезовані методом реактивного механічного легування (РМС) під тиском газоподібного водню 8,5 МПа у флаконі високого тиску Evico-magnetics, оснащеному датчиками тиску газу та температури. Термічна стабільність та кінетика десорбції водню з нанорозмірної фази MgH_2 отриманих МС були досліджені ізобаричним методом з допомогою термодесорбційної спектроскопії (TDC) при тиску водню 0,1 МПа в реакторі. Досліджено вплив структурного стану домішки титану на воденьсорбційні властивості МС. Встановлено, що легування Ti призводить до покращення кінетики десорбції водню з фази MgH_2 МС. Внаслідок такого легування зниження термодинамічної стабільності MgH_2 не встановлено. У синтезованого МС ($Mg + 10$ мол. % Ti) не спостерігалося потрібних гідридів $Mg-Ti-H$.

Ключові слова: механічний сплав, термічна стабільність, воденьсорбційні властивості, структурний стан.

Вступ

У зв'язку із загостренням енергетичних та екологічних проблем все гостріше постає питання більш широкого залучення відновлюваних джерел енергії, пошуку нових ефективних і екологічно толерантних енергоносіїв, таких, наприклад, як водень. Розвиток водневої енергетики вимагає розробки водень-акумуляуючих матеріалів, здатних оборотно накопичувати значну кількість водню в умовах щодо невисоких температур, тиску, бути дешевими та екологічно безпечними. Практично всім зазначеним вимогам задовольняють металогідридні матеріали. Металогідриди на основі магнію та його сплавів вважаються перспективними матеріалами, які зможуть задовольнити вимоги практики. Однак гідрид магнію не знаходить широкого практичного застосування як акумулятор H_2 для автомобільної промисловості

через труднощі усунення 2-х відомих недоліків: високої температури та повільної кінетики дисоціації водню. Головна трудність - одночасно зі зниженням температури розкладання треба досягти швидкої кінетики вивільнення водню при збереженні високої водородомісткості ($5,5 \geq \text{мас. \%}$) [1-3].

Легуючі каталізатори та наноструктурування – це два ефективні методи отримання високопродуктивних матеріалів для зберігання водню на основі магнію [4 – 8]. На сьогодні механічне та реактивне механічне сплавлення є одним із найпоширеніших методів синтезу та модифікації наноструктурованих матеріалів на основі Mg. У цьому типі приготування під дією абразивної та ударної сили кульовий подрібнювач та каталізатори мають значно високу енергію в результаті чого частинки порошку Mg/MgH₂ зменшують свій розмір та створюють нові поверхні [9 – 16]. Вплив природи добавки та її структури, а також механоактиваційної обробки на кінетичні властивості гідридної фази MgH₂ механічних сплавів привертає все більше уваги [17 – 19]. Було виявлено, що Ti є перспективною добавкою, що покращує кінетику в системах гідридів металів, таких як MgH₂ [20 - 24].

Цілью даної роботи було дослідити вплив структурного стану легуючий домішки Ti на воденьсорбційні властивості, кінетику процесу десорбції водню з механічних сплавів на основі Mg. Також ціллю було прослідити, чи отримується потрібна сполука Ti-Mg-H з ГЦК-ґраткою, що утворюється під час механохімічної обробки зразків в атмосфері водню, як це спостерегалось в [24], де дослідження показало, що потрібна сполука Ti-Mg-H нібито посилює кінетику десорбції водню.

Матеріали та методи дослідження

Для оцінки впливу легування Ti на температуру розкладання, кінетику процесу десорбції водню з механічних сплавів на основі Mg і термічну стабільність гідридної фази MgH₂ було виготовлено механічний сплав з використанням вихідного технічного порошку Mg марки ПМФ4, чистотою 99,98 % та Ti марки ПТМ-2 чистотою 98,90 %, які мали середній розмір частинок 290 і 40 мкм відповідно. Реактивний помел порошкової суміші 70 мол% Mg + 30 мол. % Ti проводився в атмосфері водню при його тиску 8,5 МПа у флаконі для млина високого тиску Evico-magnetics, оснащеному датчиками тиску газу та температури. Помел проводився у планетарному млині Retch PM100 зі сталевими кулями діаметром 10 мм і швидкості обертання 450 об./хв. на протязі 10 годин (МС1). Співвідношення маси кульок до порошку становило 65:1. Після синтезу та першого дегідрування МС1 проводили його пряме гідрування з газової фази (ГГФ). Задля порівняння в

тих же умовах синтезу було отримано механічний сплав складу MgH_2 (МС2) без додавання каталізатора.

Рентгенофазовий аналіз МС1 після його синтезу та гидрування з газової фази виконували на автоматичному комп'ютеризованому дифрактометрі ДРОН-3М. Дифрактограми отримували в мідному ($Cu\ k-\alpha$) випромінюванні з графітовим монохроматором на дифрагованих променях. Профілі дифракційних ліній будували з кроком сканування $0,10^\circ$ та експозицією в кожній точці спектра 15 сек. в режимі 30 kv, 10 mA. Дослідження впливу Ті на воденьсорбційні властивості, термічну стійкість, кінетику процесу десорбції водню з гідридної фази MgH_2 проводили методом термодесорбційної спектроскопії (ТДС) на установці власної конструкції, яка дозволяє отримувати спектри та криві термодесорбції водню із гідриду ізобаричним методом - вимірювати об'єм десорбованого водню із зразку, що нагрівається із заданою швидкістю при постійному тиску водню в реакторі $0,1\ MPa$.

Результати та обговорення

Рентгенофазовий аналіз показав, що синтезовані методом РМС механічний сплав МС1, як видно з рис. 1, після синтезу складається з фаз MgH_2 з тетрагональною та $\gamma - MgH_2$ з орторомбічною структурою; фаз $TiH_{1,924}$ з тетрагональною та $\delta - TiH$ з орторомбічною структурою і вихідного титану. Після перших циклів де/гидрування з газової фази фазовий склад МС змінився: було відсутня фаза $\gamma - MgH_2$ але присутня кубічна фаза MgO (рис. 2). Основна відмінність між початковим складом зразка та складом після першого гидрування в тому, що $\gamma - MgH_2$ спостерігається лише в першому циклі. Незворотний розклад $\gamma - MgH_2$ призводить до двоступеневого процесу утворення магнію, на відміну від швидшого одностадійного утворення магнію під час другого дегидрування (рис. 2).

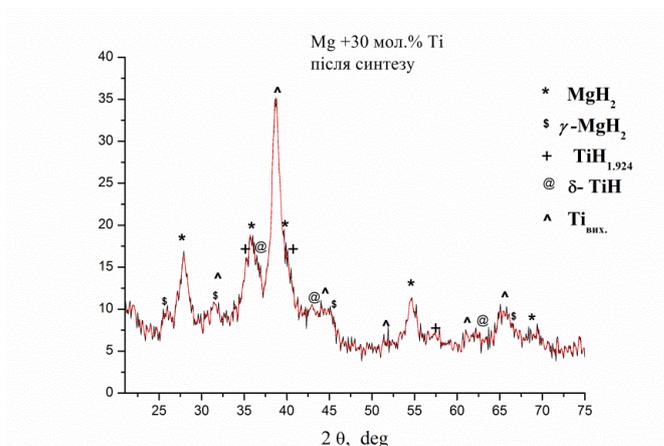


Рис. 1. Рентгенограма механічного сплаву після синтезу методом РМС

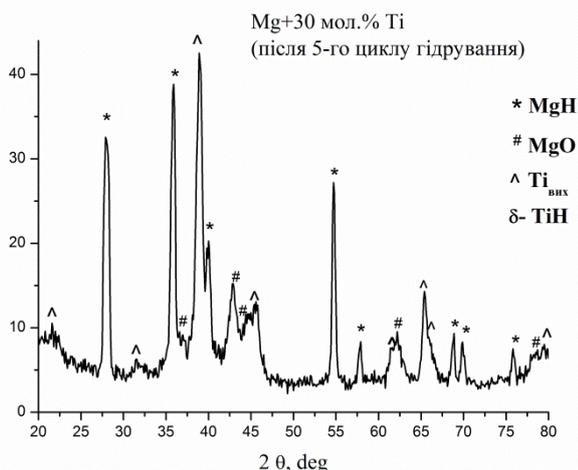


Рис. 2. Рентгенограма механічного сплаву після прямого наводнювання з газової фази в 5- му циклі

Для дослідження морфології порошків була застосована скануюча електронна мікроскопія. Зміни розміру частинок порошку при механічному подрібненні вивчали за допомогою скануючої електронної мікроскопії на приладі Super-Probe 733. На рис. 3,а представлена мікроструктура МС1 зразу після синтезу, а також після циклічного де / гідрування в п'ятому циклі (рис. 3,б).

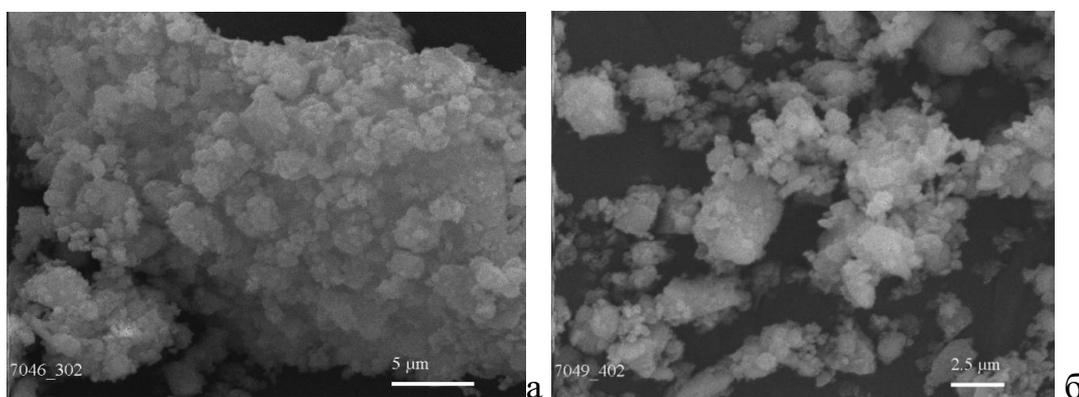


Рис. 3. Мікроструктура механічного сплаву після синтезу (а), після гідрування з газової фази в 5-му циклі (б)

Добре видно, що після механічного диспергування порошки уявляють собою суміш часток з їх розміром від 0,1 мкм до 0,5 мкм и агломератів з розмірами від 2 до 5 мкм (рис.б). З використанням отриманих рентгенівських дифрактограм та методу апроксимації за рівнянням Селякова-Шеррера $D_{h,k,l} = 0,94 \lambda / \beta \cos \Theta$ було визнано розмір кристалітів МС1 після синтезу та гідрування в 5-му циклі. Розмір кристалітів (зерен) фази MgH_2 після синтезу

становив 9,7 нм; після перших 5-х циклів гідрування з газової фази становив 15,36 нм. Ці дані корелюють з даними рентгенофазового аналізу. Порівнюючи дифракційні рефлекси від зразку МС1 до та після циклювання, можна спостерігати в останньому випадку їх помітне звуження (рис. 1 та рис.2).

Пряме гідрування із газової фази (ГГФ) зразків проводили по наступній схемі: після синтезу МС і першої десорбції водню зразок з реактору не виймався, при температурі 400 °С напускався в реактор водень до тиску 3,0 МПа і при охолодженні зразку разом з піччю здійснювалось його перше (і всі наступні) гідрування із газової фази.

Вплив легуванням Ті на воденьсорбційні властивості, термічну стійкість і кінетику процесу десорбції водню досліджували методом ТДС. При постійному тиску водню в реакторі 0,1МПа і швидкості нагріву зразку 3 град./хв. були отримані ізобари десорбції. Ізобара десорбції водню, котра була отримана при першому нагріванні після РМС синтезу зразка МС1, показана на рис. 4, після першого гідрування з газової фази - на рис. 5., а після 5-го гідрування – на рис. 6. З ізобар, представлених на рис. 4 - 6, були визначені як ємності по водню, так і температури початку десорбції ($T_{\text{поч.}}$) з гідридної фази MgH_2 . Можна побачити, що $T_{\text{поч.}}$ виділення водню після РМС склала 325 °С, після першого гідрування з газової фази вона становила 290 °С, після 5-го гідрування – 315 °С.

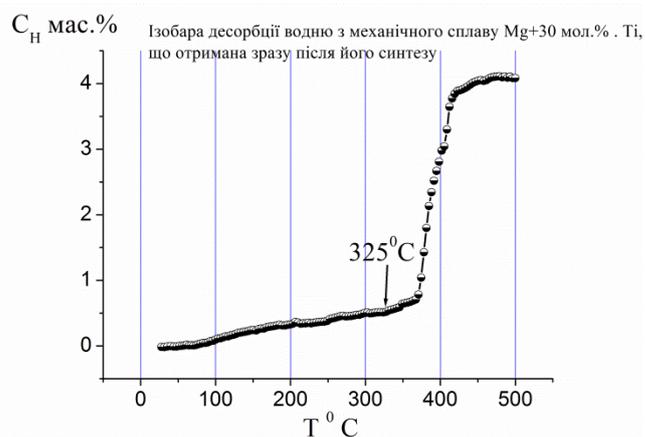


Рис. 4. Ізобара десорбції водню після РМС

Воднева ємність МС1, що визначена з наведеної кривої десорбції водню зразу після реактивного помелу (рис. 4), дорівнює 4,25 мас. % водню. Після першого гідрування з газової фази вона становила 3,81 мас.% по водню, а після гідрування в п'ятому циклі воднева ємність досягала 3,45 мас.%. Можна констатувати зниження водневої ємності і незначне зниження температури

початку десорбції водню після 1-го та 5-го циклів. Важливо відзначити той факт, що після механосинтезу МС1 не досяг очікуваної водневої ємності (5,5 - 6,1 мас.%).

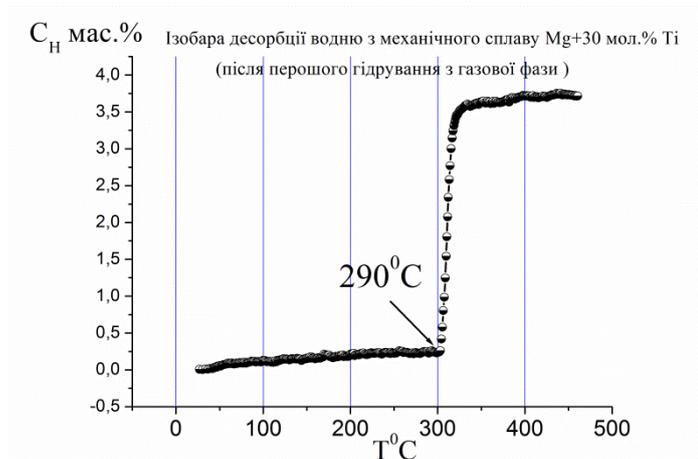


Рис. 5. Ізобара десорбції водню після 1-го гідрування

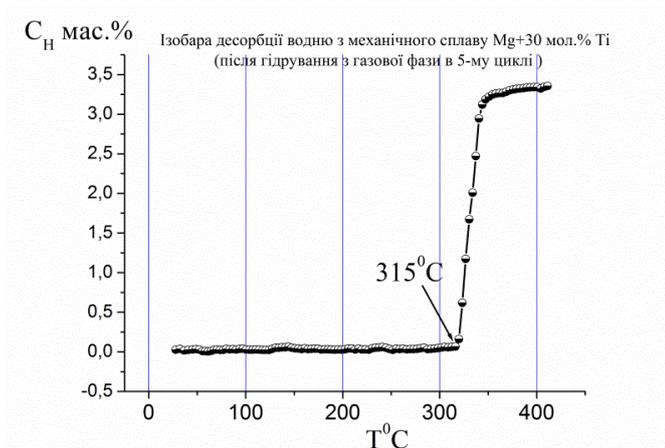


Рис. 6. Ізобара десорбції водню після 5-го циклу гідрування

Ми вважаємо, що цей факт можна пояснити наступним. Судячи по інтенсивності дифракційних рефлексів фази MgH_2 і вихідного Ті як після механосинтезу, так і після 5-ти циклів гідрування з газової фази (рис. 1 та рис. 2), в наших умовах механосинтезу під тиском водню максимальна кількість гідридної фази MgH_2 не утворилася. Ми припускаємо, що цей факт можна пояснити тим, що вихідний порошок титану за своїм складом був трифазним (рис. 7) і це не дало можливості утворитися повною мірою гідриду TiH_2 – його дифракційні рефлекси дуже слабкі, проте дифракційні рефлекси від вихідного титану за своєю інтенсивністю значно перевищують інтенсивність рефлексів від фази MgH_2 , що утворилася (рис. 1).

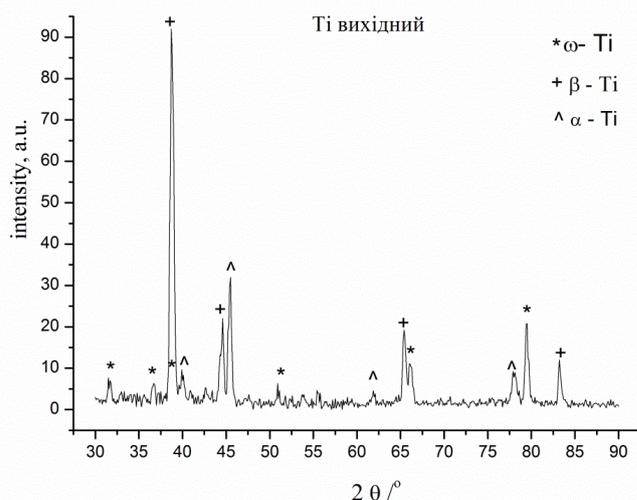


Рис. 7. Рентгенограма порошкового зразку вихідного титану

Слід відмітити, що за даними рентгенофазового аналізу показано: у синтезованого МС1 не спостерігалось жодних потрійних гідритів Mg-Ti-H на відмінку від [24], де метод РМС суміши порошків Mg + 30 мол.% Ti забезпечував Mg-Ti-H ГЦК сполуку. Проводячи порівняння з ранніми дослідженнями авторів [24], у яких МС того ж складу (Mg + 30 мол.% Ti) було отримано тим же способом РМС помелом при тиску водню 8 МПа, але в різних умовах (3 год. помелу), за участю однофазного титану (з гексагональною структурою), можна констатувати незначну, але більш, водневу ємність – 4,5 мас. % при 330 °С. Якщо провести порівняльний аналіз отриманих результатів авторів [25], де також реактивним механічним сплавленням (РМС) магнію з невеликою добавкою (10 мас. %) Ti (гексагональний, *однофазний*) на протязі 10 годин помелу під тиском $H_2 = 1,2$ МПа був отриманий МС, бачимо водневу ємність 6,5 мас.% також при 330 °С. Це підтверджує те, як відомо, що вищий вміст Ti (як і будь-якої легуючої добавки) призводить до зниження ємності по водню гідридної фази MgH_2 .

Кінетику десорбції водню з зразків МС1 визначали за значенням експериментально отриманої швидкості виділення водню ($V_{max} = \Delta C_H / \Delta t$): $V_{max} = 1,14$ мас.% / хв. ; $V_{max} = 0,877$ мас.% / хв.; $V_{max} = 1,15$ мас.% / хв. при температурах 350 °С, 310 °С, 330 °С відповідно. Виходячи з значень V_{max} час повного виділення водню з МС1 після синтезу становить 14,5 хвилин; після першого гідрування з газової фази - 17 хв.; після 5-го гідрування – 7 хв. при 330 °С.

Дифрактограма від зразка механічного сплаву MgH_2 (МС2) після синтезу методом РМС наведено на рис. 8. Як видно, в результаті синтезу порошок

магнію був практично повністю прогідрований до тетрагонального MgH_2 (просторова група S.G.: $P4_2/mmc(136)$ з параметрами елементарної комірки $a = 5,223 \text{ \AA}$; $c = 3,0157 \text{ \AA}$, $V = 61,675 \text{ \AA}^3$). Дифракційні лінії механічного сплаву помітно розширені, що є наслідком суттєвого механічного диспергування під час синтезу та накопичення великої кількості дефектів і спотворень кристалічної ґратки. Важливо зазначити той факт, що на відміну від фазового складу МС1 відразу після синтезу, фазовий склад МС2 не містить фази високого тиску γ - MgH_2 . Синтезований методом РМС гідрид магнію виявився нанорозмірним – середній розмір його кристалітів з аналізу XRD становить 12 нм, але в результаті циклування розмір кристалітів MgH_2 суттєво збільшився до величини порядку 120 нм.

Воднева ємність МС2, що була визначена з наведеної кривої десорбції водню одразу після реакційного помелу (рис.9, а), дорівнює 6,42 мас. % водню. Після другого гідрування з газової фази воднева ємність становила 6,0 мас.% водню. Можна констатувати значне підвищення водневої ємності у МС2 на відміну від МС1. Такий результат нами був очікуваний, оскільки, як відомо, вищий вміст Ті призводить до зниження ємності по водню гідридної фази MgH_2 . Ізобара десорбції водню, яка була отримана при першому нагріванні зразку після РМС, показана на рис. 9 а, після другого гідрування з газової фази – на рис. 9 б.

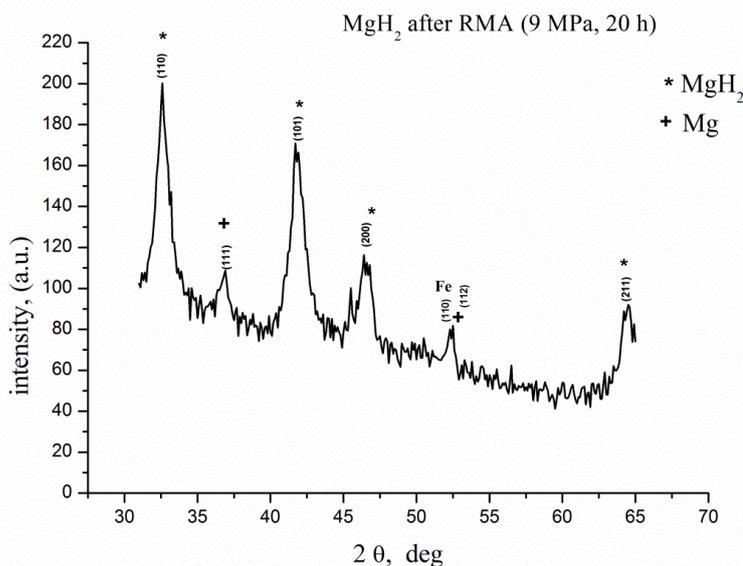


Рис. 8. Дифрактограма від зразка МС2 одразу після синтезу

Кінетику десорбції водню з МС2 визначали також за значенням експериментально отриманої швидкості виділення водню ($V_{\max} = \Delta C_H / \Delta t$).

Після синтезу МС2 його $V_{\max} = 0,21$ мас.% / хв., після гідрування з газової фази в 1-му циклі при температурі $330\text{ }^{\circ}\text{C}$ $V_{\max} = 0,82$ мас.% / хв. Виходячи з цих значень час повного виділення водню з МС2 після синтезу становить 22 хв., а після першого гідрування з газової фази – 9 хв. Аналіз експериментальних даних дозволяє зробити висновок, що додавання 30 мол. % Ті до магнію під час синтезу механічних сплавів покращує кінетику десорбції водню з нанорозмірної фази MgH_2 але не змінює її термодинамічної стійкості.

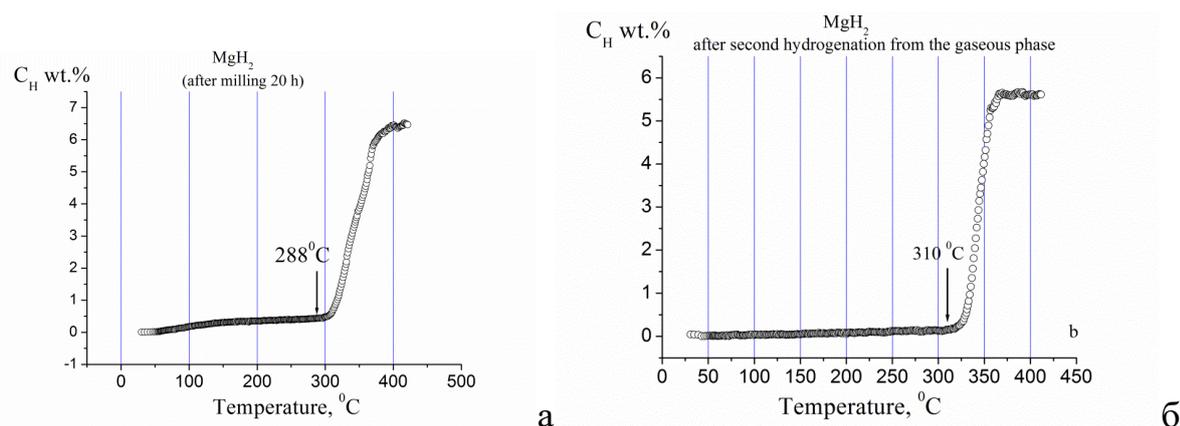


Рис.9. а-ізобара десорбції водню при першому нагріванні після РМС синтезу; б -ізобара десорбції водню при другому нагріванні після гідрування з газової фази

Висновки

Отримані результати досліджень вказують на важливість дослідження структурного стану домішок до механічних сплавів на основі магнію та його сплавів: максимальна кількість гідридної фази MgH_2 може утворитися, як що вихідний порошок титану за своїм складом буде однофазним, а не трифазним. Встановлено, що під час механохімічної обробки суміші 70 мол.% Mg + 30 мол.% Ti в атмосфері водню під його тиском 8,5 МПа на протязі 10 годин потрійна сполука Ti-Mg-H з ГЦК-граткою не отримується.

Визначенні характеристики МС та їх властивості не тільки після РМС синтезу, але і після перших циклів гідрування / дегідрування важливі з метою вирішення питання про доцільність і області практичного застосування МС для водневої енергетики.

Список використаних джерел:

1. European Commission 2050 long-term strategy (available at: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en)
2. Hydrogen Technology Collaboration Programme (available at: www.ieahydrogen.org/)
3. Task 40: Energy Storage and Conversion Based on Hydrogen (available at: www.ieahydrogen.org/task/task-40-energy-storage-and-conversion-based-on-hydrogen/).

4. Huot J., Liang G., Schulz R. Mechanically alloyed metal hydride systems, Structure of nanocomposite metal hydrides. *Appl. Phys. A* . 2001. Vol. 72 .P. 187-195; doi: 10.1016/S0925-8388(02)00839-3.
5. Ershova O.G., Dobrovolsky V.D., Solonin Yu.M., Khyzhun O.Yu., Koval A.Y. Influence of Ti, Mn, Fe, Ni addition upon thermal stability & decomposition temperature of the MgH₂ phase of alloys synthesized by reactive mechanical alloys. *J. Alloys Compd.* 2008. Vol. 464. P. 212-218; DOI: 10.1016/j.jall-com.2007.10.064.
6. Pitt M.P., Paskevicius M., Webb C.J., Sheppard D.A., Buckley C.E., Mac A., Gray E. The synthesis of nanoscopic Ti-based alloys and their effects on the MgH₂ system compared with the MgH₂+0.01Nb₂O₅ benchmark. *Int. J. Hydrogen energy.* 2012. Vol. 37. P. 4227-4237; doi:10.1016/j.ijhydene .2011.11.114.
7. Sesha Srinivasan, Dervis Emre Demirocak, Ajeet Kaushik, Meenu Sharma, Ganga Ram Chaudhary, Nicoleta Hickman and Elias Stefanakos. Reversible Hydrogen Storage Using Nanocomposites. *Appl. Sci.* 2020. Vol.10. P. 4618- 4629; doi:10.3390/app10134618.
8. Shang C.X., Bououdina M., Song Y. Guo Z.X. Mechanical alloying and electronic simulation of (MgH₂ + M) system (M= Al, Ti, Fe, Ni, Cu and Nb) for hydrogen storage. *J. Hydrogen Energy.* 2004.Vol. 29. P. 73-80.
9. Bassetti A., Bonetti E., Pasquini L., Montone A., Grbovic J., Antisari V. Hydrogen desorption from ball milled MgH₂ catalysed with Fe. *Eur. Phys. B.* 2005. Vol. 43 P. 19-27.
10. Xiaoping Dong, Zhaoqing Zhang, Liying Yan, Shenghai Xin, Dandan Su, Zhiyuan Li. Comparative study on the hydrogen storage performance of as-milled MgRENi rapid quenched alloy catalyzed by metalsulfides. *Journal of Magnesium and Alloys* 12 (2024).2010–2023.www.elsevier.com/locate/jmae
11. Attuluri R., Ba Vijay, Nagaraju D. A Mini Review: Magnesium Hydrides for Hydrogen Storage. *Int. Journal of ChemTech Research.* 2016.Vol. 6, No. 7. P. 3451-3455.
12. Yaohui Xu, Yuting Li, Quanhui Hou, Yechen Hao and Zhao Ding. Ball Milling Innovations Advance Mg-Based Hydrogen Storage Materials Towards Practical Applications. *Materials* 2024, 17, 2510. <https://doi.org/10.3390/ma17112510>.
13. Hui Yonga, Xin Weia, Yanhao Wanga, Shihai Guoa, Zeming Yuana, Yan Qia, Dongliang Zhaoa, Yanghuan Zhanga. Phase evolution, thermodynamics and kinetics property of transition metal (TM -Zr, Ti, V) catalyzed Mg–Ce–Y–Ni hydrogen storage alloys. *J. of Physics and Chemistry of Solids.* 2020. Vol. 144. P. 109516 - 109525;doi.org/10.1016/j.jpms.2020.109516.
14. Akbarzadeh Fatemeh Zahra, Rajabi Mohammad. Mechanical alloying fabrication of nickel/cerium/MgH₂ nanocomposite for hydrogen storage: Molecular dynamics study and experimental verification. *J. Alloys and Comps.* 2022. Vol. 899. P. 163280-163289; doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.163280
15. Sadhasivama T., Kimb Hee-Tak, Jungc Seunghun, Rohd Sung-Hee, Parka Jeong-Hun, Ho-Young Junga. Dimensional effects of nanostructured Mg/MgH₂ for hydrogen storage applications: A review *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* 2017. Vol. 72. P. 523–534;doi.org/10.1016/j.rser.2017.01107.
16. Bogdanovic, B.; Schwickardi, M. Ti-doped alkali metalaluminium hydrides as potential novel reversible hydrogen storage materials. *J. Alloys Compd.* 1997, 253-254, 1-9.
17. Léon, A.; Schild, D.; Fichtner, M. Chemical state of Ti in sodiualanate doped with TiCl₃ using X-ray photoelectron spectroscopy. *J. Alloys Compd.* 2005, 404-406, 766-770.
18. Graetz, J.; Reilly, J. J.; Johnson, J.; Ignatov, A. Y.; Tyson, T. A. X-ray absorption study of Ti-activated sodium aluminum hydride. *Appl. Phys. Lett.* 2004, 85, 500-502.
19. Ershova O.G., Dobrovolsky V. D., Solonin Yu. M. Thermal stability and hydrogen sorption properties of the MgH₂ hydride derived by the reactive milling of the Mg +10 % wt. Ti mixture. *Carbon Nanomaterials in Clean Energy Hydrogen Systems: The NATO Science for Peace and Security Programme*; B. Baranowski et al., Eds.; Springer Science + Business Media B.V. 2008. P. 467 - 472.
20. Dmytro Korablov, Flemming Besenbacher, Torben R. Jensen. Ternary compounds in the magnesiumtitanium hydrogen storage system. *Int. journal of hydrogen energy.* 2014. 399700 – 9708; <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2014.03.141>.
21. Ershova O.G., Dobrovolsky V. D., Solonin Yu. M. Thermal stability and hydrogen sorption properties of the MgH₂ hydride derived by the reactive milling of the Mg +10 % wt. Ti mixture. *Carbon Nanomaterials in Clean Energy Hydrogen Systems: The NATO Science for Peace and Security Programme*; B. Baranowski et al., Eds.; Springer Science + Business Media B.V. 2008. P. 467 - 472.

SECTION 13.

SYSTEM ANALYSIS, MODELING AND OPTIMIZATION

Vyshenskyy Viktor 

Senior researcher

V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine

INTERCEPTION TIME IN CLASSICAL PURSUIT METHODS

The mathematical theory of conflict-managed processes under incomplete information, particularly in game problems of intercepting controlled targets, provides several classical methods for these problems. Among them, the resolving function method [1] provides a rigorous theoretical foundation for a number of interception laws widely applied in missile and space technology. We can name some of them, such as Euler's curve (pure pursuit), parallel navigation, proportional navigation, and motion camouflage (or beam-rider). The broad interest for these laws and methods first surged in 1950s with the rapid development of missile technology [2, 3]. Now, the appearance of fast maneuverable ballistic missiles, as well as maneuverable but relatively slow unmanned drones, has renewed attention to the classical, seemingly well-known interception strategies [4, 5].

Selecting an appropriate interception method for a specific applied or technical problem is not straightforward and requires additional criteria. One of the most important criteria is the interception time, because we often want to catch a target as soon as possible. For several simple strategies of evader's movement (for example, when evader moves along the straight line with maximal speed), it is possible to derive explicit formulas to calculate interception time for different methods [2, 6]. However, if the movement of evader is more complicated, computer simulation becomes essential to compare different methods.

We used free open-source system Octave [7] to perform computer simulation. Octave is a programming language designed to do various numerical scientific calculations. It can solve differential equations that in our case describe player's motion. It is suitable for many other numerical experiments. Using these simulations, we can compare interception time of different methods.

It is known [6], that if an evader moves with maximum speed along the straight line, the parallel navigation method gives the best time of interception. Yet, for more

complex maneuvers of the evader along some curves, other methods can give better interception time. For example (Fig. 1), when the evader follows a curved path, parallel navigation method can give the worst result. As we can see, with this type of evader's movement, beam rider method gives the best result ($T = 8.32$), proportional navigation method with $\lambda = 0.25$ gives almost the same time ($T = 8.34$), while parallel navigation method that corresponds to $\lambda = 1.00$ gives the worst result ($T = 9.66$).

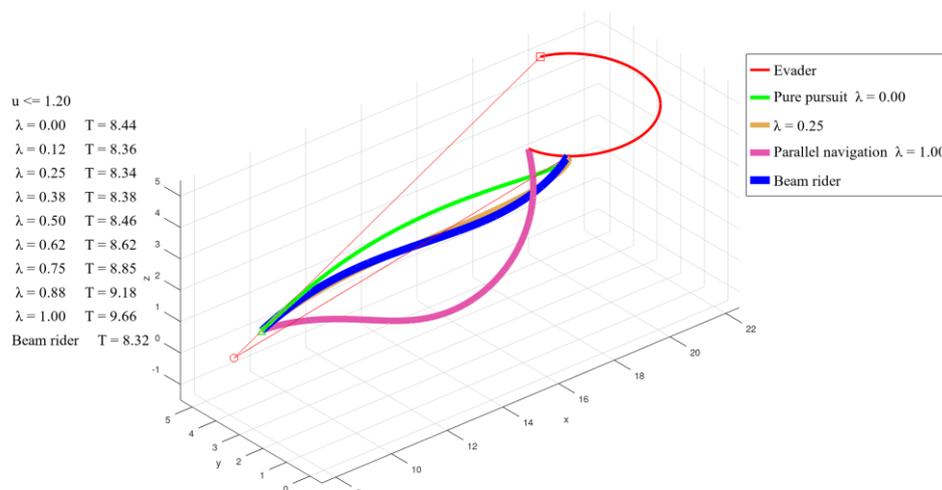


Fig. 1. Parallel navigation gives the worst result

Extensive simulation results demonstrate that each of the investigated methods can give the best result for some movement trajectories of the evader. Also, each of these methods can give the worst result for some cases. Consequently, no single interception law can be universally recommended as the best for practical implementation. It is necessary to carry on additional theoretical and numerical investigations to evaluate and refine these classical methods in modern applications.

References:

- Chikrii, A.A. (1997) Conflict-controlled processes / A.A. Chikrii. Boston; London; Dordrecht: Kluwer Academ. Publ. 424 pp.
- Locke A. (1955) Guidance. - D. Van Nostrand, Princeton – 729 p.
- Yanushevsky, R. (2007) Modern missile guidance. Boca Raton, CRC Press. 240 p. <https://doi.org/10.1201/9781420062281>
- Rahardian A.R.; Nazaruiddin Y.Y.; Nadhira V.; Bandong S. (2023) Implementation of Parallel Navigation and PID Controller for Drone Swarm Pursuit. IFAC-PapersOnLine, 56, 2513–2518. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2023.10.1300>
- Pashko S.V, Sinitsyn I.P. (2025) Optimal Pursuit Strategy Using Direction Toward the Target. Cybernetics and Systems Analysis, v. 61, issue 5, pp. 793-804. <https://doi.org/10.34229/KCA2522-9664.25.5.9>
- Chikrii, A.O., Vyshensky, V.I. (2025). Pascal's snail, Apollonius circle, and Cartesian oval in classical game problems of moving controlled objects interception. International Scientific Technical Journal Problems of Control and Informatics, 70(5), pp. 19–32. <https://doi.org/10.34229/1028-0979-2025-5-2>
- Eaton, J.W., Bateman, D., Hauberg, S., Wehbring, R. (2025). GNU Octave version 10.3.0 manual: a high-level interactive language for numerical computations. URL <https://www.gnu.org/software/octave/doc/v10.3.0/>

SECTION 14.

INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS

Галімулін Владислав Рауфовичздобувач вищої освіти інформаційного факультету
*Криворізький національний університет, Україна***Науковий керівник: Вдовиченко Ірина Никифорівна** канд. техн. наук, доцент, кафедра комп'ютерних систем та мереж
*Криворізький національний університет, Україна***ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ
КРИПТОАЛГОРИТМУ ШИФРУВАННЯ RSA**

RSA відноситься до несиметричних алгоритмів шифрування. Алгоритм RSA є шифром, у якому і відкритий і зашифрований текст представлений цілими числами в інтервалі від 0 до $(N - 1)$ з фіксованим N . При шифруванні використовуються арифметичні операції над абсолютними значеннями чисел. Надійність алгоритму полягає в складності розкладання чисел на прості множники.

Метою роботи було дослідити структуру алгоритму криптосистеми шифрування RSA та методики практичної реалізації, дослідити вплив на результат зміни ключів та автоматизувати процеси шифрування та дешифрування.

Метод RSA працює за наступним алгоритмом (рис. 1). Алгоритм приймає масив блоків відкритого повідомлення M . Генерує прості числа p та q , знаходячи n та функцію Ейлера $\varphi(n)$. Після цього відбувається знаходження відкритого ключа e , призначеного для шифрування відкритих повідомлень.

Відкритий ключ e повинен задовольняти умові: $1 < e \leq \varphi(n)$, НСД $(e, \varphi(n)) = 1$.

Що означає що відкритий ключ e повинен лежати в межах $(1; \varphi(n)]$ та бути взаємно простим з $\varphi(n)$. Після цього знаходиться закритий ключ d , призначений для розшифрування повідомлення, закодованого відкритим ключем.

Закритий ключ повинен відповідати наступній умові: $e * d \equiv 1 \pmod{\varphi(n)}$, $d < n$. Потім зашифровуються блоки відкритого тексту M_1, M_2, \dots, M_n

наступним чином: $C_i = M_i^e \pmod{n}$. Наприкінці виводяться значення C, e, d ,

n – вони потрібні для розшифрування тексту, окрім публічного ключа e – він потрібен для шифрування [1].



Рис.1. Блок-схема алгоритму шифрування методом RSA

Дешифрування методом RSA відбувається за наступною блок-схемою алгоритму (рис. 2).

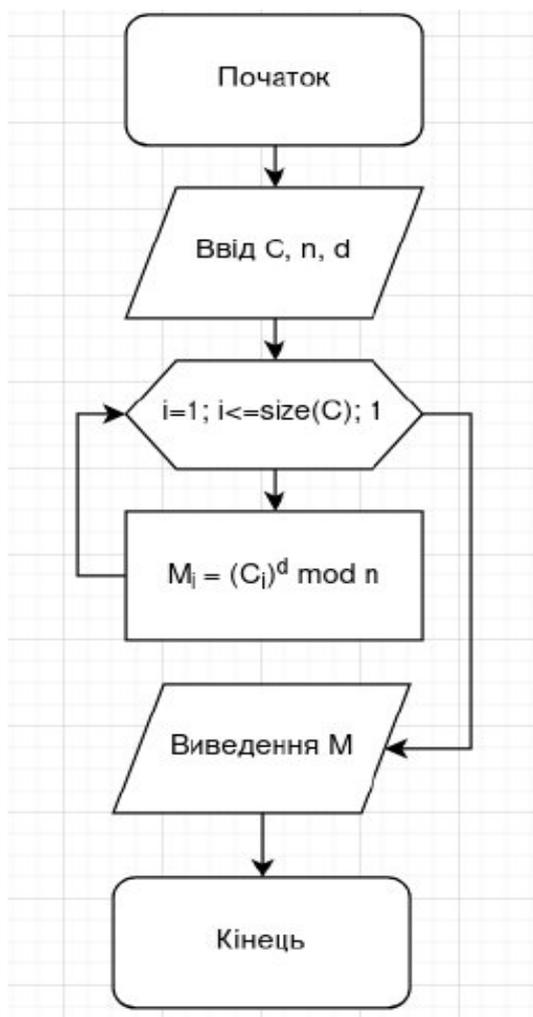


Рис.2. Блок-схема алгоритму дешифрування методом RSA

Маючи закритий ключ d та n , розшифрувати повідомлення доволі просто, цей процес ідентичний до шифрування: $M_i = C_i^d \pmod n$. Після дешифрування виводиться відкритий текст M [2].

В процесі програмної реалізації використані наступні основні функції:

– `encryptRSA` (шифрування) та `decryptRSA` (дешифрування). Допоміжні функції:

– `isPrime` (визначення чи є число простим);

– `generatePrime` (генерування рандомного простого числа p та q);

– `squareAndMultiply` (визначення $m^e \pmod n$ шляхом властивостей двійкової системи числення замість ітеративного множення m самого на себе, для шифрування/дешифрування блоків);

– `gcd` (знаходження НСД методом Евкліда);

– коефіцієнтів x , y , за рівнянням Безу: $ax + by = \text{НСД}(a,b)$. З умови конгруентності

– extendedGCD (розширений алгоритм НСД Евкліда для знаходження закритого ключа d : $e * d \equiv 1 \pmod{\varphi(n)}$).

Це означає, що $e*d$ та 1 мають однаковий залишок при діленні на $\varphi(n)$, або ж існує деяке ціле число k , за якого: $e * d = 1 + k * \varphi(n)$. Перенісши доданки, отримуємо: $e * d - k * \varphi(n) = 1$. Оскільки e та $\varphi(n)$ взаємно прості з умови для відкритого ключа: НСД $e, \varphi(n) = 1$. То можна перетворити на рівняння Безу:

$$e * d + \varphi(n) * -k = 1; e * x + \varphi(n) * y = 1.$$

– extendedGCD знаходить коефіцієнти x та y , де x – закритий ключ.);

– modInverse (шукає закритий ключ d , який задовольняє умову:

$$e * d \equiv 1 \pmod{\varphi(n)});$$

– encryptRSA зашифрує повідомлення в масив 8-байтових чисел, з яких під блок виділяється така кількість байт k , що: $k = \log_2 n$.

– decryptRSA розшифрує повідомлення й розпакує 8-байтові числа та блоки в рядок символів.

```
Choose operation (1 - encode, 2 - decode): 1
Enter text to encode:
Vlad Galimulin
n = 323930376250153879
Public key e = 3
Private key d = 215953583206705051
Blocksize: 7

Encoded text:
224283061646987369 84256138903091377
```

Рис. 3. Перевірка програми (шифрування тексту, спроба 1)

```
Choose operation (1 - encode, 2 - decode): 2
Enter encoded text:
224283061646987369 84256138903091377
Enter private key:
215953583206705051
Enter n:
323930376250153879
Decoded text:
Vlad Galimulin
> □
```

Рис. 4. Перевірка програми (дешифрування тексту, спроба 1)

Як бачимо, шифрування однакового тексту створило різні шифротексти, різні відкриті/закриті ключі, але процес дешифрування виконався правильно.

```
Choose operation (1 - encode, 2 - decode): 1
Enter text to encode:
Vlad Galimulin
n = 68144077178725127
Public key e = 5
Private key d = 54515260262703533
Blocksize: 6

Encoded text:
67596628740054568 28711090660296022 36916518438882521
```

Рис. 5. Перевірка програми (шифрування тексту, спроба 2)

```
Choose operation (1 - encode, 2 - decode): 2
Enter encoded text:
67596628740054568 28711090660296022 36916518438882521
Enter private key:
54515260262703533
Enter n:
68144077178725127
Decoded text:
Vlad Galimulin
> █
```

Рис. 6. Перевірка програми (дешифрування тексту, спроба 2)

Висновок. досліджено алгоритм та методику криптосистеми шифрування RSA, продемонстровано поведінку алгоритму при зміні ключа, розроблено програмну реалізацію криптосистеми. Система показує наступні переваги: асиметричність, простота алгоритму. Серед недоліків системи: повільніша за симетричні алгоритми, потрібні великі модулі для безпеки: в реалізації використовувалися розміри модуля 64 біти, що критично мало. Рекомендується розміри від 2048 біт.

Список використаних джерел:

1. Бабаш А. В., Баранова Е. К. (2019) Криптографічні методи захисту інформації. Підручник. К.: ВАМ. – 580с.
2. Остапов С.Е. (2020) Кібербезпека: сучасні технології захисту. Новий світ–2000. –678с.

Мінський Владислав Олександрович

здобувач вищої освіти фізико-математичного факультету
*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
Україна*

Станько Дарина Ігорівна

здобувач вищої освіти факультету педагогіки і психології
*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
Україна*

Науковий керівник: Поплавська Наталія Миколаївна 

д-р. філол. наук, професор кафедри журналістики
*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
Україна*

ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ В УМОВАХ ВІЙНИ

Сучасні мобільні застосунки перетворилися на невід’ємний елемент нашого повсякденного життя, надаючи можливість виконувати широкий спектр завдань. Проте в умовах кризових ситуацій, зокрема під час війни, роль подібних цифрових інструментів значно розширюється. Їхня функціональність стає не просто зручністю для виконання буденних завдань, а реальним засобом, покликаним забезпечувати виживання, підтримку постраждалих і оперативну координацію дій. У такі моменти мобільні додатки виступають як ключовий зв’язок між людьми, надаючи доступ до важливої інформації, допомагаючи в екстрених комунікаціях, покращуючи рівень безпеки та сприяючи швидкому реагуванню на змінні обставини. Внаслідок цього вони стають незамінними інструментами в руках як окремих осіб, так і організацій, які прагнуть ефективно діяти навіть в умовах нестабільності та небезпеки.

Одним із ключових завдань мобільних застосунків під час війни є забезпечення громадян своєчасною та достовірною інформацією. Завдяки таким інструментам, як, наприклад, Telegram-канали, спеціалізовані новинні платформи чи офіційні державні додатки, мешканці можуть оперативно отримувати перевірені дані про ситуацію в країні, рекомендації щодо безпеки та попередження про потенційні загрози. Особливе значення мають додатки для сповіщення про повітряні тривоги. Наприклад, в Україні широкого розповсюдження набули програми, які швидко інформують населення про загрозу ракетних ударів або авіанальотів у конкретних регіонах. Це дозволяє

людям оперативно реагувати та знаходити безпечні місця для укриття. Основна функціональність охоплює миттєві сповіщення про повітряну тривогу («Повітряна тривога» [1], «ЄТривога» [2]). На думку дослідниці Вікторії Бондаренко, сьогодні «у Google Play представлено понад 11 таких застосунків, найпопулярнішими серед яких є «Повітряна тривога» (понад 5 млн. завантажень; рейтинг – 4,1), «Є-Тривога» (понад 100 тис. завантажень, рейтинг – 3.7), «AirAlert» (понад 500 тис. завантажень; рейтинг – 3,7), «Карта тривог» (понад 500 тис. завантажень; рейтинг – 4,1), «Мапа повітряних тривог України» (понад 100 тис. завантажень, рейтинг - 4,7), «УНебо - Повітряні тривоги» (понад 100 тис. завантажень, рейтинг – 4,4). На прохання та за допомогою уряду України Google також впровадив систему швидкого сповіщення про повітряну тривогу для телефонів Android в Україні» [3].

В умовах війни винятково важливе місце займає волонтерський рух, виконуючи роль не лише підтримки, але й надійного тилу, що сприяє виживанню багатьох людей у критичних ситуаціях. У цьому контексті мобільні застосунки стали незамінними інструментами для систематизації та управління зусиллями волонтерів. Завдяки спеціалізованим платформам можна оперативно визначати тих, кому терміново необхідна допомога, і тих, хто готовий запропонувати ресурси чи практичну підтримку. Наприклад, існують цифрові сервіси для пошуку тимчасового житла для переселенців, організації збору гуманітарних вантажів або забезпечення транспортної логістики для доставлення допомоги в регіони, що найбільше того потребують. Окрім прямих інструментів допомоги, створено також платформи для налагодження ефективного інформаційного обміну між волонтерами [4]. На таких ресурсах користувачі можуть знайти контакти перевірених постачальників життєво важливих товарів і послуг, таких як продукти харчування, медикаменти чи будівельні матеріали для відновлення пошкоджених будинків. Ці інструменти дозволяють уникнути хаотичності, яка часто виникає в кризових ситуаціях, і сприяють раціональному та справедливому розподілу наявних ресурсів, підвищуючи ефективність колективних зусиль у боротьбі з гуманітарними викликами.

У період війни особливої важливості набуває питання здоров'я. Мобільні додатки для медичної допомоги можуть стати справжнім порятунком, адже вони дозволяють отримати онлайн-консультацію лікаря, знайти найближчу аптеку або лікувальний заклад, а також ознайомитися з інструкціями з надання першої допомоги у критичних ситуаціях. Окремі застосунки мають функцію збереження медичної інформації, наприклад, групи крові чи даних про

хронічні захворювання, що стає надзвичайно важливим у разі поранень чи інших критичних випадків [5]. Застосунки TacticMedAid пропонують алгоритми допомоги (цивільний та військовий напрямки). Війна – це не лише фізична загроза, але й сильний психологічний удар. Багато людей зазнають емоційних травм через втрату близьких, вимушене переселення або постійне відчуття небезпеки. У таких обставинах мобільні застосунки для психологічної підтримки стають важливим джерелом допомоги. Деякі сервіси надають можливість безкоштовно поспілкуватися з психологом, в той час як інші пропонують вправи для релаксації та боротьби зі стресом [6].

Війна нерідко супроводжується економічними труднощами, у зв'язку з чим фінансові додатки стають важливим інструментом для управління ресурсами. Мобільний банкінг дає змогу оперативно виконувати платежі, переказувати кошти та оплачувати рахунки, навіть у складних кризових обставинах. Окрім цього, існують платформи, що підтримують збори на користь армії або гуманітарних ініціатив. Також деякі додатки пропонують функції відстеження витрат і планування бюджету, що стає особливо актуальним під час фінансової нестабільності. Мобільні застосунки стали важливим засобом для альтернативної освіти як для дітей, так і для дорослих, які через війну втратили доступ до традиційних навчальних закладів. Онлайн-освітні платформи допомагають продовжувати навчання навіть за несприятливих умов. Це має особливе значення для дітей, оскільки безперервність освітнього процесу позитивно впливає на їхнє психологічне благополуччя [7].

У часи війни питання захисту даних набуває особливої ваги. Чимало мобільних додатків пропонують функції шифрування повідомлень чи анонімного спілкування, що допомагає убезпечити особисту інформацію користувачів і запобігти її потраплянню до рук противника [8]. Окрім цього, деякі додатки надають можливість у реальному часі відстежувати місцезнаходження рідних або надсилати сигнал SOS у разі загрози. Втім, попри всі переваги мобільних застосунків у воєнних умовах, існують і певні труднощі. Наприклад, перебої з доступом до інтернету чи електропостачання можуть обмежувати використання таких сервісів. Саме тому розробники мають враховувати ці фактори, удосконалюючи програми для роботи в офлайн-режимі або при мінімальному рівні зв'язку. У перспективі можна очікувати появу ще більш спеціалізованих додатків, створених для використання в умовах кризи. Вони можуть включати інтегровані можливості штучного інтелекту для аналізу ризиків або прогнозування подій, що зробить

їх ще ефективнішими в екстремальних ситуаціях.

Висновок. Мобільні додатки в умовах воєнних дій наочно демонструють свою здатність не лише виживати, а й активно адаптуватися до найважчих викликів сучасної епохи. Їх впровадження суттєво полегшує повсякденне життя людей, що перебувають у кризових обставинах, забезпечуючи доступ до важливих послуг, інформації та підтримки. Більше того, ці інструменти стають вагомим чинником забезпечення безпеки громадян, допомагаючи їм знаходити необхідні ресурси, координувати дії або навіть уникати небезпек. Інноваційні рішення у сфері мобільних технологій мають значний потенціал для подальшого вдосконалення, розширення функціональних можливостей та масштабування на різні сфери життя. Таким чином, вони можуть стати ключовим елементом підтримки суспільства не лише в надзвичайних умовах, але й слугувати основою для забезпечення стабільності та розвитку навіть у найскладніших ситуаціях, які можуть виникнути у майбутньому.

Список використаних джерел:

1. Мапа тривоги України UA <https://alerts.in.ua/>
2. «Тривога» <https://surli.cc/tuevbl>
3. Бондаренко Вікторія Іванівна. (2023) Дослідження актуальних мобільних застосунків для громадян України під час війни. Міжнародна наукова конференція «Бібліотека. Наука. Комунікація. Актуальні питання збереження та інноваційного розвитку наукових бібліотек». Вилучено з: <http://conference.nbu.gov.ua/report/view/id/1922>
4. Буга Анастасія. Мобільні застосунки в умовах воєнного стану. Вилучено з: <file:///C:/Users/HP/Desktop/15233%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-30309-1-1020240301.pdf>
5. Застосунки військового стану. URL: <https://nakipelo.ua/ru/zastosunky-vijskovoho-stanu>
6. Мобільні застосунки для психологічної підтримки ветеранів і ветеранок <https://koda.gov.ua/mobilni-zastosunky-dlya-psyhologichnoyi-pidtrymky-veteraniv-i-veteranok/>
7. Корисні додатки для українців під час війни <https://ukrainian.city/korysne/korysni-dodatky>
8. Корисні сервіси для українців в умовах війни Джерело: <https://hub.kyivstar.ua/articles/korysni-servisy-dlya-ukrayincziv-v-umovah-vijny>

SECTION 15.

PHILOLOGY AND JOURNALISM

Muzyka Tetiana 

PhD in Philology, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Ukrainian Philology and Social Sciences
King Danylo University, Ukraine

LINGUISTIC AND EXTRALINGUISTIC PERSUASION STRATEGIES IN ENGLISH MOTIVATIONAL DISCOURSE (BASED ON THE PUBLIC SPEECHES OF SIMON SINEK)

In modern linguistics, the study of public discourse has become increasingly relevant as it represents a specific form of communicative activity that integrates linguistic, social, and cognitive aspects of interaction between a speaker and an audience. Public speaking plays a significant role in disseminating knowledge, shaping social values, and popularizing scientific ideas.

The rapid development of digital communication platforms has significantly expanded the audience of public speeches. Lectures, conferences, and motivational talks are widely distributed through online platforms, transforming them into an important tool of global communication. One of the most influential formats of such public discourse is the **TED conference**, which combines popular science presentation with elements of rhetoric and media communication.

Within this format, a particular type of motivational discourse has emerged, focusing on inspiring new models of thinking, leadership, and social interaction. One of the most influential representatives of this discourse is Simon Sinek, a British-American leadership researcher, organizational consultant, and author of the concept *Start with Why*.

The material of the study consists of Simon Sinek's public speeches, particularly the lecture *How Great Leaders Inspire Action*, as well as interviews and presentations distributed through digital media platforms. The research applies methods of discourse analysis, pragmalinguistic analysis, and rhetorical analysis.

From the perspective of modern linguistics, public discourse is understood as a form of socially conditioned communication in which linguistic structures interact with social and cultural factors. In the works of Norman Fairclough and Teun A.

van Dijk, discourse is interpreted as a complex system of communicative practices reflecting social relations and structures of power.

The theoretical framework of persuasion analysis is also based on the classical rhetorical theory of Aristotle, who identified three primary modes of persuasion: ethos (credibility of the speaker), logos (logical argumentation), and pathos (emotional appeal to the audience). These principles remain highly relevant in contemporary motivational discourse.

The analysis of Simon Sinek's speeches reveals several characteristic linguistic features of his communicative style. First, his vocabulary is simple, accessible, and oriented toward a broad audience. The speaker frequently uses common lexical units that ensure clarity and comprehension of the message.

Another important feature is the use of key conceptual words that structure the semantic core of motivational discourse. Among the most prominent concepts are: *why, belief, trust, leadership, inspiration, and people.*

One of the most widely cited statements in Sinek's speeches illustrates this idea:

People don't buy what you do; they buy why you do it.

This phrase represents the central idea of his communication strategy and functions as a rhetorical core of the speech.

The syntactic structure of Sinek's speeches is characterized by short sentences, rhythmic constructions, and parallel syntactic patterns. Among the most frequently used rhetorical devices are anaphora, repetition, and syntactic parallelism, which create a clear rhythm of speech and strengthen persuasive impact.

An essential discourse strategy in motivational communication is storytelling. In his speeches, Sinek actively uses stories, examples, and narrative structures that explain complex ideas through concrete situations. For instance, he frequently refers to examples such as Apple's corporate philosophy, the leadership of Martin Luther King Jr., and the achievements of the Wright brothers. These narratives serve as argumentative tools that help the audience understand abstract concepts.

In addition to linguistic means, extralinguistic elements play a crucial role in shaping the persuasive power of Sinek's speeches. These include intonation, pauses, gestures, facial expressions, and the speaker's movement across the stage. Such elements enhance the semantic content of the speech and contribute to establishing emotional contact with the audience.

For example, when explaining the Golden Circle model, the speaker often uses circular gestures that visually represent the structure of the concept. This form of nonverbal visualization facilitates better understanding of the abstract idea and

increases audience engagement.

In conclusion, the analysis of Simon Sinek's public speeches demonstrates that the effectiveness of motivational discourse is based on the integration of linguistic and extralinguistic persuasion strategies. Simple vocabulary, rhetorical repetition, narrative structures, and a clear conceptual model of argumentation are combined with nonverbal communication techniques, ensuring a high level of persuasiveness and emotional engagement with the audience.

References:

1. Sinek, S. (2009). *Start with why: How great leaders inspire everyone to take action*. New York: Portfolio.
<https://simonsinek.com/books/start-with-why/>
2. Sinek, S. (2009). How great leaders inspire action [TED Talk]. TED Conferences.
3. https://www.ted.com/talks/simon_sinek_how_great_leaders_inspire_action

Tombulatova Iraida Candidate of Philology, associate professor of the Ukrainian Literature
and Comparative Studies Department*Odesa I. I. Mechnikov National University, Ukraine*

THE SPECIFICS OF TOPOPOETICS IN PASOLINI'S POETRY

The category of topos is really an important one while analyzing the setting in literature. The image of place is relevant to study not only in prose or dramatic texts, but in poetry, as well, as it can be a kind of symbol or emotional sign, even sensory image or a pivotal artistic detail. Tim Cresswell in the essay “Towards Topopoetics: Space, Place and the Poem” states about the topos as place / space issue in poetry: “It has become commonplace to see place as arising from space. In this sense space comes “first”. If space is an undifferentiated field – an abstract categorical axis of existence in the Kantian sense, then place has to occur in space. Places here are spatial moments, or points in space on which experience and meaning are layered. Place comes after space. Space is fundamental fact of reality of the universe while place is what humans make out of it.” [1, 320]. This is essential to focus on in research on poetry as when the author mentions a location in a poem it is mainly the part of the subtext, which deals with the emotions of poetic persona (“I”) or correlation of the “self-subject” with an epoch or an exact society.

It can take the features of the symbol and become the sign of memories or dreams, expanding just geographical topos to metaphysical one: topos of hope, love, grief, wonder, regret etc. Actually, “Topo comes from topos, the Greek for “place”. This is combined with poetics, which comes from poiesis, the Ancient Greek term for “making”. Topopoetics is thus “place-making”” [1, 321]. Still, it must be noticed that “place-making”, evidently, has its own purpose to stress or describe something significant in poetry.

In some cases it is even crucial to dwell on the topopoetics of the text as the whole collection of the poetry can be structured around the topos as it is done in the “Roman Poems” by P. Pasolini. The point is that here an exact location (Rome) becomes space and place simultaneously. Moreover, his poetry is considered as classical as Rome - the Eternal City, because: “Pasolini`s poetry comes from far away, from the remote depth of Italian culture, from Dante ad Petrarch, who also spoke of the misfortunes of Italy” [2, 13], these texts are the reflection of the higher self and spirit of the city, its history and soul: both universal space for everybody

and individual place for anybody. The texts are soaked with allusions on cultural “gods” : “...tutto e si fa fioco / tra colonnati di caravagggesca polvere...” (“all fades and grows dim / among Caravaggio colonnades of dust”) [2, 44-45], showing their greatness over times and generations, their infinite power of genius. The same is done in the text “Quadri Friulani” (“Friulian Paintings”) [2, 116-117] or in “La Presenza” (“The Presence”, dedicated to Maria Callas) [112-113].

Interestingly, that, in addition, sometimes even the translation shows that the space (and place) is filled with their spirit and ideas (in this exact case it can be seen that there is a difference in texts, the reference to Dante is clear in English one that proves that the image of the Other (even if it is a place) is associated with classic/traditional personalities/works/stereotypes: “...e in cuore alla citta che vicina / preme con raschi di tram e groppi / di luci, aizzano, nella loro Caina, / i calzoni duri di polvere che si spingono, / capricciosi, agli sprezzanti galoppi / sopra rifiuti e livide rugiade.” (... “In the very heart of the surrounding city / freighted with the rasping trams / and meshes of light, / in their ninth circle of Hell / they arouse the trousers stiff with dust / that spring into a shameful gallop / over the garbage and livid dew”) [2, 46-47].

Still, this collection of poems does not just construct the gorgeous image of the Eternal City and its greatness. The specific point is that this space (place) – correctly, its image – is the combination of higher wonders and simple realistic routine, which is, in fact, equally important as it values differently for people, for their life and self, feelings, memories, as subtle gems of the lifestyle : “... bisognava scendere, correre attraverso / un piazzale brulicate di anime, / lottare per prendere il tram, / che on arriva mai o partiva sotto gli occhi, / ricominciare a pensare sulla pensilina / piena di vecchie donne e sporchi giovanotti, / vedere le strade dei quartieri tranquilli” (“... you had to get off, / run through a square swarming with souls, / fight to get on the streetcar / which would never arrive or leave right under your eyes, / start thinking again on the platform / full of old ladies and dirty kids, / see the streets of the quiet districts”) [2, 24-25] – that makes the reader believe in magic of, actually, real life, as the space (place) makes even some usual things or everyday rituals visible, unique, finally – they are noticed and they matter : “E il primo dopocena, quando il vento / sa di calde miserie familiari / perse nelle mille cucine, nelle / lunghe strade illuminate, / su cui piu chiare spiano le stele. / Nel quartiere borghese, c`e la pace / di cui ognuno dentro si contenta, / anche vilmente, e di cui vorrebbe / piena ogni sera della sua esistenza” (“It is right after supper, / when the wind smells of warm familial misery / lost in thousand kitchens, / in the long, illuminated streets / spied on by brighter stars. / In the bourgeois quarter there`s a peace / which makes everyone contented, / vilely happy, a contentment everyone wants / their lives to be

full of, / every evening”) [2, 30-31]. Thus, the recipient deals with ordinary moments but the image of them is created in such an artistic way, with great attention to the details that these ones become really precious.

To conclude, in Pasolini`s collection “Roman poems” the author creates a specific space based on exact place (location), representing it as a mixture of great classical history, including imagological references to cultural and historical personalities, indirect quotations etc. combining them with the characters of average citizens, passers-by and chemistry of their living. The topoetics in this case is an important ingredient for the poet to structure all of these artistic details in such a way the reader can feel and understand the alchemy of the universe of the poems.

References:

1. Cresswell T. (2017) Towards Topoetics: Space, Place and the Poem. *Place, Space, and Hermeneutics*. Springer International. pp. 319-331. DOI:10.1007/978-3-319-52214-2_23
2. Pasolini P. (2005) Roman Poems. San Francisco. City Lights Books. Pocket Poets Series No. 41. 146 p.

Оберемок Олена Сергіївна 

канд. філол. наук, асистент кафедри соціальних комунікацій
Навчально-науковий інституту журналістики,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна

ВПЛИВ УСНОЇ ТРАДИЦІЇ НА ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМУНІКАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА

Комунікаційне середовище є фундаментальною складовою соціальних відносин в суспільстві, адже саме в його межах відбувається передавання інформації, вироблення норм і формування колективної ідентичності. Історично першою формою організації такого середовища була усна традиція, пам'ятки фольклорної спадщини передавалися від покоління до покоління шляхом усного переповідання, що забезпечувало збереження й трансляцію соціального досвіду задовго до виникнення письма. Як слушно зазначав Уолтер Дж. Онг, відомий американський теолог мовознавець і літературознавець, первинна усність формує особливий тип мислення, що ґрунтується на пам'яті, повторюваності та колективності сприйняття [1].

Актуальність дослідження зумовлена потребою осмислити усну традицію не лише як історичний феномен, а як чинник, що заклав структурні принципи функціонування сучасного комунікаційного середовища.

Метою дослідження є з'ясування впливу усної традиції на формування та функціонування комунікаційного середовища.

Об'єкт дослідження — усна традиція як соціокультурний феномен. Предмет дослідження — механізми впливу усної традиції на формування комунікаційних моделей та соціальної взаємодії.

Насамперед, треба зазначити, що усна традиція не є хаотичною, вона має внутрішню організацію та чіткі комунікативні функції. Вона функціонує як єдина система комунікації, у якій комунікатор і реципієнт перебувають у спільному часово-просторовому полі. Така взаємодія забезпечує діалогічність і безпосередній та безперервний зворотний зв'язок.

На думку Клода Леві-Стросса, міф як продукт усної традиції виконує функцію впорядкування колективного досвіду через систему структурних бінарних опозицій. Міф, за Леві-Строссом, є проявом логічного мислення, проте обмеженого в знаннях про світ, тому в міфі людина виражає одні речі через інші за допомогою символів. У міфі на основі подібності пов'язуються різні елементи, світ уявляється як протистояння опозицій на кшталт

добра-зла, божественного-людського, чоловічого-жіночого. Завдяки цьому складається несуперечливе уявлення про світ і виникає основа для діяльності в ньому. [2]

Зазначимо, що ключовим принципом усної традиції є наративність. Через розповідь суспільство осмислює історичний досвід і моральні норми. Структурні закономірності фольклорних текстів були переконливо продемонстровані В. Пропп у праці «Морфологія казки», де інтерпретатор фольклору показав, що різноманіття сюжетів підпорядковується сталим функціональним елементам. [3]

Наративна форма усної традиції сприяє запам'ятовуванню, колективному відтворенню й інтерпретації інформації. Ці самі принципи активно використовуються в сучасній журналістиці та медіакомунікації.

Безперечно, усна традиція також формує і культурну пам'ять.. За концепцією Яна Ассмана, культурна пам'ять підтримує ідентичність спільноти через ритуалізовані форми повторення наративів. Таким чином, комунікаційне середовище формується як простір циркуляції соціально значущих смислів [4].

У межах семіотичного підходу Ю. Лотман розглядав культуру будь-якого народу як семіосферу — знаковий простір, у якому тексти (зокрема усні) забезпечують передачу інформації та її інтерпретацію. Усна традиція, відповідно, є важливою складовою цього семіотичного середовища [5]

Треба також зазначити ще один важливий факт, що усна традиція має виразну перформативну природу, тобто слово виконує певну дію. Наприклад, у народних усних оповіданнях, казках, легендах благословення, обітниця чи застереження не лише інформують, а й регулюють соціальні відносини. Подібну функцію мови в соціальній взаємодії аналізував Джон Остін у розробленій ним теорії мовленнєвих актів, доводячи, що висловлювання може бути формою дії. Мовленнєвий акт в такому вигляді постає як результат індивідуального «словотворення», що обумовлене особливостями суб'єкту мовлення.[6]

Ця перформативність слова зберігається й у сучасному комунікаційному просторі, зокрема в політичному дискурсі та медіа.

Отже, усна традиція є історично первинною формою комунікації, яка сформувала базові принципи організації комунікаційного середовища: наративність, діалогічність, колективність сприйняття та перформативність слова. Вона вплинула на механізми формування соціальних норм, колективної пам'яті та культурної ідентичності.

Тому можемо зробити висновок, що сучасне комунікаційне середовище не є якимось новим явищем, а становить трансформацію багатьох мовленнєвих моделей, закладених у межах усної традиції.

Список використаних джерел:

1. Ong, W. J. (1982). *Orality and literacy: The technologizing of the word*. Routledge.
2. Леві-Строс К. (1997) Структурна антропология. Пер. з французької Зоя Борисюк. — К.: Вид-во Соломії Павличко «Основи»
3. Propp, V. (1968). *Morphology of the Folktale* (L. Scott, Trans.; 2nd ed.). Austin, TX: University of Texas Press. (Original work published 1928)
4. Ассман А. (2012). Простори спогаду. Форми трансформації культурної пам'яті / Аляйда Ассман; пер. з нім. К.Дмитренко, Л.Доронічева, О.Юдін. — К.: «Ніка-Центр»
5. Лотман, Ю. (2009). До побудови теорії взаємодії культур (семіотичний аспект). // Сучасна літературна компаративістика: стратегії і методи — К.: Видавничий дім «Киево-Могилянська академія».
6. Шинкарук В. та ін. (2002). Остін, Джон Ленгшоу. // Філософський енциклопедичний словник (с. 458). — Київ : Абрис

Терехова Світлана Іванівна 

д-р. філол. наук, професор, професор
кафедри германських і романських мов
Київський національний лінгвістичний університет, Україна

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ МОДЕЛІ ЛІНГВОРЕДАКТОРСЬКОГО АНАЛІЗУ ТЕКСТУ: ПОЛІПАРАДИГМАЛЬНИЙ ПІДХІД

Сучасна едитологія виробила певну комплексну модель редакторського аналізу тексту, яка охоплює екстралінгвістичні (соціальні, інформаційні, політичні, релігійні, національно-культурні або інтернаціональні, етичні, естетичні та ін.) та власне мовні (лексико-граматичні, функціонально-стилістичні, функціонально-семантичні та ін.) норми, яких необхідно обов'язково дотримуватися під час написання та редагування тексту. Проте немає єдиної точки зору науковців і редакторів-практиків щодо моделі власне мовного, а саме, – лінгворедакторського аналізу тексту. Деякі науковці (див., наприклад, праці З. Партико, К. Білинський, М. Тимошик, Т. Яцків, С. Гузенко, О. Степанюк та ін.) підходять до редакторського аналізу (1) комплексно, але з позиції лінгвістичного редагування, тоді як інші (2) або схильні обмежуватися для письмового тексту лише аналізом композиції тексту, його фактичного матеріалу та вимог до заголовків, а також коригуванням різних типів мовних помилок, не вдаючись глибоко до аналізу імпліцитного змісту тексту, формальних засобів вираження імпліцитного та експліцитного змісту твору, засобів репрезентування граматичної та лексико-семантичної когезії та когерентності (наприклад, див. роботи Н. А. Цимбал, Н. М. Савчук та ін.), або (3) розглядати редакторський аналіз у контексті макетування та верстки поліграфічної продукції (праці Н. Зелінської, Ю. Ганжурова, А. Капелюшного, Е. Огар, О. Тріщук, В. Шевченко, А. І. Власюк, Р. С. Белзецького та ін.). Вважаємо оптимальною моделлю редагування художніх і нехудожніх текстів комплексний, поліпарадигмальний лінгворедакторський аналіз [Терехова 2013].

Слід, насамперед, зауважити, що задля уникнення термінологічної неоднозначності обираємо саме термін лінгворедакторський аналіз, який чітко окреслює саме лінгвістичний аспект пропонованого у даній праці редакторського аналізу тексту. За основу власне редакторського аспекту нашої моделі аналізу беремо редакторський підхід З. Партико [Партико 2017].

Отже, комплексний, поліпарадигмальний лінгворедакторський аналіз тексту включає такі етапи:

1) інтродуктивний етап, на якому перевіряються екстралінгвістичні параметри тексту та їх відповідність інформаційним, політичним, соціальним, релігійним, національно-культурним / інтернаціональним, етичним, естетичним, психолінгвістичним та фаховим нормам редагування тексту;

2) лінгворедакторський етап аналізу, на якому перевіряється відповідність обраного для аналізу певного тексту (2.1) загальноструктурним вимогам до нього (тобто, вимогам до композиції, фактичного матеріалу, до заголовків [Цимбал, Савчук 2019, с. 189], до жанру і стилю даного тексту, його комунікативно-прагматичних установок, дейктичних параметрів); (2.2) внутрішньоструктурним вимогам до тексту (а саме, дотримання цілісності та зв'язності тексту, засобів впровадження лексико-семантичної та граматичної когезії та когерентності); (2.3) функціонально-стилістичним та жанровим параметрам тексту (на цьому етапі важливо окреслити і перевірити жанрово-стилістичну відповідність аналізованого тексту, типи лексичних одиниць, які використовує автор, їх відповідність жанру і стилю тексту, художні засоби та стилістичні фігури в аналізованому тексті та їх доречність, правильність застосування); (2.4) вичитування тексту із виправленням визначених на попередніх етапах аналізу помилок, його змістовне, стилістичне та формальне вдосконалення;

3) етап відстоювання відредагованого тексту (тобто, його робочого варіанту) та повторне вичитування.

Висновки. Таким чином, запропонована модель комплексного, поліпарадигмального лінгворедакторського аналізу тексту дозволяє всебічно перевірити не лише зміст і форму аналізованої літературної праці, а й дослідити її відповідність усім видам норм редагування, особливо детально зосередитися на перевірці відповідності аналізованого тексту різним типам власне мовних норм та лінгвістичним підходам до аналізу тексту. Запропонована модель аналізу, на нашу думку, є всеосяжною, оскільки дозволяє перевірити і концептуально-семантичне наповнення аналізованого тексту, і його власне мовні параметри, і особливості сприйняття та розуміння носіями мови.

Подальші наукові студії убачаємо в застосуванні даної моделі комплексного, поліпарадигмального вивчення тексту до аналізу текстів різної професійної та жанрово-стилістичної належності, що значною мірою збагатить і теорію та практику редагування тексту, лінгвістику перекладу (зокрема, її напрям перекладацького аналізу тексту), матиме позитивні

наслідки і для збагачення лінгвістичної типології, лінгвістики тексту.

Список використаних джерел:

1. Партико З. (2017) *Загальне редагування: нормативні основи*: навч. посіб. Львів: ВФ Афіша. 416 с.
2. Терехова С.І. (2013) *Редагування тексту*: навч.-метод. комплекс для студентів-іноземців. Київ: Вид. центр КНЛУ. 134 с.
3. Цимбал Н.А. & Савчук Н.М. (2019) Особливості редагування змісту цифрового носія. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. Серія: Філологія. Соціальні комунікації. 30 (69). 4 (2). 188–193. Вилучено з: <https://doi.org/10.32838/2663-6069/2019.4-2/36>.

Шевченко Анастасія Ігорівна

здобувач вищої освіти медичного факультету

*Національний медичний університет «Харківський національний медичний університет»,
Україна*

Науковий керівник: Колісник Марина Ігорівна 

старший викладач кафедри латинської мови та медичної термінології

*Національний медичний університет «Харківський національний медичний університет»,
Україна*

МІФОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ДЕЯКИХ КЛІНІЧНИХ ТЕРМІНІВ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF DISEASES (ICD-11)

Медична термінологія, а особливо клінічна, пов'язана із патологічними станами різної етіології. У нашому дослідженні ми звернули увагу на міфологічну складову деяких клінічних термінів.

Міжнародний класифікатор хвороб (International Classification of Diseases-11) (ICD-11) містить велику кількість назв аномалій розвитку, надмірного зросту та неврологічних розладів, але водночас деякі терміни не мають жодного еквіваленту в ICD-11. Методом суцільної вибірки з ICD-11 було проаналізовано 20 термінів та розділено на дві групи:

1. Терміни, які мають свій показчик у ICD-11.
2. Терміни, які не мають жодного показчика згідно з ICD-11.

Група 1:

Протеїв синдром за ICD-11 LD2C (gigantismus) [1] - патологічний стан, що супроводжується надмірним ростом кісток і м'яких тканин. Термін "протеїв синдром" пов'язаний із грецьким морським богом, який міг змінювати свою форму; назва підкреслює мозаїчний, мінливий надлишковий ріст тканин. [2]

Гігантизм LD2C [1] (Gigantismus) - це стан, що характеризується надмірним ростом і зростом, значно вищим за середній. У грецькій та римській міфології гіганти - раса великої сили та агресії, хоча й не обов'язково великого розміру, відомою завдяки їхній битві з олімпійськими богами. [2]

Синдром русалки / сиреномелія LD2F.12 [1] (Sirenomelia) - зрощення нижніх кінцівок (від часткового до повного). Сирени / русалки – міфічні напівжінки-напівриби; зрощені ноги плода нагадують риба'ячий хвіст. [2]

Голова Медузи BD75.Y [1] (Caput Medusae / phlebectasia) – випуклі,

розширені підшкірні вени навколо пупка, що формують радіальний малюнок; Медуза Горгона – міфічна істота з волоссям-зміями; розширені вени навколо пупка нагадують "голову Медузи". [2]

Хімера LD56 [1] (*Chimera / hermafroditismus*) – генетичний термін, лабораторно-генетичний опис (наявність двох груп клітин у крові або тканині після трансплантації кісткового мозку/органів), що може супроводжуватися симптомами відторгнення або інфекцій. Від Хімери – грецького чудовиська з головою лева, кози й змії; у медицині *chimera* – організм або тканина з клітинами двох генетично різних індивідів. [2]

Кома MB20.1 [1] (*Coma*) - глибока непритомність, відсутність відповіді на зовнішні подразники, неспроможність прокинутися, порушення рефлексів. Від Комуса - бога бенкетів і сну; етимологічно пов'язано з глибоким сном або непритомністю. [2]

Ліссавірус XN33B [1] (*Lyssavirus*) – рід РНК-вірусів родини *Rhabdoviridae*, рід Ліссавірус включає вірус сказу. У грецькій міфології Лісса – богиня люті, гніву та сказу у тварин. [2]

Арахнодактилія LD28.00 [1] (*Arachodactylia* – «павучі пальці») – це медичний стан, який характеризується надзвичайно довгими та тонкими пальцями рук і ніг порівняно з долонею руки та склепінням стопи. Арахна – головна героїня міфу класичної міфології, відома насамперед за версією римського поета Овідія - талановита смертна Арахна кинула виклик богині Мінерві (Мінерва - богиня справедливості і правосуддя) в змаганні з ткацтва. Коли Мінерва не змогла знайти жодних вад у гобелені, який Арахна виткала для змагання, богиня розлютилася і побила дівчину своїм човником. Після того, як Арахна повісилася від сорому, вона перетворилася на павука. [2]

Гермафродитизм LD2A.0 [1] (*Hermafroditismus*) - стан, при якому людина має як чоловічі, так і жіночі статеві органи. У давньогрецькій міфології Гермафродит – дитина Афродіти та Гермеса. За Овідієм, він народився надзвичайно красивим хлопчиком, якого наяда Салмакіс (німфа, яка відкидала невиність на корист марнославству) намагалася звалтувати і молилася, щоб бути з ним разом назавжди. Бог, у відповідь на її молитву, об'єднав їхні дві форми в одну і перетворив його на істоту двох статей, чоловічої і жіночої. Його ім'я складається з імен його батьків, Гермеса і Афродіти і є походженням терміна «гермафродит». [2]

Вуха Сатира LD90 [1] - варіант будови вушної раковини, при якому відсутні завиток і горбок вушної раковини, а вушний хрящ випинається в цьому місці латерально. У грецькій міфології сатир є чоловічим духом природи з вухами і хвостом, схожими на конячі, а також постійною

ерекцією. [2]

Циклопія LA10.Y [1] (cyclopia) - вроджена вада, що характеризується нездатністю ембріональної передньої частини мозку правильно розділити очні орбіти на дві порожнини. При циклопії зазвичай ніс або відсутній, або не функціонує, що унеможлиблює дихання. У грецькій, римській міфологіях, циклопи – це гігантські одноокі істоти, що мали жорстокі серця. [2]

Амнезія MB21.1 [1] (amnesia) – походить від грецького μνήμη – пам'ять, що в свою чергу вказує на Мнемосіну богиню пам'яті. Клінічний термін складається з префікса “a” - відсутність та “mnes”- пам'ять.[2]

Інсомнія 07 [1] (Insomnia) – розлад сну, що викликає труднощі із засинанням або підтриманням сну протягом бажаного часу.

Гіперсомнія 07 (Hypersomnia) - це неврологічний розлад, що характеризується надмірною тривалістю сну або надмірною сонливістю. У римській міфології Сомнус («сон») є уособленням сну.

Група 2:

Гіпноз (Hypnosis) від давньогрецького ὕπνος – це стан людини, що характеризується зосередженою увагою, зниженою периферичною свідомістю та підвищеною здатністю реагувати на навіювання. У грецькій міфології Гіпнос (Hypnos) є уособленням сну. Римським еквівалентом є Сомнус. [2]

Комплекс Едіпа (Oedipus Complex) – це сексуальне ставлення сина до матері та супутня ворожість до батька, що формується на фалічній стадії психосексуального розвитку (коли лібідо дитини зосереджено на геніталіях як ерогенній зоні, охоплюючи вік 3–6 років). Едіп – міфічний грецький цар Фів. Трагічний герой грецької міфології, Едіп несвідомо виконав пророцтво, згідно з яким він мав вбити свого батька і одружитися зі своєю матір'ю, тим самим принісши лихо своєму місту і родині.

Комплекс Електри (Electra Complex) – психосексуальна конкуренція доньки з матір'ю за володіння батьком. Комплекс Електри виникає на фалічній стадії розвитку (див. Комплекс Едіпа). Електра – у грецькій міфології принцеса Мікен і дочка Агамемнона та Клітемнестри. Відомо, що Електра та її брат Орест напали на Клітемнестру і вбили її, щоб помститися за вбивство батька.

Фебрис (від латинського Febris) - симптом захисного механізму проти інфекції, який проявляється підвищенням температури тіла понад норму. Фебрис (букв. «лихоманка») або Деа Фебрис (букв. «богиня лихоманки») – римська богиня лихоманки, яка уособлювала, але й захищала людей від лихоманки та малярії. [2] Німфоманія (Nymphomania); (інша назва - гіперсексуальність) - медичний стан який викликає небажане або надмірне

сексуальне збудження, змушуючи людей займатися сексуальною активністю або думати про неї до такої міри, що це викликає дистрес або порушення функцій. Термін німфоманія використовується для опису гіперсексуальності для жінок. Німфат, від якого походить термін “німфоманія” – це жіноче божество, персоніфікація природи в давньогрецькому фольклорі, німфи зазвичай зображуються як діви. Через їхній зв'язок із джерелами, їх часто вважали наділеними цілющими властивостями; інші божественні сили німф включали ворожіння та зміну форми. [2] Манія (Mania) (інша назва: маніакальний синдром) – це психіатричний поведінковий синдром, який визначається як стан аномально підвищеного збудження, афекту та енергійності. У давньогрецькій міфології Манії або Маніаї – це дух або духи божевілля. Пізніші поети також використовували однину (Манія), розглядаючи її як самостійну персоніфікацію божевілля, безумства та шаленого марення, що символізувала різні форми психічних розладів, такі як істерія, марення, манія, одержимість. Манії тісно пов'язані з Ліссою, духом люті та сказу. [2].

Аналіз термінів показав, що 70% термінів мають свій власний код у ICD-11, а 30% не мають офіційного кодування, але використовуються для позначення психоаналітичних комплексів. Отже, ми дійшли висновку, що міфологічна складова клінічних термінів та класифікація згідно з ICD-11 дозволяють об'єднати клінічну точність та історико-культурний контекст для більш детального розуміння термінів.

Список використаних джерел:

1. International classification of diseases. URL: <https://icd.who.int/browse/2026-01/mms/en#67207871> (дата звернення 10.03.26)
2. Н.Кун. Міфи та легенди Давньої Греції. 2014. URL: https://chtyvo.org.ua/authors/Nikolai_Kun/Lehendy_i_mify_starodavnoi_Hretsii_vyd_2008/

SECTION 16.

PEDAGOGY AND EDUCATION

Bolshak Daria

Bachelor Student of Culture and Creative Industries Faculty
Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

Kugai Kseniia 

Associate Professor of the Department of Philology and Translation
Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

SOCIAL MEDIA AND THE INTEGRATION OF INTERNATIONAL STUDENTS IN NEW ACADEMIC AND CULTURAL ENVIRONMENT

Introduction. In the context of globalisation, social media have evolved into a central instrument of communication that transcends geographical, cultural, and linguistic boundaries. Digital platforms are no longer limited to entertainment or informal interaction. They function as dynamic spaces where identities are constructed, communities are formed, and cultural meanings are negotiated. For internationally mobile students, who must adapt to unfamiliar academic and social environments, social media often become one of the primary channels for orientation, interaction, and self-expression. Their communicative potential enables individuals not only to maintain transnational connections but also to engage with local contexts in real time. Consequently, the role of social media in contemporary integration processes requires systematic academic consideration.

The work aims to investigate the influence of popular media platforms on the process of socio-cultural integration of international students in the host country.

The intensification of global academic mobility over the past decade has significantly reshaped higher education. The mass movement of students, including Ukrainians studying abroad and international students choosing Ukraine as their destination, has amplified the relevance of integration within host societies. Entering a new cultural and educational system inevitably places the student in the position of a stranger, navigating unfamiliar norms, expectations, and social codes. International students typically have a relatively short-term stay with a strong intention to return to their home country. This temporary perspective often shapes both their motivation to integrate and the strategies they adopt. Upon arrival in the

new host environment, international students may experience “cultural shock” which often affects their psychological and physical well-being [2, p. 5]. Therefore, integration should be understood not only as academic adjustment but also as a complex socio-psychological process.

One of the most significant and immediate challenges faced by international students is the language barrier. They may have to experience great cultural differences between their home and host countries, which may be reflected in their daily life [2, p. 5]. Language operates not merely as a communicative instrument but as a key to cultural participation and social inclusion. English fluency helps overcome communication difficulties and improves social interactions. Increased social contact with host nationals can lead to better cultural adjustment and satisfaction [2, p. 20]. However, formal instruction alone rarely guarantees confidence in everyday interaction. Social media platforms create conditions for spontaneous and informal communication, enabling students to practise everyday language, acquire basic vocabulary, and familiarise themselves with colloquial expressions in authentic contexts. The host country’s social media is considered to play a positive role in reducing international students’ acculturation stress and enhancing their psychological well-being [2, p. 3]. Through digital engagement, students observe behavioural norms, humour, and social conventions in a comparatively safe environment, which gradually supports their linguistic and cultural adaptation.

Another major challenge is social isolation. Upon arrival, many students experience a sense of separation and invisibility within the host environment. Differences in communication styles, academic expectations, and daily routines may intensify this feeling. Participation in collaborative learning, joint academic projects, student societies, and extracurricular activities provides practical opportunities for building interpersonal connections. Digital spaces further extend these possibilities. Social media was widely adopted for social contact with globally dispersed friendship networks. Social media platforms are a key source of information for international students, which help them build a “sense of connectivity with what is happening around them” [3, p. 5]. Maintaining ties with family and friends abroad contributes to emotional stability, while interaction within local online communities supports integration into the host society. Having a Facebook account was seen as a necessity for demonstrating adaptation to local norms, facilitating everyday interaction with Australian and international counterparts [3, p. 5]. In addition, using social media to seek advice from peer groups helps students ease their “culture shock” as well as find the best way to live in the new host environment [2, p. 19]. Participation in social media can help

students join virtual communities online as a way to learn more and become accustomed to the new culture they encounter. Moreover, International students do not receive adequate social support from local colleges, and social media provide them with more such support, thereby compensating for institutional limitations and strengthening their sense of belonging [1, p. 546].

A further difficulty that complicates integration is the dispersion of actions and thoughts during the adaptation process. The necessity to manage academic performance, language acquisition, financial concerns, and social positioning simultaneously may lead to fragmentation and uncertainty. In such conditions, unstructured digital consumption can increase distraction rather than facilitate adjustment. Consequently, integration requires a comprehensive, balanced strategy that combines offline participation with a purposeful, reflective use of social media. Platforms such as Instagram, Facebook, TikTok, and various applications can serve as tools for making new acquaintances, exploring local communities, and discovering cultural events or exhibitions. Students can also explore the host culture through blogs and personal narratives that reveal everyday practices and social values. Creating one's own content, expressing personal identity, and seeking like-minded individuals transforms the student from a passive observer into an active participant in the socio-cultural environment. Thus, social media function not simply as communication channels but as dynamic instruments of cultural integration.

The findings suggest that social media represent a multifaceted resource in the integration trajectory of international students. Their impact extends beyond communication, encompassing emotional support, informational guidance, cultural learning, and opportunities for active participation in the host society. When used consciously and strategically, digital platforms can mitigate adaptation challenges and facilitate meaningful engagement with local communities. At the same time, the effectiveness of social media depends on balanced usage that complements, rather than replaces, offline interaction. Therefore, social media should be viewed not as a supplementary element but as an integral component of contemporary socio-cultural integration in conditions of global academic mobility.

References:

1. Ali A. S. M., & Ahmad R. (2018). The Impact of Social Media on International Students: Cultural and Academic Adaptation. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 13(3), 546–551. <https://doi.org/10.3923/jeasci.2018.546.551>
2. Qionglei Yu., Pantea F., & Suraksha G. (2019). Far apart yet close by: Social media and acculturation among international students in the UK. *Technological Forecasting and Social Change*. 145, 493–502. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.026>
3. Zhao X. (2016). Social Media and the International Student Experience. *IERN Research Digest 10. International Education Association of Australia (IEAA)*. 1–10. URL: <https://www.ieaa.org.au/common/Uploaded%20files/Research%20Publications/2016/PUB-IEAA-Social-Media-and-the-International-Student-Experience-Research-Digest-10.pdf>

Бондар Наталія Василівна 

старша викладачка кафедра мовознавства

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

ДО ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЦИФРОВОЇ ПЛАТФОРМИ TEAMS У НАВЧАННІ ЛАТИНСЬКОЇ МОВИ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Сучасний етап розвитку вищої освіти характеризується активним впровадженням цифрових технологій у навчальний процес. Інформаційно-комунікаційні технології стають ключовим інструментом модернізації освітнього середовища та підвищення якості підготовки майбутніх фахівців. Використання цифрових платформ дозволяє оптимізувати організацію навчання, забезпечити доступ до навчальних матеріалів та сприяти розвитку самостійної роботи студентів.

Особливої актуальності цифровізація набуває у сфері медичної освіти, де важливим є формування професійної компетентності майбутніх лікарів. Інтеграція сучасних освітніх технологій у процес підготовки медичних фахівців сприяє підвищенню ефективності навчання та розвитку аналітичного та системного мислення студентів [5].

Важливим компонентом професійної підготовки є вивчення латинської мови, яка є основою міжнародної медичної термінології. Опанування латини забезпечує точність та уніфікованість медичної комунікації в міжнародному професійному середовищі [2]. Дослідники підкреслюють, що вивчення латинської мови сприяє формуванню системного мислення, розвитку мовної культури та засвоєнню спеціальної медичної лексики [1].

Метою дослідження є аналіз ефективності використання цифрової платформи Microsoft Teams у процесі навчання латинської мови студентів медичного профілю.

У сучасних умовах цифровізації освіти дедалі більшого поширення набуває використання онлайн-платформ для організації навчального процесу. Однією з таких платформ є Microsoft Teams, яка забезпечує можливості дистанційного навчання, організації відеоконференцій, проведення тестування та ефективної комунікації між викладачем і студентами. Платформа Teams створює сприятливі умови для організації інтерактивного навчального середовища, де студенти отримують доступ до навчальних матеріалів, виконують індивідуальні та групові завдання, а також беруть

участь у дискусіях і колективних проєктах. Це особливо важливо у процесі вивчення латинської мови, оскільки засвоєння медичної термінології потребує систематичної практичної роботи з термінами, граматичними конструкціями та спеціальною лексикою.

Використання цифрових платформ у навчанні латинської мови дозволяє урізноманітнити методи викладання. Викладач може використовувати презентації, електронні словники, інтерактивні вправи та онлайн-тести, що сприяє більш ефективному засвоєнню навчального матеріалу та підвищенню мотивації студентів.

У процесі навчання латинської мови важливу роль відіграє самостійна робота студентів. Систематичне виконання завдань сприяє глибшому засвоєнню медичної термінології та розвитку аналітичних навичок. Використання платформи Teams значно полегшує організацію такої роботи, оскільки студенти можуть отримувати доступ до навчальних матеріалів у будь-який час.

Цифрові платформи дозволяють організовувати різні види навчальної діяльності, зокрема переклад латинських термінів, аналіз їхньої структури та етимології, складання термінологічних словників. Подібні завдання сприяють формуванню професійної мовної компетентності та розвитку клінічного мислення студентів.

Дослідження показують, що застосування цифрових платформ у навчальному процесі сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів та підвищенню їхньої мотивації до навчання [4]. Ефективність використання таких технологій значною мірою залежить від методичної підготовки викладачів та рівня цифрової компетентності студентів. Поєднання традиційних методів навчання з сучасними цифровими інструментами забезпечує найвищі результати освітнього процесу [3].

Проведене дослідження підтверджує, що використання цифрової платформи Microsoft Teams у навчанні латинської мови студентів медичного профілю має значний педагогічний потенціал. Основними перевагами платформи є можливість організації інтерактивної взаємодії між учасниками освітнього процесу, доступ до навчальних матеріалів, групова робота та ефективний контроль знань.

Застосування цифрових технологій сприяє активізації навчальної діяльності, підвищенню мотивації та формуванню професійної термінологічної компетентності. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення нових методичних підходів до використання

цифрових платформ у викладанні латинської мови для студентів медичних спеціальностей.

Список використаних джерел:

1. Апоненко, І. М., & Шубкіна, К. А. (2025). Латинська мова в сучасній медичній освіті: виклики й перспективи. *Медична освіта*, (1), 24-29. Вилучено з: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2025.1.15367>
2. Бражук, Ю. Б., & Дрожевська А. О. (2024). Значення латинської мови в системі української медичної освіти. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (2), 9-15. Вилучено з: <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-2-2>
3. Ворона, І.І., Паласюк, Г.Б., & Саварин, Т. В. (2025). Особливості викладання латинської мови для студентів медичних закладів вищої освіти. *Медична освіта*, (2), 11-16. Вилучено з: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2025.2.15480>
4. Гайтан, О. М. (2022). Порівняльний аналіз можливостей використання платформ Zoom, Google Meet та Microsoft Teams у дистанційному навчанні. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 87(1), 33-67 Вилучено з: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/4441?utm_source=chatgpt.com
5. Паласюк, Б. М., & Шкільна, М. І. (2021). Міждисциплінарна інтеграція – основа професійної спрямованості навчання у медичному закладі вищої освіти. *Медична освіта*, (4), 42-46. Вилучено з: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2021.4.12689>

Буднікова Ганна Василівна

викладач кафедри англійської філології факультету романської філології та перекладу
Київський національний лінгвістичний університет, Україна

ФОРМУВАННЯ АНГЛІЙСЬКОМОВНОЇ ЛІНГВОСОЦІОКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ГОВОРІННІ З УРАХУВАННЯМ РІЗНИЦІ BRITISH ENGLISH I AMERICAN ENGLISH

Формування лінгвосоціокультурної компетентності є одним з найважливіших факторів для становлення висококласного філолога. На сьогодні процеси глобалізації вимагають від майбутніх спеціалістів бути підкованими та готовими до будь яких ситуацій, які можуть виникнути в утворенні полілогу культур у процесі навчання та, в майбутньому, роботи.

При формуванні ЛСКК у англійськомовному говорінні варто враховувати низку аспектів, наприклад:

- лінгвосоціокультурні норми (правила ввічливості, формальність та неформальність висловлювання, чутливі або табуйовані теми);
- інтерпретація гумору, доречність висловлювань у різних контекстах;
- міжкультурна толерантність;
- різниця в діалектах, акцентах, місцевих говірках;
- різниця між British English і American English.

Обговоримо останній наведений аспект, а саме важливість урахування різниці між British English і American English. Справа в тому, що навчання та вивчення англійської мови певним чином ускладнюються через існування цих аспектів, адже майбутньому філологу необхідно вивчити обидва варіанта, щоб успішно оперувати ними у професійному плані.

Розбіжності можемо помітити у:

- правописі (spelling): color (AmE) - colour (BrE), analyze (AmE) - analyse (BrE), traveling (AmE) - travelling (BrE);
- лексиці: cookie (AmE) - biscuit (BrE), fall (AmE) - autumn (BrE);
- вимові: car AmE /kɑ:r/ - BrE /kɑ:/, AmE /,ædvər'taɪzmənt/ - BrE /əd'vz:tɪsmənt/
- граматики: AmE learned - BrE learnt, AmE Past Simple - BrE Present Perfect (He already had breakfast VS. He has already had breakfast.);

- використання прийменників: AmE on the weekend - BrE at the weekend [1].

У підсумку, вищезазначені чинники впливають на формування ЛСКК у англійськомовному говорінні. Якщо студент володіє ЛСКК, він володіє знаннями лінгвосоціокультурних норм, особливостями мовленнєвої поведінки, вміє адекватно до ситуації обрати той чи інший варіант, щоб звучати зрозуміло та бути почутим співрозмовником. Розуміння різниці British English і American English сприяє вмінню коректно інтерпретувати сказане та формує здатність до ефективної міжкультурної комунікації, коли філолог влучно до мовленнєвої ситуації підбирає слова, граматичні структури та використовує підходящу вимову слів. ЛСКК у говорінні формується тоді, коли студент не лише відтворює мовні конструкції та лексеми, але й володіє гнучкістю при виборі того чи іншого елемента, а також коли демонструє повагу та етичні норми до різних англomовних культурних спільнот. Коректне залучення знань та навичок ЛСКК з урахуванням різниці British English і American English забезпечує полілог культур, що є метою успішного англійськомовного говоріння в реальному мовленнєвому середовищі.

Список використаних джерел:

1. British Council. (2026). British English and American English. LearnEnglish. <https://learnenglish.britishcouncil.org/grammar/b1-b2-grammar/british-english-american-english>

Мартинюк Юрій Русланович

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
ОПП «Педагогіка вищої школи. Андрагогіка»,
ННІМП ДЗВО «Університет менеджменту освіти», Україна

Науковий керівник: Рожнова Тетяна Євгенівна 

канд. пед. наук, доцент, професор кафедри педагогіки, адміністрування,
спеціальної освіти та соціальної роботи
Навчально-науковий інститут менеджменту та психології
ДЗВО «Університет менеджменту освіти», Україна

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТИКИ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ У МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сучасна система охорони здоров'я потребує фахівців, які поєднують високий рівень професійної компетентності з глибокою етичною відповідальністю. Реформування медичної освіти в Україні в контексті європейської інтеграції, імплементації стандартів Болонського процесу та гармонізації з директивами Європейського Союзу актуалізує питання формування професійної етики майбутніх магістрів медичних спеціальностей [1; 2]. Як зазначає Т. Грущенко, медична етика є невід'ємним складником професійної підготовки лікаря, що визначає не лише його фахову поведінку, а й ставлення суспільства до медичної професії загалом [3].

Професійна етика медичного працівника — це система моральних принципів, норм і правил поведінки фахівця з урахуванням особливостей його професійної діяльності та конкретної ситуації взаємодії з пацієнтом [4]. У медичній практиці етичні дилеми виникають значно частіше, ніж в інших сферах, оскільки лікар несе відповідальність за здоров'я та життя людини. За визначенням Всесвітньої медичної асоціації, етична компетентність є обов'язковою складовою професійної кваліфікації лікаря [5].

Мета дослідження — теоретично обґрунтувати та визначити педагогічні умови формування професійної етики майбутніх магістрів у медичних закладах вищої освіти.

Виклад основного матеріалу. Аналіз наукової літератури засвідчує, що проблема формування професійної етики медичних працівників є предметом міждисциплінарних досліджень. Г. Б'юкенен та Д. Брок зазначають, що медична етика базується на чотирьох фундаментальних принципах: автономії пацієнта, справедливості, недопущення шкоди (non-maleficence) та

доброчинності (beneficence) [6]. Ці принципи, вперше систематизовані Т. Бічемпом та Дж. Чілдрессом у їхній концепції принципалізму, залишаються основою сучасної біоетики [7].

У вітчизняній педагогічній науці значний внесок у дослідження проблем професійної етики медичних працівників зробили О. Гуменюк, Н. Кравченко, Л. Лимар та ін. [8; 9]. Зокрема, Л. Лимар наголошує, що формування етичної культури майбутнього лікаря — це цілеспрямований педагогічний процес, який передбачає системну інтеграцію етичного компонента в усі складники освітнього процесу [9].

На основі проведеного аналізу ми виокремлюємо такі педагогічні умови формування професійної етики майбутніх магістрів у медичних ЗВО:

1) інтеграція етичного компонента в зміст фахових дисциплін. Формування професійної етики не може обмежуватися окремим курсом біоетики, а має пронизувати весь освітній процес — від фундаментальних до клінічних дисциплін. Як підкреслює В. Вороненко, етична проблематика повинна бути присутньою в кожній навчальній дисципліні, що забезпечує цілісність етичної підготовки майбутнього фахівця [10];

2) використання кейс-методу та етичного моделювання. Аналіз реальних клінічних ситуацій, що містять етичну дилему, розвиває у студентів здатність до морального судження та прийняття відповідальних рішень. Метод етичного моделювання, апробований у провідних медичних університетах ЄС, передбачає симуляцію складних етичних ситуацій із подальшою рефлексією [11; 12];

3) формування навичок етичної комунікації з пацієнтами. Уміння повідомляти несприятливий діагноз, отримувати інформовану згоду, вести діалог з родичами пацієнта — усе це потребує спеціальної підготовки. Дослідження А. Елвін та співавторів доводять, що навчання етичній комунікації суттєво підвищує якість медичної допомоги та рівень довіри пацієнтів [13];

4) розвиток етичної рефлексії через нарративну медицину. Р. Шарон обґрунтовує, що нарративна медицина — підхід, який ґрунтується на здатності лікаря розуміти історію хвороби пацієнта не лише в клінічному, а й в екзистенційному вимірі — є потужним інструментом формування емпатії та етичної чутливості [14];

5) залучення студентів до роботи етичних комітетів. Участь магістрантів у засіданнях етичних комітетів клінічних баз, де розглядаються реальні випадки порушення етичних норм, забезпечує практико-орієнтований характер навчання та сприяє усвідомленню відповідальності за дотримання

етичних стандартів [15].

Важливим аспектом формування професійної етики є врахування міжнародних стандартів та кращих практик. Зокрема, Європейська асоціація медичної освіти (АМЕЕ) рекомендує включення етичного компонента до результатів навчання на кожному рівні медичної освіти [16]. У документах ЮНЕСКО з біоетики підкреслюється необхідність формування у медичних працівників повагу до людської гідності, автономії та прав пацієнтів як основи професійної діяльності [17].

Висновки. Формування професійної етики майбутніх магістрів у медичних закладах вищої освіти є комплексним педагогічним завданням, яке потребує системного підходу. Реалізація визначених педагогічних умов — інтеграція етичного компонента в зміст фахових дисциплін, використання кейс-методу та етичного моделювання, формування навичок етичної комунікації, розвиток етичної рефлексії через нарративну медицину, залучення студентів до роботи етичних комітетів — сприяє розвитку у магістрантів стійких етичних переконань, здатності до морального судження та відповідальної професійної поведінки. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою та експериментальною перевіркою моделі формування професійної етики майбутніх магістрів у медичних ЗВО.

Список використаних джерел:

1. Булах І. Є., Мруга М. Р. Створюємо якісний тест : навч. посіб. Київ : Майстер-клас, 2006. 160 с.
2. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 10.03.2026).
3. Грущенко Т. М. Формування деонтологічної культури майбутніх лікарів у процесі професійної підготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Вінниця, 2019. 268 с.
4. Вітенко І. С. Медична психологія: підручник. Київ : Здоров'я, 2007. 208 с.
5. World Medical Association. Declaration of Geneva. Adopted by the 2nd General Assembly, Geneva, 1948; last amended by the 68th General Assembly, Chicago, 2017. URL: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-geneva/>
6. Buchanan A., Brock D. Deciding for Others: The Ethics of Surrogate Decision Making. Cambridge University Press, 1990. 422 p.
7. Beauchamp T. L., Childress J. F. Principles of Biomedical Ethics. 8th ed. New York : Oxford University Press, 2019. 512 p.
8. Гуменюк О. М. Формування професійно-етичної компетентності майбутніх медичних працівників. Медична освіта. 2020. № 3. С. 45–50.
9. Лимар Л. В. Формування етичної культури майбутніх лікарів у вищих медичних навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.07. Київ, 2018. 254 с.
10. Вороненко Ю. В., Мінцер О. П. Безперервний професійний розвиток лікарів і провізорів. Київ : Вища школа, 2018. 354 с.
11. Penson R. T., Seiden M. V., Shannon M. N. Teaching Ethics in Medical Education. Journal of Clinical Oncology. 2019. Vol. 37 (6). P. 461–466.
12. Byszewski A., Hendelman W., McGuinty C. Wanted: Role Models — Medical Students' Perceptions of Professionalism. BMC Medical Education. 2012. Vol. 12. P. 115–123.
13. Elwyn G., Frosch D., Thomson R. Shared Decision Making: A Model for Clinical Practice. Journal of General Internal Medicine. 2012. Vol. 27 (10). P. 1361–1367.
14. Charon R. Narrative Medicine: Honoring the Stories of Illness. New York : Oxford University Press, 2006. 266 p.

15. Кравченко Н. В. Залучення студентів до етичної експертизи як засіб формування деонтологічної компетентності. Вісник Вінницького національного медичного університету. 2021. Т. 25, № 2. С. 312–318.
16. AMEE Medical Education Guide No. 54. Teaching and learning ethics in medical education. Dundee : AMEE, 2011. 36 p.
17. UNESCO. Universal Declaration on Bioethics and Human Rights. Paris : UNESCO, 2005. URL: <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/universal-declaration-bioethics-and-human-rights>

Осташевська Уляна Євгенівна

здобувач вищої освіти факультету початкової освіти та мистецтва
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка інститут,
Україна

Науковий керівник: Стасів Наталія Іванівна 

канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри
фундаментальних дисциплін початкової освіти
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка інститут,
Україна

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК УСНИХ ОБЧИСЛЕНЬ В УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

***Анотація.** У статті проаналізовано особливості та дидактичні умови формування у молодших школярів навичок усного рахунку під час вивчення математики. Звернуто увагу на головну мету усних обчислень – засвоєння таблиць арифметичних дій, формування обчислювальних навичок. Акцентовано на ролі усних обчислень у формуванні вмінь і навичок учнів розв'язувати задачі, розвитку уявлень про математичні поняття та відношення, засвоєнні термінології, виконанні розумових операцій. Наголошено на процесі виконання усних обчислень, що за певної методики позитивно впливає на інтелектуальний розвиток молодших школярів.*

Для сучасного етапу розвитку освіти характерною є орієнтація на формування компетентного, творчого та активного випускника, здатного ефективно застосовувати здобуті знання у різних життєвих ситуаціях. Особливе значення у цьому контексті має навчання математики у початковій школі, оскільки саме на цьому етапі створюється підґрунтя для розвитку логічного мислення, активізації пізнавальної діяльності та формування ключових математичних компетентностей учнів.

Формування свідомих навичок усних обчислень є одним із важливих компонентів математичної підготовки молодших школярів. Усні обчислення сприяють розвивають швидкість і гнучкість мислення, увагу, пам'ять, вміння аналізувати числові вирази та обирати раціональні способи виконання арифметичних дій. Оволодіння такими навичками забезпечить міцні обчислювальні уміння учнів і створить основу для подальшого успішного вивчення математики [1; 6].

Проблема формування обчислювальних навичок учнів початкових класів знайшла відображення у працях багатьох науковців і методистів, зокрема М. Богдановича, О. Савченко, Н. Бібік та інших. Дослідники звертають увагу та те, що систематичне використання усних обчислень на уроках математики

сприяє розвитку обчислювальної культури учнів, формує здатність застосовувати математичні знання у практичній діяльності та підвищує ефективність навчального процесу [1-5]. Питання методичних аспектів формування навичок усних обчислень у молодших школярів, попри значну кількість досліджень, потребує подальшого вивчення, зокрема щодо добору ефективних методів, прийомів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності молодших школярів.

Метою статті є аналіз методичних аспектів формування навичок усних обчислень у молодших школярів та виокремлення ефективних прийомів і засобів їх розвитку у процесі навчання математики.

Для того, щоб чітко усвідомити особливості виконання усних обчислень, школярам необхідно усвідомити певні структурні етапи, алгоритм міркувань. Вагоме значення при усвідомленні цього алгоритму мають спеціально розроблені моделі і схеми, які в наочній формі відображають істотні зв'язки між її об'єктами. Організація діяльності дітей з опорою на такі моделі дає можливість підвести їх до пізнання цих зв'язків.

Початковий курс математики формує навички усних обчислень здебільшого на застосування загальних прийомів. Учні, спостерігаючи, в якому порядку і над якими числами треба виконати дії, зосереджують увагу саме на обчисленні та швидкості виконання дій.

Наприклад. Обчислити вирази на дві дії і повідомити тільки кінцевий результат. Від числа 70 відняти 24, відняти 4; до числа 27 додати 8. додати 32; 28 плюс 28, мінус 8; 59 мінус 15, плюс 35.

Успішно засвоїти навички виконання усних обчислень учні можуть в умовах взаємодії об'єктивних і суб'єктивних умов навчання. До об'єктивних умов відносимо властивості навчального матеріалу (специфіку, форму, рівень трудності, обсяг, структуру); способи подачі; конкретні умови навчальної діяльності учня, контроль і самоконтроль виконання обчислень.

Сам процес свідомого засвоєння навчального матеріалу складається з наступних логічно пов'язаних між собою дій: виділення істотних ознак в заданих об'єктах математичного матеріалу, встановлення зв'язків і відношень між цими об'єктами, включення заданих об'єктів у нові зв'язки і відношення, аналіз учнями властивої діяльності [3].

Виконуючи ці дії, одні учні в процесі виконання усних обчислень потребують опори на наочність, іншим достатньо вербального матеріалу. Деякі школярі відтворюють навчальний матеріал на основі широких словесних міркувань, інші відразу узагальнюють його. Особливістю способу дій одних учнів може бути те, що вони намагаються виконувати дії в думках,

у внутрішньому плані, іншим учням при виконанні дій необхідно висловлювати свої думки вголос. Отже, у процесі засвоєння математичного матеріалу і при виконанні усних обчислень учні застосовують конкретно-образний, конкретно-символічний, абстрактно-символічний і абстрактно-образний способи дій.

Багато із завдань щодо виконання усних обчислень варто підпорядковувати засвоєнню властивостей арифметичних дій, зв'язку між результатами і компонентами арифметичних дій, прийомів послідовного множення і ділення та округлення при додаванні і відніманні.

Для стимулювання діяльності, пов'язаної з засвоєнням прийомів виконання усних обчислень, велике значення має намагання учнів усвідомити значимість задачі в категоріях здобутих знань, досвіду навчальної діяльності і особистих цінностей. Для цього необхідно, щоб внутрішні цінності школяра (потреба в успішному виконанні усних обчислень, бажання пізнавати нове тощо), необхідні для процесу розв'язування задач, постійно співвідносилися з провідними компонентами учіння — результатами, цілями, діями [4].

Методика проведення сучасного уроку передбачає дотримання принципу тісного зв'язку навчання з життям [3; 4]. Уся освітня діяльність учителя при цьому спрямована на оптимізацію пізнавальної діяльності учнів. Під оптимізацією пізнавальної діяльності учнів розуміють таку організацію процесу засвоєння знань, в результаті якої учні в основному на уроці оволодівають знаннями, способами дій, соціально значимою ціннісною орієнтацією в навколишній дійсності, вчать застосовувати здобуті знання на практиці. Усі зазначені аспекти діяльності учня на уроці мають перебувати у постійній взаємодії та взаємозв'язку, а це забезпечується комплексним підходом до створення навчальних ситуацій на уроці.

У методиці математики розрізняють *усні і письмові обчислення*. До усних належать усі прийоми для випадків обчислень у межах 100, а також ті прийоми обчислень для випадків за межами 100, які зводяться до них (наприклад, прийоми для випадку $300 \cdot 5$ буде усний, бо він зводиться для випадку $3 \cdot 5$). До письмових належать прийоми для всіх інших випадків обчислень над числами, що перевищують 100 [1; 3].

Аналіз програми початкового курсу математики передбачає розкриття особливостей змісту і побудови початкового курсу математики; з'ясування зв'язків у вивченні програмового матеріалу (зокрема, арифметичного, алгебраїчного й геометричного), у вивченні теорії й формуванні вмінь і навичок практичної спрямованості курсу. Аналіз програми передбачає характеристику визначальних методичних спрямувань у вивченні кожної з її

основних тем.

Усні вправи є ефективною формою організації колективної та індивідуальної роботи учнів на уроках математики. Вони розвивають у школярів уважність, спостережливість, ініціативу, викликають інтерес до роботи. За їх допомогою вчитель встановлює на уроці оперативний і ефективний зворотній зв'язок, який дозволяє своєчасно контролювати процес оволодіння учнями знаннями і вміннями [4].

Виконуючи усні вправи, учні початкових класів не тільки вдосконалюють обчислювальні навички, вони закріплюють теоретичний матеріал тренують увагу, пам'ять, підвищують мовну культуру. Діти з цікавістю ставляться до таких вправ, їх висока активність в цьому віці може бути реалізована через усні вправи, які вони сприймають із задоволенням.

Усні вправи можуть бути максимально варіативні як за змістом, так і за формою. Проводять їх у вигляді змагання між командами, впорядкування відповідей, математичного диктанту, гри „Сходинки”, ігор „Математичне лото”, „Мовчанка”, „Слабка ланка”, „За хвилину розв'яжи” [4].

Перелік та опис форм усних вправ можна продовжити. Досвід роботи показує, що усні вправи при вмілому їх використанні відіграють неабияку роль у підвищенні ефективності уроку. Знаючи клас, індивідуальні особливості учнів, можна дібрати оптимальний темп, оптимальний зміст, форми, методи та засоби проведення усних вправ. Усні завдання мають проводитися у швидкому темпі, якщо йдеться про відпрацювання навичок. Але якщо вони використовуються з метою закріплення тільки що вивченого, то в цьому випадку недоцільно квапити учнів. Чим свідоміше будуть їх дії на початку формування навичок, тим глибше і міцніше буде їх засвоєння.

Під час виконання усних вправ доцільно запитувати не лише учнів, які добре встигають з математики – це послаблює їх ініціативу й активність, а й тих, яким математика вдається важче. Щоб дати можливість поміркувати всім сильним учням, можна запропонувати записати відповіді і показати їх учителю. Усні вправи повинні бути, якщо це можливо, пов'язані з практичними, життєвими питаннями, відрізнитися легкістю побудови, ясністю та конкретністю змісту.

Одним з основних завдань усних вправ є вироблення навичок усних обчислень. Проте розвиток обчислювальних навиків не єдина мета усних вправ. Вони можуть сприяти підготовці учнів до сприйняття нового матеріалу. За їх допомогою можна організувати повторення раніше вивченого матеріалу. Усні вправи — також важливий засіб для розвитку мислення учнів. Усні вправи корисно проводити на початку уроку протягом 7-8 хв. Це дозволяє

створити в класі робочу атмосферу, є своєрідною гімнастикою, розминкою, яка сприяє подальшій роботі на уроці. Усні вправи допомагають урізноманітнити роботу на уроці, заставляють учнів думати, пояснювати, зіставляти і знаходити різноманітні способи розв'язування. Розв'язування задач різними способами дає можливість без великих затрат часу одержати помітний ефект у розвитку логічного мислення [3].

Усні вправи допомагають вчителю отримати оптимальне розв'язання педагогічних завдань на всіх етапах навчання. Практика показує, що розв'язування таких вправ сприяє розвитку логічного мислення, кмітливості, уваги, ініціативності, культури математичної мови учнів, заощаджує час, що дає можливість глибше і в більшому обсязі вивчати навчальний матеріал.

У початкових класах великого значення набуває робота з формування навичок усних обчислень ще й тому, що протягом чотирьох років навчання учні повинні не тільки свідомо засвоїти прийоми усних обчислень, а й набути міцних обчислювальних навичок. Опанування навичок усних обчислень має велике освітнє, виховне і практичне значення. Вони допомагають засвоїти багато питань теорії арифметичних дій (властивості дій, зв'язок між результатами і компонентами дій, зміна результатів дій залежно від зміни одного з компонентів тощо).

Усні обчислення допомагають кращому засвоєнню прийомів письмових обчислень, оскільки містять у собі елементи усних обчислень. Практична значущість їх у тому, що швидкість і правильність обчислень потрібні у житті, особливо тоді, коли дії не можна виконати письмово. Усні обчислення сприяють розвитку мислення учнів, їхньої кмітливості, математичної зіркості та спостережливості.

Прийоми усних обчислень ґрунтуються на знанні нумерації, основних властивостей дій, на зведенні обчислень до більш простих, результати яких або містяться в таблицях дій, або легко можуть бути одержані із табличних результатів [2-4].

Вивчаючи арифметичні дії, учня знайомляться з великою кількістю видів обчислень. Завдання вчителя полягають в тому, щоб прищепити учням уміння виконувати арифметичні дії. Процес формування обчислювальних умінь не є одночасним, а проходить ряд етапів: від дії за зразком до самостійного рішення прикладів і, нарешті, до швидких обчислень. У межах першої сотні всі обчислення виконуються учнями усно, а в межах тисячі тільки окремі види обчислень можуть бути виконані усно.

Серед усних обчислень слід виділити табличні випадки обчислень і позатабличні, що базуються на табличному обчисленні або на декількох

операційних діях, що містять складання прикладу вигляду $783+328$ можна віднести до письмових обчислень, а $56 + 32$ – це приклад усного обчислення. Виходячи з методичних передумов вивчення арифметичних дій, розглядають спочатку усне додавання і віднімання, множення і ділення, а надалі письмові алгоритми дій додавання і віднімання, множення і ділення. Оскільки основною дією арифметики є дія додавання (дію множення можна розглядати як складання однакових чисел), те вивчення табличного складання і зворотної дії (табличного віднімання) буде пов'язано з наочністю.

Для самоконтролю у виконанні табличного складання, віднімання можуть застосовуватися рахункові палички, роздавальний матеріал (рахунковий матеріал), а також шкільна лінійка, моделі монет та інша наочність. Для самоконтролю у виконанні табличного додавання, віднімання використовується склад числа. Перевірку результатів обчислень учні можуть виконати за допомогою різних таблиць. Це таблиці додавання і віднімання в межах першого і другого десятків, таблиці опорних сум і різниць, а також таблиці складу числа [2; 4].

Висновки. Усні обчислення є однією з ефективних форм організації колективної та індивідуальної роботи учнів на уроках математики. Вони розвивають у школярів уважність, спостережливість, ініціативу, викликають зацікавлення до роботи. З їх допомогою вчитель встановлює на уроці оперативний і ефективний зворотній зв'язок, який дозволяє своєчасно контролювати процес оволодіння учнями знаннями і вміннями. Виконуючи усні завдання, учні початкових класів не тільки вдосконалюють обчислювальні навички, вони закріплюють теоретичний матеріал тренують увагу, підвищують мовленнєву культуру.

Список використаних джерел:

1. Бібік Н. М. (2019). Нова українська школа: порадник для вчителя. Київ : Літера ЛТД. 208 с.
2. Богданович М.В. (1991). Методика вивчення нумерації і арифметичних дій у початковій школі. К.: Освіта. 336 с.
3. Богданович М.Б., Козак М.В., Король Я.А. (2016). Методика викладання математики в початкових класах: Навч. пос. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан. 368 с.
4. Король Я.А. (2000). Математика в початкових класах: Культура усного і писемного мовлення. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан. 160 с.
5. Савченко О. Я. (2014). Уміння вчитися – ключова компетентність молодшого школяра : посібник. Київ : Педагогічна думка. 175 с.
6. Стасів Н., Війчук Т. (2023). Математична освіта в умовах цифровізації суспільства. Acta Paedagogica Volyniensis. В.4. С.95-100.

Саворська Олена Валеріївна

здобувачка вищої освіти факультету агротехнологій та природокористування
Сумський національний аграрний університет, Україна

Науковий керівник: Харченко Інна Іванівна 

д-р. пед. наук, професор кафедри
державно-правових дисциплін та українознавства
Сумський національний аграрний університет, Україна

АКАДЕМІЧНА КОМУНІКАЦІЯ ТА МОВНА КУЛЬТУРА В СИСТЕМІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

Трансформація вищої аграрної освіти в Україні на сучасному етапі вимагає від випускника не лише глибоких прикладних знань у галузі біології, хімії чи механізації, а й високого рівня комунікативної культури. Для студентів таких спеціальностей, як: «Агрономія», «Екологія», «Захист і карантин рослин», «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство» та «Біотехнології та біоінженерія», мова виступає не просто засобом спілкування, а основним інструментом фіксації, систематизації та передачі результатів наукового пошуку. Дисципліна «Українська мова та академічне письмо» у цьому контексті покликана навчити майбутнього фахівця трансформувати результати польових спостережень чи лабораторних досліджень у якісний та стилістично витриманий інтелектуальний продукт.

Питання формування мовної компетентності студентів природничого профілю перебуває у центрі уваги багатьох сучасних дослідників. Фундаментальні засади культури наукової мови закладені у працях О. Семеног, яка наголошує на важливості засвоєння норм літературної мови як бази для наукової особистості. У контексті фахової підготовки аграріїв вагомими є розробки Л. Васенко та В. Дубічинського, які аналізують особливості функціонування української мови у професійному середовищі. Питання академічної доброчесності та етики наукового тексту ґрунтовно досліджені у працях В. Бахрушина. Дослідження Г. Онуфрієнко спрямовані на вивчення жанрової своєрідності наукових текстів, що є критично важливим для структурування описів природних об'єктів. Попри значну кількість праць, аспект поєднання філологічної підготовки із вузькоспеціалізованими потребами захисників рослин, лісівників та біотехнологів потребує подальшого детального вивчення.

Кожна із зазначених галузей має свою унікальну терміносистему, що

потребує особливої уваги до мовного оформлення. В агрономії та захисті рослин критично важливою є точність у використанні назв фаз вегетації та морфологічних ознак шкідників. Часто у студентських роботах спостерігається інерційне вживання суржикових конструкцій чи застарілих назв препаратів замість нормативних термінів. Наприклад, вживання слова «ядохімікати» замість наукового «пестициди» свідчить про недостатній рівень мовної підготовки, що може призвести до помилок у фаховій документації.

Специфіка навчання на спеціальностях «Садово-паркове господарство» та «Лісове господарство» вимагає від студента вміння працювати з дворівневою номенклатурою. Академічне письмо тут інтегрується з основами природничої естетики. Майбутній фахівець має не лише знати латинські назви порід, а й грамотно вписувати їх в український контекст, дотримуючись правил правопису при транслітерації. Опис дендрологічного об'єкта вимагає від автора точності описів та здатності аргументувати доцільність використання тих чи інших рослинних угруповань.

Екологія та біотехнологія є галузями, що найбільш динамічно інтегруються у світовий науковий простір, що спричиняє значний потік англomовних запозичень. Завданням викладача української мови є формування у студентів навичок гармонійного впровадження інноваційних термінів, таких як «біодеградація», «ревіталізація» чи «геномне редагування», у структуру тексту без його засмічення. Важливо навчити студента розрізняти доцільні запозичення від надлишкових.

Окремим викликом є архітектоніка наукового тексту. Академічне письмо вчить студента дотримуватися суворої логіки: від постановки проблеми до формування висновків. Науковий стиль у галузях природокористування має бути позбавлений емоційності та художніх тропів. Об'єктивність дослідження підкреслюється використанням безособових форм дієслів та чіткими кількісними показниками врожайності чи біометричних параметрів насаджень.

Для глибшого розуміння специфіки опанування академічного письма студентами агротехнологічних напрямів нами було проведено анонімне анкетування та аналіз понад 50 письмових робіт здобувачів освіти Сумського національного аграрного університету.

Результати опитування щодо ставлення до мовних норм виявили наступне: 65% опитаних студентів визнають, що відчують труднощі з підбором українських еквівалентів до вузькоспеціалізованих термінів, які раніше вивчали за застарілою чи іншомовною літературою. Найбільшу складність викликає термінологія у сферах «Захисту рослин» та

«Біотехнологій», де швидкість появи нових понять випереджає їхню фіксацію у вітчизняних словниках.

Аналіз типових помилок у наукових текстах майбутніх аграріїв дозволив класифікувати їх за трьома групами:

Лексичні інтерференції: вживання кальок з російської мови (наприклад, «приймати міри» замість «вживати заходів», «ядохімікати» замість «пестициди», «подоконник» у проєктах ландшафтного дизайну замість «підвіконня»).

Термінологічна неточність: змішування понять (наприклад, некоректне використання назв хвороб рослин або фаз росту злакових культур у звітах агрономів).

Стилістична невідповідність: використання художніх епітетів при описі екологічного стану довкілля («красивий ліс», «погана вода»), що суперечить вимогам об'єктивності наукового стилю.

Особливий інтерес викликали відповіді щодо використання інструментів штучного інтелекту (ШІ) та автоматичного перекладу. Близько 70% здобувачів використовують ШІ для редагування текстів, проте лише 15% з них проводять подальшу перевірку термінологічної коректності отриманого результату. Це підтверджує нашу тезу про те, що цифровізація вимагає від студента ще вищого рівня мовної стійкості та критичного мислення.

Особливе місце посідає виховання академічної доброчесності. В епоху цифровізації та поширення штучного інтелекту спокуса швидкого написання тексту є великою. Однак для біотехнолога чи еколога маніпуляція даними або неправильне цитування може мати реальні катастрофічні наслідки. У межах курсу ми наголошуємо на важливості правильного оформлення посилань, що є виявом поваги до інтелектуальної праці попередників.

Мовна стійкість майбутнього аграрія є також питанням національної безпеки. Утвердження української мови як мови науки в аграрному секторі є стратегічним завданням. Коли здобувач освіти впевнено оперує фаховою термінологією, він демонструє свою належність до сучасної української інтелектуальної еліти.

Інтегрований підхід до викладання мовних дисциплін у закладах вищої освіти аграрного профілю дозволяє сформуванню фахівця нового покоління. Культура академічного письма є невід'ємною частиною фахової ДНК випускника, забезпечуючи його конкурентоспроможність у глобальному контексті. Високий рівень мовної компетентності стає тим м'яким навиком (soft skill), який у поєднанні з професійними знаннями робить випускника затребуваним на ринку праці.

Список використаних джерел:

1. Васенко Л. А., Дубічинський В. В., Кринець О. М. Фахова українська мова. Київ: Центр учбової літератури, 2008. 272 с.
2. Онуфрієнко Г. С. Науковий стиль української мови: навчальний посібник. Київ: ЦУЛ, 2016. 392 с.
3. Семенов О. М. Культура наукової української мови. Київ: ВЦ «Академія», 2012. 216 с.
4. Степанець, Н. О. (2025). Лінгвоосвітня культура як чинник академічної ідентичності студента немовного фаху. *Академічні візії*, (45). <https://doi.org/10.5281/zenodo.18523525>

SECTION 17.

PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

Бура Вікторія Вікторівна

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня,
ОПП «Психологія», група ПМ-24Г2
ННІМП ДЗВО «Університет менеджменту освіти», Україна

Науковий керівник: Рожнова Тетяна Євгенівна 

канд. пед. наук, доцент, професор кафедри педагогіки,
адміністрування, спеціальної освіти та соціальної роботи
Навчально-наукового інституту менеджменту та психології
ДЗВО «Університет менеджменту освіти», Україна

ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Воєнні події в Україні суттєво вплинули на функціонування освітньої системи та умови професійної діяльності педагогічних працівників. Освітній процес відбувається в умовах постійної соціальної напруженості, інформаційного навантаження, емоційної нестабільності та необхідності швидкої адаптації до нових умов організації навчання. У таких обставинах значно зростає психологічне навантаження на педагогів, що може негативно позначатися на їхньому емоційному стані та професійній ефективності. Професійна діяльність педагогічних працівників характеризується високим рівнем міжособистісної взаємодії та значним емоційним навантаженням, оскільки передбачає постійний контакт з учнями, батьками та колегами, а також необхідність вирішення педагогічних і комунікативних завдань. Забезпечення ефективної організації навчального процесу потребує значних психологічних ресурсів. У таких умовах підвищується ризик розвитку синдрому професійного вигорання [1].

У сучасній психологічній науці професійне вигорання розглядається як психологічний синдром, що виникає внаслідок тривалого впливу професійного стресу. Згідно з концепцією К. Маслач, основними проявами цього явища є емоційне виснаження, деперсоналізація та зниження відчуття професійної ефективності [2; 3]. У сучасних дослідженнях професійне вигорання розглядається не лише як індивідуальна психологічна проблема, а

як результат тривалої взаємодії особистісних характеристик працівника та умов професійного середовища [1;2]. К. Маслач зазначає, що тривале перебування в умовах професійного стресу може призводити до зниження мотивації до професійної діяльності та формування негативного ставлення до професійних обов'язків [2]

Мета дослідження — теоретичний аналіз психологічних чинників професійного вигорання педагогічних працівників в умовах воєнного стану.

Виклад основного матеріалу. На основі аналізу наукових джерел можна зазначити, що розвиток професійного вигорання зумовлюється комплексом взаємопов'язаних чинників. Серед них важливе місце займають індивідуально-психологічні особливості особистості, специфіка професійної діяльності та організаційні умови праці. Тривалий вплив професійного стресу може призводити до поступового виснаження емоційних ресурсів особистості та розвитку емоційного виснаження як одного з ключових компонентів синдрому професійного вигорання [2; 3].

Одним із ключових психологічних чинників професійного вигорання педагогів є підвищене емоційне навантаження. Педагогічна діяльність передбачає постійний емоційний контакт з учнями, що потребує значної емоційної залученості. Крім того, учителі часто стикаються з необхідністю вирішення конфліктних ситуацій, підтримання дисципліни в класі та одночасного виконання великої кількості професійних завдань.

Важливу роль у формуванні професійного вигорання відіграють індивідуально-психологічні особливості особистості педагога. Зокрема, підвищений рівень тривожності, недостатній розвиток навичок емоційної саморегуляції, а також неефективні стратегії подолання стресових ситуацій можуть сприяти розвитку цього явища [4].

Крім особистісних характеристик, значний вплив мають організаційні умови професійної діяльності педагогів. До них належать значне педагогічне навантаження, дефіцит часу, необхідність виконання великої кількості додаткових завдань, а також недостатній рівень соціальної підтримки у педагогічному колективі. У наукових працях підкреслюється, що несприятливі умови організації праці можуть підсилювати професійний стрес та сприяти формуванню синдрому професійного вигорання [5].

В умовах воєнного стану додатковим фактором психологічного напруження є постійне переживання соціальної невизначеності. Крім того, педагогічні працівники нерідко змушені працювати в умовах постійної зміни організації освітнього процесу, поєднуючи дистанційні та очні форми навчання. Це потребує додаткових психологічних ресурсів та здатності

швидко адаптуватися до нових професійних вимог. За таких умов зростає ризик емоційного виснаження та зниження професійної мотивації. Педагоги змушені поєднувати професійні обов'язки з переживанням складних життєвих обставин, що може призводити до підвищення рівня тривожності та емоційної втоми. Водночас науковці наголошують, що важливим ресурсом подолання професійного вигорання є розвиток особистісних ресурсів педагога. До таких ресурсів належать психологічна стійкість особистості, ефективні стратегії подолання стресу та наявність соціальної підтримки, що сприяє підвищенню адаптаційних можливостей людини [4; 6; 7]. Таким чином, аналіз наукових джерел свідчить про багатофакторний характер професійного вигорання педагогічних працівників, що формується під впливом як індивідуально-психологічних, так і організаційних чинників професійної діяльності.

Висновки. Професійне вигорання педагогічних працівників є складним психологічним явищем, що формується під впливом комплексу взаємопов'язаних чинників. До основних психологічних чинників розвитку професійного вигорання педагогів належать підвищене емоційне навантаження, індивідуально-психологічні особливості особистості, недостатній рівень психологічної стійкості та несприятливі організаційні умови професійної діяльності. В умовах воєнного стану зазначені чинники можуть посилюватися, що актуалізує необхідність психологічної підтримки педагогічних працівників та розробки програм профілактики професійного вигорання.

Список використаних джерел:

1. Schaufeli W. B., Enzmann D. *The burnout companion to study and practice: A critical analysis*. London: Taylor & Francis, 1998. 224 p.
2. Maslach C., Leiter M. P. Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry. *World Psychiatry*. 2016. Vol. 15(2). P. 103–111.
3. Maslach C., Jackson S. E. The measurement of experienced burnout. *Journal of Organizational Behaviour*. 1981. Vol. 2(2). P. 99–113.
4. Lazarus R. S., Folkman S. *Stress, appraisal and coping*. New York: Springer, 1984. 456 p.
5. Кокун О. М. *Психологія професійного становлення сучасного фахівця*. Київ: Інститут психології ім. Г. С. Костюка НАПН України, 2012. 200 с.
6. Карамушка Л. М. *Психологія управління освітніми організаціями* : монографія. Київ : Міленіум, 2015. 196 с.
7. Титаренко Т. М. *Життєві кризи: технології консультування*. Київ: Главник, 2007. 144 с.

Вовченко Ірина Василівна

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня,
ОПП «Психологія», група ПМ-24Г2
ННІМП ДЗВО «Університет менеджменту освіти», Україна

Науковий керівник: Рожнова Тетяна Євгенівна 

канд. пед. наук, доцент, професор кафедри педагогіки,
адміністрування, спеціальної освіти та соціальної роботи
Навчально-наукового інституту менеджменту та психології
ДЗВО «Університет менеджменту освіти», Україна

ПСИХОЛОГІЧНА РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Повномасштабна збройна агресія росії проти України, що розпочалася 24 лютого 2022 року, створила безпрецедентні умови для психічного здоров'я та психологічного благополуччя мільйонів українських громадян. Постійні ракетні обстріли, вимушене переселення, втрата близьких, руйнування звичного укладу життя, невизначеність майбутнього – усе це породжує хронічний стрес, тривожність, депресивні розлади та посттравматичні стресові реакції. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), близько 9,6 мільйона українців потребують психологічної та психіатричної допомоги внаслідок війни. Також зазначено, що у країнах, що переживають збройний конфлікт, кожна п'ята людина стикається з розладами психічного здоров'я [1].

У цьому контексті особливої актуальності набуває дослідження феномену психологічної резильєнтності – здатності особистості протистояти негативним впливам стресогенних чинників, зберігати психічну стійкість та адаптуватися до екстремальних умов. Резильєнтність, яка визначається як багатовимірний конструкт, що охоплює здатність до відновлення після травмуючих подій, підтримання нормального функціонування в умовах стресу та досягнення позитивного результату в майбутньому, стає ключовим ресурсом виживання та розвитку особистості в умовах воєнного стану.

Водночас дослідження засвідчують, що значна частина людей виявляє здатність до психологічного відновлення навіть після надзвичайно травматичних подій. Ця здатність визначається поняттям «резильєнтність» (від англ. resilience — пружність, стійкість) і стає ключовим конструктом сучасної психології в контексті воєнних реалій [2; 3].

Мета дослідження — здійснити теоретичний аналіз феномену

психологічної резильєнтності особистості та визначити чинники, що сприяють її формуванню в умовах воєнного стану.

Виклад основного матеріалу. Поняття резильєнтності набуло широкого вжитку в психологічній науці завдяки дослідженням Е. Вернер, яка вивчала дітей, що зростали в несприятливих умовах, проте зберігали психологічне благополуччя [4]. На сучасному етапі резильєнтність розуміється не як статична риса характеру, а як динамічний процес адаптації, що передбачає взаємодію внутрішніх ресурсів особистості та зовнішніх підтримувальних чинників [2].

Дж. Бонанно, один із провідних дослідників резильєнтності в контексті травматичного досвіду, доводить, що стійкість до травми є не винятком, а досить поширеною траєкторією реагування: значна частина людей після потрясіння зберігає стабільне функціонування без клінічно виражених розладів [3]. Це принципово важливо для розуміння психологічних процесів в українському суспільстві, яке демонструє вражаючу спроможність до консолідації та відновлення в умовах триваючої війни.

На основі аналізу наукових джерел ми виокремлюємо такі ключові чинники резильєнтності особистості в умовах воєнного стану:

1) когнітивна гнучкість та осмисленість досвіду. Здатність переосмислювати травматичну ситуацію, знаходити в ній сенс і можливості для особистісного зростання є потужним предиктором резильєнтності. В. Франкл ще у середині ХХ століття обґрунтував, що пошук сенсу є визначальним ресурсом виживання навіть у найекстремальніших обставинах [5];

2) соціальна підтримка та згуртованість громади. Наявність міцних соціальних зв'язків — родинних, дружніх, волонтерських — суттєво підвищує адаптивний потенціал особистості. Українські дослідники Т. Титаренко та К. Мирончак наголошують, що в умовах воєнного стану саме колективна резильєнтність громад стає вирішальним чинником збереження психологічного здоров'я [6];

3) емоційна саморегуляція. Здатність розпізнавати, приймати та конструктивно опрацьовувати складні емоції — страх, тривогу, горе, гнів — без їх придушення чи уникнення є важливою складовою психологічної стійкості;

4) проактивна позиція та діяльнісний копінг. Активна участь у волонтерстві, допомозі іншим, професійній діяльності, територіальній обороні дає людині відчуття контролю над ситуацією та зменшує

переживання безпорадності. Саме цей механізм пояснює феномен масового волонтерського руху в Україні як форму колективного копінгу [7];

5) національна ідентичність та ціннісне підґрунтя. Дослідження засвідчують, що чітка національна ідентичність, усвідомлення спільної мети та ціннісна згуртованість суспільства виступають потужним ресурсом психологічної стійкості в умовах зовнішньої агресії [8].

Важливо зазначити, що резильєнтність не означає відсутності страждання чи заперечення болю. Це здатність продовжувати функціонувати, зберігати зв'язки з іншими та поступово відновлюватися, переживаючи водночас увесь спектр складних емоцій. Тому формування резильєнтності в умовах воєнного стану передбачає не лише індивідуальну психологічну роботу, а й створення підтримувального середовища на рівні громади та суспільства загалом.

Висновки. Психологічна резильєнтність є багатовимірним динамічним процесом, що набуває особливого значення в умовах воєнного стану. Її формування зумовлене комплексною взаємодією когнітивних, емоційних, поведінкових та соціальних чинників. Для українського суспільства, яке переживає масштабну воєнну травму, розвиток індивідуальної та колективної резильєнтності є стратегічним пріоритетом як у системі психологічної допомоги, так і в освітній та соціальній політиці держави. Перспективи подальших досліджень пов'язані з емпіричним вивченням специфіки резильєнтності різних категорій населення, що постраждали від війни, та розробкою науково обґрунтованих програм психологічної підтримки.

Список використаних джерел:

1. World Health Organization. Mental health in emergencies. Geneva : WHO, 2022. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-in-emergencies> (дата звернення: 12.03.2026).
2. Masten A. S. Ordinary Magic: Resilience in Development. New York : Guilford Press, 2014. 370 p.
3. Bonanno G. A. The End of Trauma: How the New Science of Resilience Is Changing How We Think About PTSD. New York : Basic Books, 2021. 272 p.
4. Werner E. E., Smith R. S. Journeys from Childhood to Midlife: Risk, Resilience, and Recovery. Ithaca : Cornell University Press, 2001. 228 p.
5. Frankl V. E. Man's Search for Meaning. Boston : Beacon Press, 2006. 184 p.
6. Титаренко Т. М., Мирончак К. В. Психологічна резильєнтність у подоланні наслідків воєнної травми. Наукові студії із соціальної та політичної психології. 2023. Вип. 51 (54). С. 14–25.
7. Кокун О. М. Психологічна резильєнтність як чинник подолання кризових ситуацій особистістю. Актуальні проблеми психології. 2023. Т. 1, Вип. 64. С. 42–49.
8. Гуляс І. А. Національна ідентичність як ресурс психологічної стійкості в умовах збройного конфлікту. Психологічний часопис. 2023. Т. 9, № 3. С. 87–96.

Здорик Анна Олександрівна
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Спеціальності: С 4 Психологія
Факультету інформаційних технологій та соціально – гуманітарних наук
Київський університет інтелектуальної власності та права, Україна

Науковий керівник: Гришко Олександр Дмитрович 
канд. психол. наук, доцент кафедри філософії та психології
Київський університет інтелектуальної власності та права, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВІВ ЕМОЦІЙНИХ СТАНІВ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА КОГНІТИВНІ ПРОЦЕСИ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

Зростання психологічного навантаження на студентську молодь в умовах війни, соціальної невизначеності та інформаційного перенасичення актуалізує проблему впливу емоційних станів молоді на когнітивні процеси останньої. Сучасні студенти перебувають у ситуації поєднання академічних вимог із постійним впливом стресогенних чинників, що істотно позначається на їхньому емоційному стані та, відповідно, на ефективності когнітивного функціонування.

У цьому контексті дослідження особливостей проявів емоційних станів та їхнього впливу на когнітивні процеси студентської молоді набуває особливої наукової й практичної значущості, оскільки дозволяє не лише описати актуальний психологічний стан студентів, а й обґрунтувати ефективні шляхи його оптимізації.

Метою емпіричного дослідження є виявлення особливостей проявів емоційних станів студентської молоді та встановлення характеру їхнього взаємозв'язку з когнітивними процесами, зокрема стилями мислення.

Гіпотеза дослідження: існує статистично значущий взаємозв'язок між рівнем емоційного благополуччя та інтенсивністю негативних емоційних станів (депресії, тривожності, стресу) з одного боку та особливостями когнітивних процесів, зокрема переважними стилями мислення студентів, з іншого боку.

У дослідженні взяли участь 47 студентів Київського університету інтелектуальної власності та права НУ ОЮА віком від 18 до 23 років. Для досягнення мети дослідження було сформовано наступний психодіагностичний інструментарій: Шкала психологічного благополуччя К. Рифф, Опитувальник DASS-21 та Опитувальник «Стилі мислення».

На першому етапі констатувального дослідження було здійснено діагностику рівня психологічного благополуччя студентів за методикою К. Рифф (див. Рис. 1).

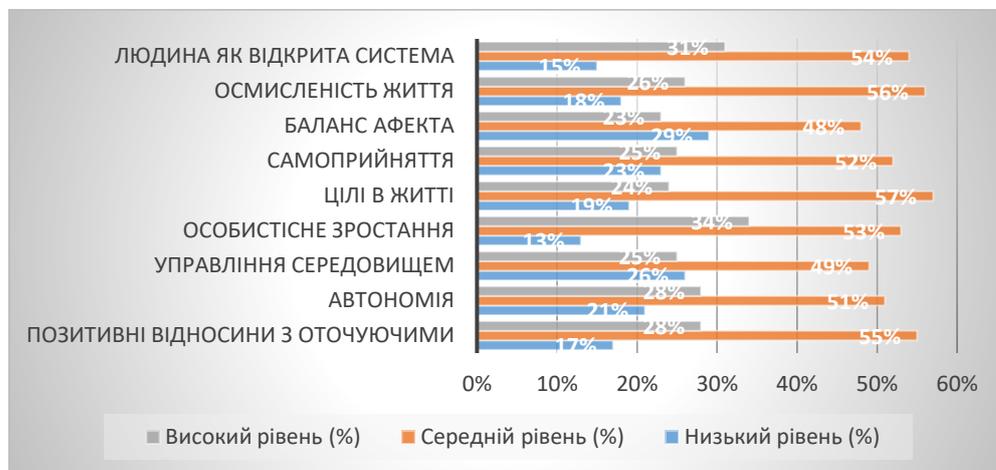


Рис. 1. Відсотковий розподіл рівнів психологічного благополуччя за шкалами К. Рифф

Загалом результати першого етапу дозволяють зробити висновок, що студентська молодь характеризується помірним рівнем психологічного благополуччя з достатнім потенціалом до розвитку, однак із наявністю окремих зон емоційної вразливості. Виявлені особливості створюють підґрунтя для подальшого аналізу негативних емоційних станів та їхнього впливу на когнітивні процеси.

На другому етапі констатувального дослідження респондентам було запропоновано пройти шкалу DASS-21 з метою визначення рівня вираженості негативних емоційних станів: депресії, тривожності та стресу (див. Рис. 2).

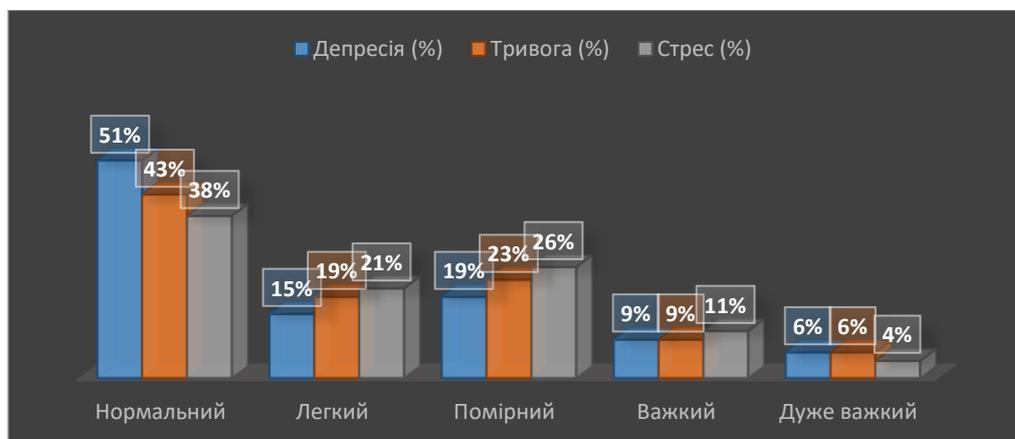


Рис. 2.2. Відсотковий розподіл рівнів депресії, тривожності та стресу за шкалою DASS-21

Узагальнюючи отримані дані, можна констатувати, що хоча критично високі показники депресії, тривожності та стресу виявлені лише у невеликій частині вибірки, загальний рівень емоційного напруження у студентському середовищі є помірно підвищеним. Особливої уваги заслуговує значна частка осіб із помірним рівнем стресу та тривожності, що може свідчити про стан хронічної адаптаційної напруги.

На третьому етапі констатувального дослідження з метою вивчення особливостей когнітивної організації особистості студентів було застосовано опитувальник «Стилі мислення» Р. Бремсона та А. Харрісона (див. Рис. 3).



Рис. 2.3. Відсотковий розподіл домінуючих стилів мислення у вибірці

Когнітивний профіль вибірки характеризується переважанням раціонально-аналітичних та прагматично орієнтованих стратегій мислення з помірним рівнем когнітивної гнучкості. Отримані результати створюють підґрунтя для подальшого аналізу взаємозв'язків між емоційними показниками та стилями мислення, що дозволить емпірично перевірити висунуту гіпотезу дослідження.

З метою визначення взаємозв'язку між досліджуваними показниками нами було проведено кореляційний аналіз за критерієм Спірмена (ρ). Результати подано в Таблиці 1.

Результати кореляційного аналізу свідчать про наявність низки статистично значущих взаємозв'язків між емоційними показниками та стилями мислення, що підтверджує висунуту гіпотезу дослідження.

Зокрема встановлено помірний позитивний зв'язок між автономією та аналітичним стилем мислення ($\rho = 0,41$; $p \leq 0,05$), а також між управлінням середовищем і аналітичним стилем ($\rho = 0,46$; $p \leq 0,05$). Це свідчить про те, що студенти, які відчувають себе більш самостійними у прийнятті рішень та

компетентними у впливі на життєві обставини, схильні до логічного, структурованого аналізу інформації. Можна припустити, що аналітичність виступає когнітивним ресурсом підтримання суб'єктивного контролю над ситуацією.

Таблиця 1

Кореляційні зв'язки між показниками емоційних станів та стилями мислення (ρ Спірмена, $n = 47$)

Показники	Аналітичний стиль	Прагматичний стиль	Синтетичний стиль
Автономія	0,41*	0,28	0,19
Управління середовищем	0,46*	0,32*	0,17
Особистісне зростання	0,29	0,21	0,38*
Баланс афекта	0,44*	0,25	0,31*
Депресія	-0,39*	-0,18	-0,27
Тривога	-0,35*	-0,22	-0,11
Стрес	-0,42*	-0,31*	-0,16

Позитивний зв'язок між особистісним зростанням і синтетичним стилем мислення ($\rho = 0,38$; $p \leq 0,05$) вказує на те, що відкритість до нового досвіду та прагнення до розвитку корелюють із творчим інтегративним мисленням. Таким чином, когнітивна гнучкість є пов'язаною з переживанням динаміки власного розвитку.

Особливо показовими є негативні кореляції між показниками DASS-21 та аналітичним стилем. Зокрема встановлено обернений зв'язок між депресією та аналітичним стилем ($\rho = -0,39$; $p \leq 0,05$), тривогою та аналітичним стилем ($\rho = -0,35$; $p \leq 0,05$), а також стресом та аналітичним стилем ($\rho = -0,42$; $p \leq 0,05$). Це означає, що з підвищенням рівня негативних емоційних станів знижується вираженість системного та раціонального підходу до мислення. Інакше кажучи, емоційне напруження може звужувати когнітивне поле та знижувати здатність до послідовного аналізу.

Також виявлено статистично значущий негативний зв'язок між стресом і прагматичним стилем мислення ($\rho = -0,31$; $p \leq 0,05$). Можна припустити, що високий рівень напруження знижує здатність до гнучкого практичного реагування та швидкої адаптації до змін.

Водночас позитивний зв'язок між балансом афекта та аналітичним ($\rho = 0,44$; $p \leq 0,05$) і синтетичним стилем ($\rho = 0,31$; $p \leq 0,05$) свідчить про те, що емоційна рівновага сприяє як структурованому, так і творчому мисленню. Емоційна стабільність, таким чином, виступає важливою умовою когнітивної

ефективності.

Загалом результати кореляційного аналізу дозволяють зробити висновок, що емоційні стани мають статистично значущий вплив на особливості когнітивного функціонування студентської молоді. Підвищені показники депресії, тривожності та стресу асоціюються зі зниженням раціонально-аналітичної складової мислення, тоді як високий рівень психологічного благополуччя пов'язаний із більш гнучкими та структурованими когнітивними стратегіями.

Отримані результати підтверджують основну гіпотезу дослідження та створюють підґрунтя для розробки формувального етапу, спрямованого на оптимізацію емоційних станів з метою підвищення когнітивної ефективності студентів.

Список використаних джерел:

1. Мамбетова А.А., Шиковець С. О. Психологічні портрети представників українського та кримськотатарського етносів у сучасному мультикультурному середовищі. *Габітус*. 2020. Вип. 17. С. 90-96.
2. Гусакова І. В., Коновалов С. В., Хмель Л. Л. Депресія, тривога та стрес (за результатами тесту DASS-21) у студентів вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2023. Т. 27. № 1. С. 17-21.
3. Каряка І. В., Дайлідоніс А. А., Коваленко О. О. Психологічні особливості прояву стилів мислення в процесі комунікативної діяльності юнаків. *Теорія і практика сучасної психології*. 2020. № 2. С. 120-124

Зубець Яна Олександрівна 

викладач кафедри військової психології та педагогіки
*Військовий інститут Київського національного
університету імені Тараса Шевченка, Україна*

Сверлович Єлена Іванівна 

викладач кафедри військової психології та педагогіки
*Військовий інститут Київського національного
університету імені Тараса Шевченка, Україна*

Зіняк Ігор Ярославович 

викладач кафедри військової психології та педагогіки
*Військовий інститут Київського національного
університету імені Тараса Шевченка, Україна*

КОМУНІКАТИВНІ ЗДІБНОСТІ В СТРУКТУРІ ОСОБИСТОСТІ

Поняття особистості є центральним в психологічній науці. Наведемо декілька прикладів: “*особистість* – людина як суспільний індивід, суб’єкт пізнання і об’єктивного перетворення світу, розумна істота, яка володіє мовою і здатна до трудової діяльності”; “*особистість* – людина як носій свідомості”; “*особистість* – це людина, взята в системі таких психологічних характеристик, які соціально зумовлені, проявляються в суспільних за природою зв’язках і відносинах, є стійкими і визначають моральні вчинки людини, котрі мають істотне значення для неї самої і тих, хто її оточує”. В поняття “особистість” закладена соціальна природа. Зазначимо, що особистість представляє собою складну динамічну систему, елементи якої активно взаємодіють зі зовнішнім середовищем [4].

У своєму дослідженні “Психологія особистості” М. Варій аналізує закордонні та вітчизняні підходи до визначення сутності феномену “структура особистості”. Так, структурними елементами є: *нижче несвідоме* (забуті спогади, придушені бажання, комплекси, інстинкти), *середнє несвідоме* (сфера психологічних навичок та станів), *вище несвідоме (здібності, інтуїція, натхнення, екстаз, духовність)*, *поле свідомості* (відчуття, образи, думки, почуття, бажання), *свідоме особисте “Я”* (центр свідомості), *вище надособове істинне “Я”*, яке перебуває над потоком думки і станами тіла і не схильне до його впливу, *колективне несвідоме* (передумова розвитку індивідуальної психіки). В теорії А. Адлера структура особистості представлена такими елементами як “Воно”, “Я” та “Над-Я”, де *здібності* представлені елементом

одного з життєвих стилів, зокрема надкомпенсації, яка означає на думку А. Адлера, однобічне пристосування до умов життя внаслідок надмірного розвитку однієї риси або здібності. Розглядаючи теорію потреб А. Маслоу, М. Варій, зазначає, що найвища потреба особистості в тому щоб зрозуміти значення свого життя, максимально повно реалізувати себе та свої здібності. Розвиток *здібностей* є результатом задоволення вищих потреб, це стимул саморозвитку та активності. Значна увага приділена здібностям в структурі особистості в епігенетичній теорії розвитку особистості Е. Еріксона. Так, науковець вважав, що навички та здібності необхідні на кожній стадії розвитку особистості і перевіряються в період криз. Після розв'язання успішного кризи у людини формується велика здатність судження, внутрішня цілісність, здатність діяти ефективно, що залежить від певного рівня розвитку здібностей. Наступною теорією особистості яку аналізує М. Варій стала факторна теорія особистості Р. Кеттела. Останній створив карту можливих властивостей людської особистості [2].

Так, *здібності* представляють собою *індивідуально-психологічні особливості людини, які є умовою успішного виконання певного виду діяльності*. Розрізняють такі види здібностей: *природні*, які формуються на базі вроджених задатків та при активній діяльності, яка потребує застосування цих задатків. В основі розвитку таких здібностей лежать механізми умовно-рефлекторних зв'язків; *специфічні*, які формуються та розвиваються тільки у спеціальному середовищі. Вони бувають *загальні* та *спеціальні*. Загальні здібності визначають успіх особистості у будь-якому виді діяльності. Розвиток спеціальних здібностей дозволяє досягнути значних успіхів у певній сфері людської діяльності (математичній, художній, технічній тощо). Здібності також класифікують в залежності від сфери застосування: *теоретичні* (схильність людини до абстрактно-логічного мислення), *практичні* (обумовлюють успіх у конкретних видах діяльності); в залежності від застосування отриманих знань та сформованих навичок: *репродуктивні* (забезпечують здатність засвоїти знання, уміння та навички та механічно їх відтворити) та *творчі* (реалізуються в процесі створення нового та унікального продукту) [2].

Відомо, що *комунікативні здібності* – це індивідуально-психологічні особливості особистості, які забезпечують ефективну взаємодію й адекватне взаєморозуміння між людьми у процесі спілкування або виконання спільної діяльності [1].

В роботах вітчизняних психологів, які присвячені дослідженню комунікативних здібностей особистості представлені різні аспекти цієї

проблематики – сутність, виявлення, розвиток, закономірності розвитку тощо. Так, Н. Токарева, зазначає, що *комунікативні здібності* забезпечують ефективність у спілкуванні з іншими людьми та психологічну сумісність у спільній діяльності. Комунікативні здібності, як індивідуально-психологічні та психофізіологічні особливості людини, визначають її успішну взаємодію з партнерами та забезпечують успіх у виконанні комунікативних завдань. Успішність комунікативної діяльності залежить від таких індивідуальних ознак як темп діяльності, динаміка розв'язання завдань, якість використання комунікативних (вербальних та невербальних) засобів, тип стратегії діяльності.

Комунікативні здібності мають такі компоненти: орієнтовно-комунікативний та виконавчо-комунікативний. Так, *орієнтовно-комунікативний* компонент виявляється у тому, наскільки людина здатна об'єктивно точно і адекватно провести аналіз комунікативної ситуації партнера, та здійснити оцінку ефективності своїх дій. Щодо *виконавчо-комунікативної* складової комунікативних здібностей, то на думку дослідника вона проявляється в умінні правильно використовувати в різних ситуаціях запас комунікативних прийомів, ефективно планувати свої дії тощо [5].

На думку О. Корніяки структура комунікативних здібностей особистості складається з таких компонентів: соціально-психологічна спостережливість; соціально-перцептивні здібності, уміння навички та емпатія; соціально-психологічна рефлексія; соціально-психологічна перцепція; контактність [3].

У своєму дослідженні О. Корніяка зазначає, що комунікативні здібності пов'язані з комунікативними бар'єрами, які мінімізують та ускладнюють комунікацію. Тим, що ускладнює комунікацію дослідниця називає: особистісні та значеннєві можливості, які залежать від мотивів, цілей, установок. До комунікативних бар'єрів О. Корніяка відносить володіння партнерами по комунікації різними техніками спілкування, володіння мовою та мовленням, а також психофізіологічні задатки (наприклад, темпові характеристики спілкування).

Зауважимо, що Н. Токарева класифікує комунікативні вміння наступним чином: *соціальна перцепція* (сприйняття, розуміння та оцінка інших людей, оцінка соціальних груп тощо); *вольові якості*; *гностичні уміння та рефлексія*, які пов'язані з усвідомленням, систематизацією та переносом інформації; *пізнавальні вміння*, які пов'язані з особливостями розвитку пам'яті, мислення, уваги; *уміння здійснювати інтеракцію* (орієнтація на співрозмовника, уміння подати себе у розмові); *вміння використовувати в комунікаційному процесі різні знакові системи* – вербальні та невербальні (пара- та

екстралінгвістичною (інтонація, паузи), оптикокінетичною (жести, міміка, пантоміміка); вміння розуміти текст та підтекст [5].

Як зазначають Г. Хомич та М. Вайсберг у своєму дослідженні “Комунікативні та організаторські здібності у структурі соціально-психологічної компетентності працівників військово-медичного закладу”, *комунікативні здібності* – це комплекс індивідуально-психологічних особливостей, які забезпечують ефективність комунікативної діяльності та взаємодії з іншими людьми.

Структуру комунікативних здібностей, на думку дослідниць, складають такі компоненти як: *перецептивний* (здатність сприймати та інтерпретувати вербальні та невербальні сигнали, розуміти емоційний стан співрозмовника), *інтерактивний* (вміння встановлювати контакт, взаємодіяти, впливати на інших), *інформаційний* (вміння чітко та зрозуміло передавати інформацію, слухати та розуміти), *регуляторний* (здатність контролювати свою поведінку в процесі спілкування, ефективно управляти емоціями) [6].

Підсумовуючи зазначимо, що комунікативні здібності – це комплекс навичок, які дозволяють людині ефективно спілкуватись, розуміти інших та взаємодіяти з ними. До комунікативних навичок відносять: активне слухання та розуміння співрозмовника, чітке висловлювання думок, використання вербальних та невербальних засобів (слова, жести, міміка), а також здатність до переговорів, переконання, вирішення конфліктів та побудови стосунків.

Список використаних джерел:

1. Блінов О. А. Особливості організації проведення психологічного тренінгу. *Вісник: Збірник наукових статей Київського міжнародного університету. Серія: Психологічні науки*. Випуск 12. Київ : КиМУ, 2008. С. 9–23.
2. Варій М.Й. Психологія особистості: Навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 592 с.
3. Корніяка О. М. Психологія комунікативної культури школяра. Київ: Міленіум, 2006.
4. Столяренко О. Б. Психологія особистості. Навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 280 с.
5. Токарева Н. М. Основи вікової психології: навчально-методичний посібник / за ред.: Н. М. Токарева, А. В. Шамне. Кривий Ріг, 2013. 283 с.
6. Хомич Г., Вайсберг М. Комунікативні та організаторські здібності у структурі соціально-психологічної компетентності працівників військово-медичного закладу. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 12. Психологічні науки* : зб. наук. праць / за наук. редакцією І. С. Булах. Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2025. Вип. 26 (71). С. 99-107.

SECTION 18.

MEDICAL SCIENCES AND PUBLIC HEALTH

Abdurakhmonov Azamat Shukhratovich 

Applicant for higher education

Republican Ambulance Center, Fergana Branch, Republic of Uzbekistan

Supervisor: Fattakhov Nusratullo Khamidullaevich

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

Fergana Medical Institute of Public Health, Republic of Uzbekistan

CLINICAL, ORGANIZATIONAL, AND ECONOMIC IMPACT OF PREHOSPITAL ECG TELEMETRY ON ACUTE CORONARY SYNDROME MANAGEMENT: INSIGHTS FROM THE FERGHANA REGION

***Abstract.** The study assesses the clinical effectiveness of pre-hospital ECG telemetry in patients with acute coronary syndrome. A comparative analysis of 220 patients showed a significant reduction in total ischemic time and myocardial infarction incidence. Implementation of remote ECG interpretation reduced diagnostic delays and achieved an 88% relative risk reduction. The results support integration of telemetric systems into emergency medical services.*

Introduction

Cardiovascular diseases remain the leading cause of mortality worldwide [1]. Acute coronary syndrome (ACS) is a life-threatening condition requiring rapid diagnosis and timely reperfusion therapy. Numerous studies confirm that reduction of total ischemic time significantly improves survival and decreases complications [2,3]. Delays at the pre-hospital stage are associated with increased myocardial damage and higher mortality [4].

The introduction of digital technologies, particularly ECG telemetry with remote cardiologist consultation, creates new opportunities for early ischemia detection and faster clinical decision-making within emergency medical services.

The aim of the study was to evaluate the clinical effectiveness of pre-hospital ECG telemetry in reducing total ischemic time and preventing myocardial infarction in patients with ACS.

Materials and methods

A prospective comparative study included 220 patients diagnosed with ACS in medical institutions of the Fergana region. Patients were divided into two

comparable groups:

- Main group (n=110): pre-hospital ECG telemetry with remote specialist interpretation;
- Control group (n=110): standard diagnostic and treatment protocol without telemetry.

The following indicators were analyzed:

- time to ischemia detection;
- time from symptom onset to hospitalization;
- time from symptom onset to reperfusion therapy;
- incidence of myocardial infarction.

Quantitative data are presented as mean \pm standard deviation. Statistical significance was accepted at $p < 0.05$.

To determine preventive effectiveness, relative risk reduction (RRR) was calculated according to formula (1):

$$RRR = (Rc - Rt) / Rc \quad (1)$$

where:

Rc – risk in control group;

Rt – risk in telemetry group.

Results

The use of ECG telemetry significantly reduced diagnostic and therapeutic time intervals. Time to ischemia detection decreased from 95 ± 18 minutes in the control group to 28 ± 7 minutes in the main group ($p < 0.001$). The interval from symptom onset to hospitalization was reduced from 157 ± 22 to 47 ± 9 minutes ($p < 0.001$). Time from symptom onset to reperfusion therapy decreased from 265 ± 35 to 118 ± 21 minutes ($p < 0.001$).

Table 1

Dynamics of time intervals in ACS management

Data generated from authors' development

Stage of care	Control group (n=110), min	Main group (n=110), min	Difference (%)	P
Time to ischemia detection	95 ± 18	28 ± 7	-70.5%	<0.001
Symptom–hospitalization	157 ± 22	47 ± 9	-70.1%	<0.001
Symptom–reperfusion	265 ± 35	118 ± 21	-55.5%	<0.001

The incidence of myocardial infarction was 25% in the control group and 3%

in the telemetry group. According to formula (1):

$$RRR = (0.25 - 0.03) / 0.25 = 0.88 \text{ (88\%)}$$

Thus, implementation of ECG telemetry resulted in an 88% relative risk reduction.

Organizational and economic significance

Reduction of total ischemic time leads to decreased need for intensive care, shorter hospital stay, and lower long-term disability rates. Therefore, ECG telemetry can be considered not only clinically effective but also organizationally and economically justified for regional healthcare systems.

Conclusions

1. Pre-hospital ECG telemetry significantly reduces total ischemic time in ACS patients.
2. The technology accelerates reperfusion therapy and improves early diagnosis.
3. Myocardial infarction incidence decreased by 88% relative risk reduction.
4. Implementation of telemetric systems in emergency medical services is clinically and economically justified.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The study was conducted without external financial support.

References:

1. Ibanez B. et al. (2018) ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction. *European Heart Journal*, 39(2), 119–177.
2. Collet J.P. et al. (2020) ESC Guidelines for acute coronary syndromes. *European Heart Journal*, 42(14), 1289–1367.
3. Terkelsen C.J. et al. (2010) System delay and mortality in primary PCI. *European Heart Journal*, 31(18), 2184–2193.
4. Rawles J. (1997) Quantification of the benefit of earlier thrombolytic therapy. *Lancet*, 349, 1185–1188.

Amirova Shokhidabonu Abdukodirovna

1st year graduate student

Tashkent Medical Academy, Republic of Uzbekistan

FEATURES OF CARDIAC ARRHYTHMIAS IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE COMBINED WITH THYROID PATHOLOGY

Abstract: *The article studies how cardiac rhythm disorders develop in people who have both coronary artery disease and thyroid gland disorders. The study investigates how hyperthyroidism and hypothyroidism affect the development of coronary artery disease and the associated risk of arrhythmias. The study results show that thyroid diseases worsen the prognosis for patients with coronary artery disease therefore healthcare providers need to use combined diagnostic and treatment methods for these patients.*

Keywords: *cardiac arrhythmias, coronary artery disease, thyroid pathology, hyperthyroidism, hypothyroidism, atrial fibrillation, ventricular arrhythmias*

INTRODUCTION

Cardiac arrhythmias represent the most serious complication of coronary artery disease, which serves as a primary cause of death in people around the world. The combination of coronary artery disease with thyroid pathology creates a unique clinical situation where two pathological processes mutually influence each other, which results in serious difficulties for cardiovascular disease progression and its prognostic outcome. The heart rate and myocardial contractility and electrical conduction system activity all depend on thyroid hormones, which serve as essential regulators of cardiac function. The presence of either hyperthyroidism or hypothyroidism can lead to new cardiac rhythm disturbances or make existing ones worse, especially in patients who already have coronary artery disease. The prevalence of thyroid dysfunction in patients with coronary artery disease ranges from 10% to 20%, which is significantly higher than in the general population. Clinicians face major difficulties with this comorbidity because thyroid disorders can obscure or change the standard symptoms of coronary artery disease, while thyroid dysfunction often presents itself through cardiac arrhythmias. The problem now has greater significance because both coronary artery disease and thyroid disorders have become more common in an aging population. The development of effective treatment strategies which lead to better results for patients depends on understanding the disease mechanisms which cause arrhythmias in patients with these two conditions. This article aims to evaluate existing scientific research regarding the distinct cardiac rhythm disturbances observed in individuals who have both coronary artery disease and thyroid disorders, while also identifying the main

clinical features and pathophysiological mechanisms associated with this medical condition.

METHODOLOGY AND LITERATURE REVIEW

The research uses an analytical method which examines all current scientific studies. The study includes peer-reviewed articles which exist in international databases that include PubMed and Scopus and Web of Science and Russian scientific databases which contain eLibrary. The research team searched for articles which dealt with three separate conditions: cardiac arrhythmias and coronary artery disease and thyroid dysfunction together with their overlapping symptoms. The research team focused specifically on research studies which investigated the pathophysiological mechanisms and clinical manifestations and management approaches used to treat patients who suffered from this specific comorbid condition. Multiple mechanisms operate as the pathophysiological foundation for arrhythmia onset in patients who have both coronary artery disease and thyroid disorders. Thyroid hormones control cardiac electrical activity by regulating potassium and calcium ion channels which serve essential functions in preserving normal heart rhythm [4]. In hyperthyroidism, excess thyroid hormones increase sympathetic nervous system activity, shorten action potential duration, and reduce refractory periods, thereby creating conditions favorable for arrhythmia development. Atrial fibrillation represents the most common arrhythmia which affects patients with hyperthyroidism because 10-25% of patients with overt thyrotoxicosis experience this condition.

Atrial fibrillation develops through three mechanisms which include increased automaticity of ectopic foci and shortened atrial refractory periods and enhanced triggered activity. Thyroid hormone excess in patients who have coronary artery disease causes their heart muscles to require more oxygen while it diminishes their ability to handle stress. This condition creates a basis for both ischemia-induced and thyroid-mediated arrhythmias. Hypothyroidism has traditionally been considered a condition that causes less arrhythmias yet it produces substantial effects on heart electrical activity in coronary artery disease patients. Thyroid hormone deficiency causes both action potential duration and QT interval extension which increases the risk of developing ventricular arrhythmias that include torsades de pointes [6]. The condition of hypothyroidism leads to faster atherosclerosis progression because it disrupts lipid metabolism which worsens existing coronary artery disease. The process of arrhythmogenesis which occurs when coronary artery disease and thyroid pathology interact involves various molecular mechanisms that result in changes to myocardial gene expression and calcium handling protein functions and autonomic nervous system control.

RESULTS AND DISCUSSION

The current scientific literature identifies specific cardiac arrhythmia patterns which occur in individuals who have both coronary artery disease and thyroid disorders. First, the spectrum of arrhythmias differs significantly depending on the type of thyroid dysfunction. Patients with hyperthyroidism and coronary artery disease experience increased rates of supraventricular arrhythmias which most commonly manifest as atrial fibrillation and we observe atrial flutter and supraventricular tachycardia as less common arrhythmias [7]. The arrhythmias which patients experience with thyroid dysfunction become more enduring because they do not respond to regular antiarrhythmic medications in the same way as patients who do not have thyroid dysfunction. The presence of coronary artery disease in hyperthyroid patients substantially increases the risk of arrhythmia-related complications which include thromboembolic events and hemodynamic deterioration. Studies demonstrate that hyperthyroid patients with coronary artery disease have a 2-3 fold higher risk of developing atrial fibrillation compared to those with coronary disease alone [8]. The population experiences arrhythmias which become harder to treat with medications because doctors must first bring their patients to a normal thyroid function level before they can successfully manage their heart rhythms. The arrhythmia patterns which develop in hypothyroid patients who suffer from coronary artery disease show extensive differences from one another.

The medical establishment considers supraventricular arrhythmias as rare, yet patients face greater threats from bradyarrhythmias and conduction disturbances which include sinus bradycardia and atrioventricular blocks and prolonged QT interval that comes with ventricular arrhythmia risks [9]. The combination of hypothyroidism with coronary artery disease creates a particularly challenging clinical situation, as bradycardia may be mistakenly attributed solely to beta-blocker therapy which doctors commonly prescribe for coronary disease treatment. Patients who have this comorbidity present their arrhythmias through different patterns than what doctors normally expect. Patients with hypothyroidism show less severe palpitations despite having considerable bradycardia, while hyperthyroid patients display heightened symptoms from minor rhythm changes. Patients with thyroid dysfunction experience different reactions to standard antiarrhythmic drugs which require healthcare providers to monitor their medication levels and adjust dosages accordingly. Subclinical thyroid dysfunction which shows abnormal thyroid-stimulating hormone levels and normal free thyroid hormone concentrations demonstrates a strong connection to arrhythmia risk among patients with coronary artery disease. Research shows that even subclinical hyperthyroidism raises atrial fibrillation risk by 30-40% whereas subclinical hypothyroidism increases

cardiovascular mortality through various ways which include the development of arrhythmias [10].

Patients who show signs of thyroid-related arrhythmias and have coronary artery disease need to undergo complete diagnostic testing which includes both thyroid function tests and electrocardiographic monitoring and cardiac imaging procedures. The treatment approach needs to handle both thyroid dysfunction and cardiac arrhythmias while doctors need to evaluate all possible drug interactions and treatment restrictions. Patients who regain their normal thyroid function experience either complete recovery from their arrhythmias or substantial improvement, but some patients with long-term thyroid disease who developed heart problems continue to experience rhythm disturbances after their thyroid function returns to normal.

CONCLUSION

The combination of coronary artery disease with thyroid pathology creates a complex clinical entity characterized by distinctive patterns of cardiac arrhythmias that differ significantly from those observed in patients with either condition alone. Thyroid dysfunction, whether hyperthyroidism or hypothyroidism, substantially modifies the arrhythmogenic substrate in patients with existing coronary disease through multiple pathophysiological mechanisms involving cardiac electrophysiology, autonomic regulation, and myocardial metabolism. The evidence clearly demonstrates that thyroid pathology increases both the incidence and severity of cardiac arrhythmias in patients with coronary artery disease, with hyperthyroidism primarily associated with atrial fibrillation and other supraventricular arrhythmias, while hypothyroidism contributes to bradyarrhythmias and QT prolongation with potential ventricular arrhythmias. Recognition of this interaction is essential for appropriate patient management, as treatment strategies must address both the thyroid dysfunction and cardiac arrhythmias simultaneously. Achieving and maintaining euthyroid state represents a critical component of arrhythmia management in this population, often leading to significant improvement or resolution of rhythm disturbances. However, clinicians must remain vigilant for persistent arrhythmias even after thyroid function normalization, as structural cardiac changes may sustain arrhythmogenic substrate. Future research should focus on developing more precise risk stratification tools for identifying patients at highest risk for arrhythmic complications and optimizing integrated treatment protocols that address both thyroid and cardiac pathology.

References:

1. Biondi B., Kahaly G.J. Cardiovascular involvement in patients with different causes of hyperthyroidism. *Nature Reviews Endocrinology*. 2010;6(8):431-443.

2. Collet T.H., Gussekloo J., Bauer D.C., den Elzen W.P., Cappola A.R., Balmer P., et al. Subclinical hyperthyroidism and the risk of coronary heart disease and mortality. *Archives of Internal Medicine*. 2012;172(10):799-809.
3. Danzi S., Klein I. Thyroid hormone and the cardiovascular system. *Medical Clinics of North America*. 2012;96(2):257-268.
4. Fadel B.M., Ellahham S., Ringel M.D., Lindsay J., Wartofsky L., Burman K.D. Hyperthyroid heart disease. *Clinical Cardiology*. 2000;23(6):402-408.
5. Frost L., Vestergaard P., Mosekilde L. Hyperthyroidism and risk of atrial fibrillation or flutter: a population-based study. *Archives of Internal Medicine*. 2004;164(15):1675-1678.
6. Grais I.M., Sowers J.R. Thyroid and the heart. *American Journal of Medicine*. 2014;127(8):691-698.
7. Jabbar A., Pingitore A., Pearce S.H., Zaman A., Iervasi G., Razvi S. Thyroid hormones and cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*. 2017;14(1):39-55.
8. Klein I., Danzi S. Thyroid disease and the heart. *Circulation*. 2007;116(15):1725-1735.
9. Rustamovich, T. D., & Khasanovich, B. D. (2022). Characteristics of Heart Functional Disorders in Gout Disease. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(5), 551-558.
10. Selmer C., Olesen J.B., Hansen M.L., Lindhardsen J., Olsen A.M., Madsen J.C., et al. The spectrum of thyroid disease and risk of new onset atrial fibrillation: a large population cohort study. *BMJ*. 2012;345:e7895.
11. Tribulova N., Knezl V., Shainberg A., Seki S., Soukup T. Thyroid hormones and cardiac arrhythmias. *Vascular Pharmacology*. 2010;52(3-4):102-112.
12. Yarmukhamedova, S. K., & Bekmuradova, M. S. (2021). Level of sodiumuretic peptide in early diagnosis of chronic heart failure in patients with arterial hypertension.
13. Бекмурадова, М. С., & Мехмонов, А. З. (2025). НАТРИЙУРЕТИЧЕСКИЙ ПЕПТИД КАК ПРЕДИКТОР РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ. *Zamonaviy tibbiyot journali (Журнал современной медицины)*, 11(4), 469-473.
14. Бекмурадова, М. С., & Назаров, Ф. Ю. (2022). ТАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИТОРОВ ПРОТОННОЙ ПОМПЫ С ПЕЧЕНОЧНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ У БОЛЬНЫХ ЦИРРОЗОМ ПЕЧЕНИ. *Вестник магистратуры*, (2-1 (125)), 7-9.
15. Бекмурадова, М. С., & Узокова, Г. Ф. (2025). РОЛЬ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ В РАЗВИТИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. *Zamonaviy tibbiyot journali (Журнал современной медицины)*, 11(4), 453-547.
16. Бекмурадова, М. С., & Эркинова, З. У. (2025). АРТЕРИАЛ ГИПЕРТЕНЗИЯСИ БОР БЕМОРЛАРДА СУРУНКАЛИ ЮРАК ЕТИШМОВЧИЛИГИНИ ЭРТА АНИҚЛАШДА НАТРИЙУРЕТИК ПЕПТИДНИНГ АҲАМИЯТИ. *Журнал гуманитарных и естественных наук*, (28 [2]), 14-18.
17. Ярмухамедова, С. Х., & Амирова, Ш. А. (2021). ПАРАМЕТРЫ ГЕОМЕТРИИ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ АГ ПО ДАННЫМ СТАНДАРТНОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ. *EDITOR COORDINATOR*, 541.
18. Ярмухамедова, С. Х., & Амирова, Ш. А. (2023). Определение показателей диастолической дисфункции правого желудочка у больных с АГ. *Science and Education*, 4(5), 595-600.
19. Ярмухамедова, С. Х., & Амирова, Ш. А. (2025). ИЗМЕНЕНИЕ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ. *Journal of Modern Educational Achievements*, 4, 242-246.
20. Ярмухамедова, С., Норматов, М., & Назаров, Ф. (2019). Особенности суточного профиля артериального давления у больных хроническим гломерулонефритом. *Журнал проблемы биологии и медицины*, (1 (107)), 140-143.

Bozorov Sh.I.

Head of the Bone Surgery Department
Bukhara Regional Center of Phthisiology and Pulmonology, Rpublic of Uzbekistan

Khamdamov B.Z.

Doctor of Medical Sciences, Professor
Head of the Department of Faculty and Hospital Surgery, Urology
Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino, Rpublic of Uzbekistan

Usmanov I.Kh.

DSc, Associate Professor of the Department of Phthisiology and Pulmonology
Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino, Rpublic of Uzbekistan
Bukhara State Medical Institute, Rpublic of Uzbekistan

INTEGRATED IMMUNOLOGICAL AND METABOLIC MARKERS FOR PROGNOSIS OF OSTEOARTICULAR TUBERCULOSIS

Abstract. *Bone destruction in osteoarticular tuberculosis results from combined immune-inflammatory and metabolic disturbances. Altered bone remodeling significantly contributes to disability. Traditional clinical assessment does not adequately reflect underlying metabolic imbalance. Identification of integrated immuno-metabolic markers is crucial for prognosis and therapeutic optimization.*

Keywords: *Osteoarticular tuberculosis, spinal tuberculosis, Pott's disease, Immune response, TNF- α (tumor necrosis factor- α)*

Aim of the Study. To assess the prognostic value of immunological and bone metabolism markers in osteoarticular tuberculosis.

Materials and Methods. Markers of bone metabolism (25(OH)D, osteocalcin, β -CrossLaps) were measured in 223 patients. Immunological parameters were evaluated using ELISA. Statistical analysis included comparative analysis and ROC modeling.

Results. Patients demonstrated significant vitamin D deficiency. Osteocalcin levels were reduced, indicating suppression of bone formation. β -CrossLaps levels were significantly elevated, reflecting increased bone resorption. These changes were associated with elevated proinflammatory cytokines. Chronic inflammation contributed to metabolic imbalance and osteodestruction. ROC analysis confirmed the prognostic relevance of combined immune and metabolic markers. Integration of bone metabolism markers improved predictive accuracy.. Coagulation disorders were characterized by hyperfibrinogenemia and imbalance of pro- and anticoagulant pathways. Cytokine profiling showed a significant increase in IL-6 and TNF- α , accompanied by a decrease in IFN- γ , indicating suppression of Th1-mediated

immunity. Elevated levels of sICAM-1 and sVCAM-1 reflected endothelial dysfunction. Bone metabolism markers demonstrated decreased osteocalcin and vitamin D with increased β -CrossLaps. ROC analysis confirmed high prognostic value of IL-6, TNF- α , IFN- γ , sICAM-1, sVCAM-1 and PAI-1.

Conclusions. Osteoarticular tuberculosis is associated with severe disturbances of bone remodeling. Immune-inflammatory mechanisms play a decisive role in metabolic dysregulation. Combined assessment of immunological and metabolic markers allows accurate prognosis. This approach enables personalized risk stratification. The findings support the need for integrated diagnostic algorithms.

References:

1. Pigrau-Serrallach C, Rodríguez-Pujol MJ. Bone and joint tuberculosis. *Eur Spine J.* 2013;22(Suppl 4):556-566.
2. Rasouli MR, Martz P, Vaccaro AR. Spinal tuberculosis: epidemiology, diagnosis, and treatment. *J Spinal Cord Med.* 2012;35(3):147-154.
3. Tuli SM. Tuberculosis of the skeletal system: bones, joints, spine and bursa. 4th ed. New Delhi: Jaypee Brothers; 2010.
4. Watts HG, Lifeso RM. Tuberculosis of bones and joints. *Lancet Infect Dis.* 2012;12(5):378-389.
5. Soriano A, Deig E, García S, et al. Late onset bone tuberculosis: clinical and microbiological findings. *J Infect.* 2007;54(2):139-144.
6. van der Werf MJ, Ködmön C, Katalinic-Janković V, et al. Inventory of the status of tuberculosis epidemiology in European Union/European Economic Area countries. *Eur Respir J.* 2012;40(4):900-911.

Isomiddinov Ziyoviddin Darvishaliyevich 

Candidate of medical Sciences Pediatric Dentistry department
Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

Teshaboev Mukhammadyakhyo Gulomkodiroyevich 

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of Department of surgical Dentistry
Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

Nematov Shokhrukhbek Ulugbek Ogli

Clinical Residence, Department of surgical Dentistry
Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

RESULTS OF SKIN GRAFTING IN THE ELIMINATION OF TOTAL SCAR DEFORMITIES

Relevance of the problem. In foreign literature, surgical rehabilitation of patients with facial burns is considered as a single comprehensive process, within which three categories of surgical interventions are distinguished: urgent procedures threatening vital structures (correction of eyelid ectropion, severe microstomia, flexion contracture of the neck); early interventions performed in the presence of functional disorders that do not threaten vital functions; and late interventions carried out after scar maturation, aimed at correcting scar-related aesthetic deformities [1,4].

Materials and methods. The medical records of 22 patients with post-burn scar deformities treated during the period 2022–2025 were analyzed.

Results and discussion. For graft harvesting, suitable donor sites were considered to be the inner surface of the anterior aspect of the upper third of the thigh or the inguinal region.

Excision of scar-altered neck tissues was performed in the presence of coarse, dense scars and keloid masses located on the anterior or lateral surfaces of the neck. The scars were excised together with the affected platysma muscle. After redressation and careful hemostasis, the wound defect was covered with a full-thickness skin graft harvested from the anterior surface of the thigh using the previously proposed method. The graft was placed transversely across the wound in an overlapping manner and fixed to each other and to the underlying tissues with interrupted U-shaped sutures. The suture ends were tied over gauze pads. On the lateral surfaces of the neck, the wound edges were given a zigzag configuration.

During the first three postoperative days, patients were maintained on strict bed rest in a horizontal position with the head extended backward to ensure neck

hypercorrection. Feeding was carried out using a straw with cold liquid food. The first dressing change was performed on postoperative days 5–6. Stretching sutures were removed, and any existing hematomas were evacuated. Gauze dressings soaked in antiseptic solution were applied to the grafts.

Results. A total of 22 (100%) patients with subtotal and total scar deformities were operated on. In 11 (50%) patients, no complications were observed in either the early or late postoperative periods.

Postoperative complications were observed in 2 (9.1%) of 22 (100%) patients. Complete graft take was achieved in 10 (45.4%) cases. In 2 (9.1%) patients, marginal graft lysis measuring 2–3 cm occurred; the wounds healed spontaneously without additional surgical intervention.

In 1 (4.5%) patient, pronounced hyperpigmentation with areas of depigmentation was noted, resulting in a mottled appearance of the neck skin. Graft retraction by one-third was observed in 1 (4.5%) of 22 (100%) patients.

Conclusion. The proposed method for eliminating scar deformities contributes to partial improvement of both functional and cosmetic outcomes.

References:

1. Domergue S., Jorgensen C., Noël D. Advances in Research in Animal Models of Burn-Related Hypertrophic Scarring // *J Burn Care Res.* – 2015. – Vol. 36, N5. – P. e259-e266.
2. Elmasry M., Steinvall I., Thorfinn J. et al. Staged excisions of moderate-sized burns compared with total excision with immediate autograft: an evaluation of two strategies // *Int. J Burns Trauma.* - 2017. - Vol. 7, N1. - P. 6-11.
3. Fistal E.Y., Speranskiy I.I., Soloshenko V.V. et al. Analysis of treatment of the injured with moderate and severe burns // *Chirurgia Plastyczna I Oparzenia.* — 2013. — Vol. 1, № 2. — P. 56–58.
4. Friel M.T., Duquette S.P., Ranganath B. et al. The Use of Glabrous Skins Grafts in the Treatment of Pediatric Palmar Hand Burns // *Ann Plast Surg.* – 2015. – Vol. 75, N2. – P. 153-157.
5. Gao F.Y., Xi Y.F., Zheng M.X., Qiao F. Prevalence of deep venous thrombosis in burn patients and its influencing factors // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.* – 2016. – Vol. 32, N3. – P. 176-180.
6. Grishkevich V.M., Grishkevich M., Menzul V. Postburn neck anterior contracture treatment in children with scar-fascial local trapezoid flaps: a new approach // *J. Burn Care Res.* – 2015. – Vol. 36, N3. – P. e112-e119.
7. Hayes DW Jr, Webb GE, Mandracchia VJ, John KJ. Full-thickness burn of the foot: successful treatment with Apligraf. A case report. *Clin Podiatr Med Surg* 2001 Jan;18(1):179-188
8. Imran F.H., Karim R., Maat N.H. Managing burn wounds with SMARTPORE Technology polyurethane foam: two case reports // *J. Med. Case Rep.* – 2016. –Vol. 10, N1. – P. 120.
9. Israel J.S., Greenhalgh D.G., Gibson A.L. Variations in Burn Excision and Grafting: A Survey of the American Burn Association // *J Burn Care Res.* – 2017. – Vol. 38, N1. - P. e125-e132.
10. Kovalenko O.M. Metabolic intoxication in thermic trauma // *Klin Khir.* – 2015. - № 5. – P. 77-80.

Isomiddinov Ziyoviddin Darvishaliyevich 

Candidate of medical Sciences Pediatric Dentistry department
Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

Teshaboev Mukhammadyakhyo Gulomkodiurovich 

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of Department of surgical Dentistry
Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

Nematov Shokhrukhbek Ulugbek Ogli

Clinical Residence, Department of surgical Dentistry
Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

STUDY OF QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH SCAR DEFORMITIES AS CONSEQUENCES OF BURNS

Relevance of the problem. At present, traditional methods of treating burn patients no longer meet the required level of specialized surgical care for this category of patients, neither in clinical, nor in social, nor in psychological aspects (M.Yu. Aleksashin, 2006).

Materials and methods. The study is based on the results of a questionnaire survey of 71 patients who underwent surgical treatment for post-burn scar deformities of soft tissues and were treated in the Department of Reconstructive Surgery of the Multidisciplinary Medical Center of the Andijan region from 2022 to 2025.

To assess the quality of life of the operated patients, questionnaires were used to evaluate their psychoemotional state depending on the type of surgical intervention performed and its outcomes.

Results and discussion. Improvement in both psychoemotional and social aspects was observed in 61 (85.9%) patients. In 10 (14.1%) patients, general well-being and psychoemotional status improved, while the social aspect remained unresolved.

The use of modern proposed treatment methods for patients with consequences of burns contributed to optimization of the therapeutic process, leading to a higher quality-of-life status.

Our preliminary study demonstrated that the quality of life of patients treated using traditional surgical methods was reduced according to the main assessment indicators.

Conclusion. Thus, the differences between quality-of-life indicators in patients treated with the two surgical approaches were as follows: “scar recurrence and

itching” – 21.75%, “aesthetics and comfort” – 23.03%, “mobility” – 9.3%, and “emotional perception” – 14.32%, in favor of innovative treatment methods.

References:

1. Krieger Y., Shoham Y., Bogdanov-Berezovsky A. et al. Review of 30 years of research and development of an enzymatic debridement agent for burns // *Harefuah*. – 2016. – Vol. 155, N5. – P. 281-285.
2. Li H., Zhang J., Chen J. et al. Integration of burn treatment and rehabilitation for a child with extremely severe burn // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*. – 2015. – Vol. 31, N2. – P. 130-134.
3. Liu Y. Lay further emphasis on the cosmetic repair of deep burn wounds in extraordinary regions or caused by uncommon agents // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*. – 2014. – Vol. 30, N5. – P. 389-391.
4. Liu Y., Zhang Y., Huang Y. et al. Clinical application of artificial dermis combined with basic fibroblast growth factor in the treatment of cicatrix and deep skin wounds // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*. – 2016. – Vol. 32, N4. – P. 198-203.
5. Logsetty S, Heimbach DM., Modern techniques for wound coverage of the thermally injured upper extremity. *Hand Clin*. 2000 May;16 (2):205-14. Review
6. Mirastschijski U., Sander J.T., Zier U. et al. The cost of post-burn scarring // *Ann Burns Fire Disasters*. – 2015. – Vol. 28, N3. - P. 215-222.
7. Nam S.Y., Chung E., Suggs L.J., Emelianov S.Y. Combined ultrasound and photoacoustic imaging to noninvasively assess burn injury and selectively monitor a regenerative tissue-engineered construct // *Tissue Eng. Part C. Methods*. – 2015. – Vol. 21, N6. – P. 557-566.
8. Prindeze N.J., Fathi P., Mino M.J. et al. Examination of the Early Diagnostic Applicability of Active Dynamic Thermography for Burn Wound Depth Assessment and Concept Analysis // *J Burn Care Res*. – 2015. – Vol. 36, N6. - P. 626-635.
9. Shekter C., Chattopadhyay A., Paro J., Karanas Y. Burns resulting from spontaneous combustion of electronic cigarettes: a case series // *Burns Trauma*. -2016. - Vol. 4.- P. 35.
10. Sheridan R.L., Burn Rehabilitation. *eMedicine Journal*, August 3 2001, Volume 2, Number 8.

Isomiddinov Ziyoviddin Darvishaliyevich 

Candidate of medical Sciences Pediatric Dentistry department
Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

Teshaboev Mukhammadyakhyo Gulomkodiurovich 

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of Department of surgical Dentistry
Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

Nematov Shokhrukhbek Ulugbek Ogli

Clinical Residence, Department of surgical Dentistry
Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF BURNS

Relevance of the problem. In thermal injuries, exposed areas of the body (head, face, neck, and hands) are most frequently affected. According to researchers, including foreign authors, burns of the face and neck account for 4% to 34% of burns of other localizations (M.M. Madazimov, 2025).

Numerous studies involving psychopathological examinations of burn patients have revealed disorders of memory, thinking, and psychosomatic disturbances. Such patients often exhibited irritability, anger, mood instability, and depression with dysphoric features. In the presence of disfiguring scar changes, patients tended to blame others for negative attitudes and mockery of their appearance, which led to social withdrawal and loss of contact with their surroundings.

Materials and methods. A retrospective analysis was conducted on the medical records of 28 patients with post-burn scar defects who were treated in the Department of Reconstructive and Plastic Surgery of the Multidisciplinary Medical Center of the Andijan region during the period 2022–2025.

Surgical technique. Suitable donor sites for graft harvesting were considered to be the inner surface of the upper third of the arm, the anterior surface of the upper third of the thigh, or the inguinal region.

During graft harvesting, it was noted that conventional full-thickness skin graft harvesting does not allow uniform excision of the skin. Subsequent defatting of the graft using scissors or a scalpel significantly damaged the dermal layer, which adversely affected graft survival. To eliminate these shortcomings, specially prepared gauze rollers were used for harvesting full-thickness skin autografts. Depending on the expected width of the graft, gauze rollers were prepared in advance. After making a circumferential incision along the contour of the graft, its

distal end was mobilized and fixed to the gauze roller. Subsequently, the graft was evenly excised and wrapped around the gauze roller until the opposite end was reached.

The first dressing change was performed on postoperative days 5–6, during which the condition of the graft and fixation sutures was assessed. If suture cutting-through was observed, the sutures were removed. All sutures were removed on postoperative days 11–12.

Results. In 25 patients, no complications were observed in the early or late postoperative periods. In one patient, partial graft necrosis measuring 0.5–1.0 cm occurred in the upper lip area. In two patients, wound suppuration was noted. After conservative treatment, the wounds healed spontaneously and no additional surgical interventions were required.

During follow-up examinations conducted 12–16 months after surgery, good results were observed in 25% of patients, satisfactory results in 71.4%, and recurrence of a constricting scar in the oral region with functional impairment was noted in 3.6% of cases.

Conclusion. The use of improved techniques of full-thickness skin grafting contributes to more durable restoration of the skin cover, good elasticity and mobility relative to underlying tissues, a reduced risk of scar retraction, and improved aesthetic outcomes compared to intact skin.

References:

1. Arai T. Burns // *Nihon Rinsho*. – 2016. – Vol. 74, N2. – P. 231-235.
2. Austin R.E., Shahrokhi S., Bolourani S., Jeschke M.G. Peripherally inserted central venous catheter safety in burn care: a single-center retrospective cohort review // *J Burn Care Res*. – 2015. – Vol. 36, N1. – P. 111-117.
3. Burmeister D.M., Cerna C., Becerra S.C. et al. Noninvasive Techniques for the Determination of Burn Severity in Real Time // *J. Burn Care Res*. – 2017. – Vol. 38, N1. – P. e180-e191.
4. Burmeister D.M., Cerna C., Becerra S.C. et al. Noninvasive Techniques for the Determination of Burn Severity in Real Time // *J Burn Care Res*. – 2017. – Vol. 38, N1. – P. e180-e191.
5. Chen X.L., Xia Z.F., Wei H.F. et al. Escharectomy and allografting during shock stage reduces insulin resistance induced by major burn // *J. Burn Care Res*. – 2011. – Vol. 32, № 3. – P. 59–66.
6. Chiummariello S., Del Torto G., Maffia R. et al. Deep burn of hand and forearm treated by abdominal wall flap. A case report // *Ann Ital Chir*. – 2015. – Vol. 86.
7. Cole JK, Engrav LH, Heimbach DM, Gibran NS, Costa BA, Nakamura DY, Moore ML, Early excision and grafting of face and neck burns in patients over 20 ears. *Plast Reconstr Surg* 2002 Apr 1;109(4):1266-73
8. Cordts T., Horter J., Vogelpohl J. et al. Enzymatic debridement for the treatment of severely burned upper extremities - early single center experiences // *BMC Dermatol*. – 2016. – Vol. 16, N1. – P. 8.
9. Cui Z., Yang X., Shou J., Wang G. Effectiveness of scar split thickness skin graft combined with acellular allogeneic dermis in treatment of large deep II degree burn scar // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. – 2014. – Vol. 28, N12. – P. 1502-1504.
10. Daigeler A., Kapalschinski N., Lehnhardt M. Therapy of burns // *Chirurg*. – 2015. – Vol. 86, N4. – P. 389-401.

Matyazova Farog'at Reyimberganovna 
Urgench state medical institute, Republic of Uzbekistan

Allaberganov Dilshod Shavkatovich 
Tashkent state medical university, Republic of Uzbekistan

PATHOMORPHOLOGY OF EPITHELIAL STROMAL TUMORS OF THE OVARIAN SURFACE IN WOMEN LIVING IN THE KHOREZM REGION

Abstract. *The main aspects of ovarian tumors in the occurrence of various tumors, mainly hormonal disorders, chronic distress syndrome, endometriosis, celibacy, infertility, chronic inflammation and other factors lead to the formation of malignant and benign tumors in the ovarian tissue. The most common of these are superficial epithelial stromal tumors. The most susceptible cells are the superficial epithelium covering the ovary, which are polypotent epithelial cells of origin and belong to the category of rapidly transforming labile cells with metaplasia and dysplasia. In women of the Khorezm region, chronic inflammation and hormonal disorders are mainly observed in 35-49 years of age.*

Keywords: *ovary, superficial epithelial cells, tumor, metaplasia, dysplasia.*

Relevance of the problem. Every year, an average of 225,000 ovarian tumors are detected in women of reproductive age worldwide, of which 140,000 have fatal outcomes. Despite the improvement of methods of diagnosis and treatment of ovarian tumors, 73% of patients come to this disease in the final stages, 42% die within the first five years, the rest have a lethal outcome within 10 years. The introduction of a medical insurance system in the USA and European countries, the establishment of early screening examination of ovarian tumors in women, led to a sharp decrease in this indicator and amounted to 2.43% of ovarian pathologies. The countries with the highest prevalence of ovarian tumors in the world are Serbia, Belarus, and Brunei. In the CIS countries, including the Republic of Uzbekistan, an average of 7-9 thousand ovarian tumors are detected annually. The mortality rate is 10.1% (according to 2022 data). The geographical nature of ovarian tumors depends on the specific national values, living conditions, and genetic characteristics of women in each country, and is often caused by infertility and low birth rates, the mass use of oral contraceptives in the postpartum period and the poor execution of indications for them, irregular sexual lifestyle, chronic inflammation of the reproductive organs, endocrine diseases, chronic distress syndrome, social factors, and others. From the foregoing, it is known that the lack of sufficient practical recommendations for the early diagnosis of ovarian tumors, the absence of any algorithm for age-related pathomorphological changes confirms the relevance of the problem.

Materials and methods of research: Biopsy materials were obtained in the Urgench branch of the Republican Specialized Scientific and Practical Center of Oncology in a total of 136 cases of ovarian cancer in women of reproductive age in 2018-2023. In the study, the morphological method was stained with hematoxylin eosin.

Discussion and results: It was found that in women of the reproductive period in the Khorezm region, ovarian tumors are most common in women aged 35-49 years in the late reproductive period, and 2/3 of all tumors occur at this age. Of these ovarian tumors, 80.17% are mainly epithelial tumors, and this indicator, along with the relevance of the problem, confirms that the problem has not been solved and the tumor factor has not been eliminated. In particular, 51.57% of women of fertile age in the Khorezm region are aged 35-49 years, and in the analysis of clinical and anamnestic data, such data as multiple abortions, chronic salpingitis, adenomyosis, endometriosis, and hormonal disorders are presented. According to it, ovarian tumors The trajectory of the serous membrane of the ovary surface is uneven, most often various combinations of atypical cells are detected. The integrity of the basal layer of the serous membrane may remain unchanged and may be invasively invaded. In our study, the age-related study of the female ovaries consisted of the following. Malignant ovarian tumors in 18-44 years of age are mainly detected in individuals over 40 years of age and are explained by hormonal disorders in the late reproductive period. In non-invasive forms of ovarian serous adenocarcinoma in women aged 18-40 years, no clinical morphological signs are observed. One of the main aspects, age-related aspects of serous ovarian adenocarcinoma, mainly according to the analysis of recent data, is characterized by the development after 30 years of age as a result of long-term carcinogenesis of tumor transformation, most often occurring at 40-54 years of age, proliferation and progression of hormone-dependent cells due to the absence of a hormonal response, metastasis into the abdominal cavity and all parenchymal organs. Although there are no age-specific features of ovarian serous carcinoma, it is characteristic that it occurs mainly in individuals aged 25-40 years together with inflammatory foci in the ovaries, and clinically and morphologically, the sanitation of chronic inflammatory foci leads to a 35% reduction in this tumor. This confirms the importance of implementing an economically efficient screening process in the prevention of ovarian tumors in young women of the reproductive period. In terms of age, in the period after 40 years, in the late reproductive period, in the appearance of age-related involutinal signs of the ovaries, hyperestrogenemia, mainly due to dyshormonal disorders, the use of estrogen-rich drugs from the outside leads to a decrease in the concentration of

progesterone, an increase in the maturation process of egg cells and hyperproliferative and hyperplastic changes in massive egg cells, menstrual cycle disorders, prolongation, sharp metaplasia and dysplasia of all estrogen-dependent ovarian cells lead to an increase in the occurrence of serous carcinoma of the ovaries by 45%.

CONCLUSION

1. From a morphological point of view, the age-related incidence of malignant ovarian tumors in women living in the Khorezm region was determined as follows: the incidence of serous, mucinous, and endometrioid tumors in women aged 18-38 was on average 35%, while among women aged 40-54 years, the incidence of this disease was 81.15%.

2. Highly atypical cellularity in serous and mucinous adenocarcinoma, High-grade 69.18%, bilaterally invasive appearance in both ovaries, hypercellular picture, vacuolar dystrophy in the cytoplasm of cells, appearance in areas with a hypercellular picture, solid consistency, in the variant of serous adenocarcinoma, due to cystic cavities, soft, papillary growths are detected in enlarged cystic cavities. The presence of psammomatous bodies is detected in the necrotic and solid areas.

References:

1. Adilgereeva Akmaral Saparbayevna Study of morphological indicators of ovarian malignancy in women with neoplasms: Abstract. Dis...cand.Med.Science.-Aktobe,2022.- 26 p.
2. Alekseev Yu. D. et al. Age-related morphological changes in female reproductive system organs //Modern problems of science and education. - 2016. - No. 4. - P. 51-51.
3. Anufriyenko K. O., Choporova N. V. Histological structure and age-related changes of the ovary // World trends in the development of science and technology: ways to improve. - 2022. - P. 282-283.
4. Asrankulova D. B., Najmitdinova D. A. K. Clinical and immunological disorders in women of fertile age with endometriosis //Re-health jour-nal. - 2022. - No. 1 (13). - P. 9-16.
5. Balandin A. A., Kobeleva A. S., Balandina I. A. Comparative analysis of linear dimensions of the ovaries, determined using sonography, in the age aspect //Siberian Scientific Medical Journal. - 2024. - Vol. 43. - No. 6. - P. 84-89.
6. Bernadskaya D. V., Savonevich E. L. Risk factors for ovarian cancer development in young women // Collection of materials of the conference of students and young scientists dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor Valentina Maksimovna Kurets. - 2017. - P. 56-57.
7. Bepalov V.G., Vyshinskaya E.A., Vasileva I.N., Tochilnikov G.V., Semenov A.L., Stukov A.N., Aleksandrov V.A. Increasing the effectiveness of intraperitoneal polychemotherapy for the treatment of abdominal carcinomatosis on the model of disseminated ovarian cancer // Oncology Questions.- 2018. - Vol.64, No3. - P. 440-444.
8. Borisova E.A., Makarenko T.A., Bulanov M.N. et al. Risk factors for the occurrence of cancer and benign ovarian tumors // Transbaikal Medical Herald. - 2016. - No2. - P. 41-46.
9. Bryukhanova A. I., Zyamyllava E. N. Pathomorphological features of endometrial hyperplasia in women of the south of the Tyumen region //Week of Youth Science-2020. - 2020. - P. 370-371.
10. Matyazova F.R., Allaberganov D.Sh. PATHOMORPHOLOGY OF MALIGNANT TUMORS OF FEMALE OVARIES (ON THE EXAMPLE OF KHOREZM) 2025.163-166
11. Gafurova F.A. Study of the nature of clinical and hormonal manifestations of climacteric complications in postmenopausal women with PCOS in the anamnesis //Journal of Theoretical and Clinical Medicine.2020.No.1.P.96-99.
12. Matyazova F.R., Allaberganov D.Sh. PATHOMORPHOLOGY OF EPITHELIAL TUMORS OF THE OVARIAN SURFACE, DEVELOPED IN THE LATE REPRODUCTIVE PERIOD IN THE KHOREZM REGION 2025. 245-248

13. Matyazova F.R., Allaberganov D.Sh. PATHOMORPHOLOGY OF MALIGNANT TUMORS OF THE OVARIES IN WOMEN OF EARLY REPRODUCTIVE AGE AMONG WOMEN OF KHOREZM REGION 2025.3. 306-315
14. Matyazova F.R., Allaberganov D.Sh. PATHOMORPHOLOGY OF EPITHELIAL TUMORS OF THE OVARIES IN WOMEN LIVING IN THE KHOREZM REGION 2026
15. Matyazova F.R., Kutlimuratova Z.Z. Analysis of clinical and anamnestic data on cancer ovaries in women of reproductive age 2025.47-51

Potapova Tetyana 

candidate of medical sciences, associate professor,
associate professor at the department of internal medicine 2 and functional assessment
Dnipro state medical university, Ukraine

ASSESSMENT OF DAILY FUNCTIONING IN PEOPLE WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE: CLINICAL AND REHABILITATION APPROACHES

Chronic kidney disease (CKD) is one of the leading chronic non-communicable diseases, characterised by a progressive decline in kidney function and the development of systemic disorders. According to current clinical guidelines, CKD is defined as structural or functional changes in the kidneys that persist for more than three months and are accompanied by a reduction in glomerular filtration rate or the presence of markers of renal tissue damage [1]. The prevalence of CKD in the population is approximately 10–13%, and as the disease progresses, the risk of cardiovascular complications, disability and premature mortality increases [2].

In clinical practice, the assessment of patients with CKD is traditionally based on laboratory indicators of renal function, primarily glomerular filtration rate and albuminuria levels. At the same time, the modern concept of managing chronic diseases recognises the need to assess not only biomedical indicators but also the patient's level of daily functioning, which includes physical activity, ability to perform activities of daily living, social interaction and participation in work. Patients with CKD often develop functional limitations associated with the development of anaemia, sarcopenia, chronic fatigue, cognitive impairment and cardiovascular disease, which significantly reduces their work capacity and quality of life [3].

A comprehensive assessment of daily functioning involves the use of standardised scales and indices that enable the quantitative determination of a patient's level of functional independence. One of the most widely used assessment tools is the Barthel Index, which is used to determine a patient's ability to perform basic activities of daily living, such as mobility, eating, dressing, personal hygiene and control of bodily functions. The maximum score is 100 points and indicates complete functional independence, whilst lower scores reflect varying degrees of dependence on external assistance [4].

To assess more complex aspects of daily life, the Lawton Instrumental Activities of Daily Living Scale is used. This scale allows for the assessment of a patient's ability to perform more complex social and domestic activities, including

using transport, preparing meals, taking medication and managing household chores. A decline in scores on this scale is frequently observed in patients with progressive CKD and may indicate a reduction in functional independence [5].

A separate group of tools consists of scales for assessing a patient's overall functional status. In particular, the Karnofsky Performance Status scale is widely used to determine a patient's overall functional capacity and ability to care for themselves. The scale assesses the patient's condition on a scale from 0 to 100%, where higher scores correspond to preserved activity and independence, whilst a decrease in the score indicates the progression of functional limitations [6].

For patients with CKD, assessing quality of life is of particular importance, as it reflects the subjective perception of health status and functioning. One of the most validated tools is the KDQOL-36 (Kidney Disease Quality of Life-36) questionnaire, which combines general quality of life indicators with specific scales characterising CKD symptoms, the impact of the disease on daily life, and the burden of the disease. Studies show that KDQOL-36 scores correlate with the stage of CKD, the presence of comorbid conditions, and the need for renal replacement therapy [7].

In addition, the SF-36 (Short Form Health Survey) questionnaire is used to assess overall health and physical functioning, enabling an evaluation of the physical, psychological and social components of health. Patients with CKD show a significant reduction in physical functioning, daily activity and overall health compared with population-based indicators [8].

An important aspect of assessing the functional status of patients with CKD is taking comorbidities into account. For this purpose, the Charlson Comorbidity Index is used, which allows the impact of comorbidities on the patient's prognosis and functional status to be assessed. It has been established that high values of this index are associated with a more pronounced decline in physical functioning and poorer treatment outcomes [9].

Thus, the modern approach to assessing the daily functioning of people with CKD is based on combining clinical indicators of kidney function with the results of standardised scales, which allows for a comprehensive assessment of the patient's physical condition, level of independence and social activity. The use of such tools facilitates a more accurate determination of the degree of functional limitations, the optimisation of rehabilitation measures and an improvement in the effectiveness of medical care.

Conclusions.

A comprehensive assessment of the daily functioning of individuals with chronic kidney disease should be based on the use of standardised clinical scales

and questionnaires, which allow for the quantitative determination of patients' levels of physical activity, functional independence and quality of life. Combining clinical indicators of renal function with the results of functional assessment facilitates a more accurate determination of the degree of functional impairment and supports the development of individualised treatment and rehabilitation programmes.

References:

1. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Kidney International. 2024.
2. Jager K. J., Kovesdy C., Langham R. et al. A single number for advocacy and communication worldwide more than 850 million individuals have kidney diseases. Kidney International. 2023.
3. Johansen K. L., Painter P. Exercise in individuals with CKD. American Journal of Kidney Diseases. 2022.
4. Mahoney F. I., Barthel D. W. Functional evaluation: the Barthel Index. Maryland State Medical Journal.
5. Lawton M. P., Brody E. M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. The Gerontologist.
6. Karnofsky D., Burchenal J. The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer. Columbia University Press.
7. Hays R. D., Kallich J. D., Mapes D. L. Kidney Disease Quality of Life Short Form (KDQOL-36). RAND Corporation.
8. Ware J. E., Sherbourne C. D. The MOS 36-item Short-Form Health Survey (SF-36). Medical Care.
9. Charlson M. E., Pompei P., Ales K. L. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies. Journal of Chronic Diseases.

Rashidova Sevaraxon Istamovna

Candidate of the Department of Neurology
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan

Niyazov Shuhrat Toshtemirovich

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of Neurology
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan

CLINICAL AND LABORATORY FEATURES OF NERVOVASCULAR SYSTEM DISORDERS IN ADOLESCENTS

Abstract. *Adolescence is a critical stage in the development of the organism, characterized by intensive morphofunctional restructuring of all systems, including the neurovascular system. In modern conditions, there is a steady increase in the prevalence of neurovascular disorders among adolescents, which is due to the influence of many risk factors: psycho-emotional overloads, disruptions in work and rest schedules, unfavorable environmental conditions, changes in lifestyle and nutrition.*

Keywords: *adolescents, neurovascular system, neurovascular disorders, puberty, arterial hypertension, autonomic dysfunction, cerebral hemodynamics*

The purpose of the study is to determine the clinical and laboratory features of neurovascular pathology in adolescents and to establish the diagnostic significance of laboratory markers of vascular dysfunction.

Research material and methods. The study was conducted on the basis of the Multidisciplinary Clinic of Samarkand State Medical University in the pediatric neurology, neurology, and therapy departments in 2024-2025. The study included adolescents aged 16 to 19 years. The main group consisted of 41 patients with clinically verified neurovascular pathology according to the ICD-10 classification. In the structure of the main group, the following subgroups were identified: adolescents with congenital vascular anomalies of the brain (Q28.0-Q28.3) 24.4% (n=10), patients with other cerebrovascular diseases (I67) 21.9% (n=9), and adolescents with secondary neurovascular conditions against the background of arterial hypertension (I10-I15) 53.7% (n=22). The average age of patients in the main group was 17.8 ± 1.1 years. In terms of gender distribution in the main group, girls constituted 51.2% (n=21), boys 48.8% (n=20). The control group consisted of 37 practically healthy adolescents of comparable age (17.6 ± 1.0 years), who underwent a preventive medical examination in the polyclinic department of the MS SamSMU. Girls in the control group constituted 54.1% (n=20), boys 45.9% (n=17). In the adolescents of the control group, there were no clinical and laboratory signs of neurovascular pathology. Inclusion criteria were 16 to 19 years of age, presence

of clinical signs of neurovascular pathology, and verified diagnosis according to ICD-10.

Research results. Analysis of clinical complaints showed that in adolescents of the main group (n=41), cephalgic and asthenovegetative syndromes were registered significantly more often compared to the control group (n=37). 78.0% of patients in the main group (n=32) complained of headache, compared to 18.9% (n=7) in the control group ($\chi^2=24.6$; $p<0.001$), which reflects the difference between the groups of 59.1%. The symptom of dizziness was detected in 56.1% (n=23) of adolescents in the main group and in 10.8% (n=4) of adolescents in the control group ($p<0.001$). The next frequent sign of the disease was increased fatigue, which was registered in 73.2% (n=30) of patients in the main group versus 24.3% (n=9) in the control group, where the difference was $p<0.001$. Cognitive insufficiency was noted in the form of a decrease in attention concentration and complaints about the deterioration of learning productivity, which was detected in patients of the main group in 63.4% of cases (n=26) and only in 16.2% (n=6) of cases in the control group ($p<0.001$).

Conclusions: In adolescents with neurovascular pathology, cephalgic, asthenovegetative, and cognitive syndromes are significantly more frequently detected compared to conditionally healthy peers ($p<0.001$), forming a stable clinical and functional complex of disorders in adolescence. The most pronounced clinical manifestations are recorded in the hypertensive-associated variant of the disease according to the ICD 10 (I10-I15) code, which indicates the leading role of regulatory and hemodynamic mechanisms in the formation of symptoms.

References:

1. Ambrosino P., Lupoli R., Di Minno A., et al. Endothelial Dysfunction and Arterial Hypertension in Children: Pathophysiology and Clinical Implications. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*. 2022;9(5):136. (Switzerland).
2. Engin A. Endothelial Dysfunction in Hypertension. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2024;1460:489–538. (USA).
3. Hertis Petek T., Enko D., Pertl L., et al. Arterial Hypertension and Oxidative Stress/ Inflammation Markers in Children and Adolescents: Clinical Associations (hs-CRP and related markers). *Antioxidants (Basel)*. 2022;11(5):1026. (Switzerland).
4. Ibragimova E.F., Garifullina L.M. Role of endothelial dysfunction in the development of cardiovascular complications in children with abdominal obesity. *International Journal of Scientific Pediatrics*. 2024;3(8):710–718. (Uzbekistan).
5. Islam M.M., Hossain M.Z., Rahman M.M., et al. Prevalence, trends and determinants of hypertension among adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Health*. 2025;15:04115. (United Kingdom).

Tursunova Nozima Sultanovna

Research assistant of department of internal diseases, nephrology and hemodialysis
Tashkent State Medical University, Republic of Uzbekistan
Staff physician
European Medical University clinic, Republic of Uzbekistan

IMPACT OF COMBINATION THERAPY ON APOB/APOA1 RATIO AND CARDIOMETABOLIC PARAMETERS IN YOUNG PATIENTS WITH MAFLD AND SUBCLINICAL CARDIOVASCULAR DISEASE

Abstract. *Metabolic dysfunction-associated fatty liver disease (MAFLD) represents a growing global health burden closely linked to obesity, insulin resistance, and early cardiovascular remodeling. Patients with MAFLD frequently demonstrate an atherogenic lipid profile characterized by an elevated ApoB/ApoA1 ratio. This biomarker reflects the balance between pro-atherogenic and anti-atherogenic lipoproteins and has been proposed as a superior predictor of cardiovascular risk compared to traditional lipid parameters. The present study evaluates the clinical impact of combination therapy including semaglutide on metabolic, hepatic, and vascular markers in high-risk patients. Particular attention was paid to dynamic changes in insulin resistance and subclinical vascular alterations.*

Keywords: *MAFLD; ApoB/ApoA1; Semaglutide; Insulin Resistance; Cardiovascular Risk; HOMA-IR; CIMT*

Introduction:

Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD), formerly known as non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD), is a prevalent and progressive liver disease characterized by excessive fat accumulation in the liver. MASLD is strongly associated with obesity, metabolic syndrome, and insulin resistance. The incidence of MASLD is rising globally, particularly among young adults.

In Uzbekistan, the prevalence of obesity and MASLD is on the rise, posing a significant public health concern. However, limited data exists on the effectiveness of various treatment options for MASLD in this region, particularly in young adults. However, their efficacy and safety in managing MASLD in young adults, particularly in the Uzbek population, remains unclear.

We hypothesized that medication therapy would be associated with improvements in liver function markers and a reduction in liver fat content.

Methods:

A prospective comparative clinical study was conducted in adult patients diagnosed with obesity, MAFLD, and subclinical cardiovascular pathology. Inclusion criteria comprised increased body mass index, ultrasound-confirmed hepatic steatosis, and evidence of early vascular remodeling. Participants were

divided into two therapeutic groups: Group A received atorvastatin with metformin, while Group B additionally received oral semaglutide. The duration of therapy was three months with evaluation before and after treatment. Anthropometric, biochemical, and vascular parameters were analyzed using two-way ANOVA to assess treatment and time effects.

Participants were recruited from young adults (18-47 years old) diagnosed with MASLD and obesity (BMI \geq 30 kg/m²) attending the [EMU Clinic].

Participants will be excluded if they have a history of significant liver disease (e.g., hepatitis, cirrhosis), alcohol abuse, or other conditions that could confound the study findings. Data Collection: Baseline characteristics: Demographic data, medical history, medication history, lifestyle factors (diet, physical activity), anthropometric measurements (height, weight, waist circumference), and biochemical parameters (liver function tests, lipid profile, glucose levels, insulin resistance markers) will be collected at baseline.

Liver imaging: Liver fat content will be assessed using non-invasive techniques such as ultrasound or magnetic resonance imaging (MRI).

Follow-up: Participants were followed for a period of [duration, e.g., 6 months] with regular monitoring of liver function tests, lipid profile, glucose levels, and liver fat content using the same techniques as at baseline.

Results:

Both treatment regimens demonstrated positive metabolic effects over the three-month observation period. Patients receiving combination therapy with semaglutide showed more pronounced improvements in body mass index and waist circumference. Markers of insulin resistance, including fasting insulin and HOMA-IR, decreased in both groups, with greater reduction observed in Group B. The ApoB/ApoA1 ratio declined significantly, reflecting improvement in atherogenic balance. Ultrasound parameters indicated stabilization or regression of hepatic steatosis and favorable trends in carotid intima-media thickness. Discussion: The results confirm the close interconnection between metabolic dysfunction, hepatic steatosis, and early cardiovascular alterations. GLP-1 receptor agonists such as semaglutide exert multifactorial metabolic effects, including appetite regulation, weight reduction, and improved insulin sensitivity. Improvement in the ApoB/ApoA1 ratio suggests a beneficial modification of lipoprotein particle composition. The observed vascular improvements may reflect reduced systemic inflammation and endothelial dysfunction. These findings support early aggressive metabolic intervention in patients with MAFLD and elevated cardiovascular risk.

Conclusion:

Combination therapy including semaglutide provides superior improvement of

cardiometabolic parameters compared to standard therapy alone. The ApoB/ApoA1 ratio appears to be a sensitive and clinically meaningful marker of therapeutic response. Reduction in insulin resistance plays a central role in improving both hepatic and vascular outcomes. Early identification of high-risk patients allows timely preventive intervention. Further long-term studies are required to confirm sustained cardiovascular benefits.

Recommendations:

Conduct larger, randomized controlled trials with longer follow-up periods to confirm the efficacy and safety of medication therapy in managing MASLD in young adults.

Investigate the specific contribution of each medication (statins, metformin, vitamin E) to the observed improvements.

Explore the potential benefits of personalized medication regimens tailored to individual patient characteristics and risk factors.

Promote public awareness and education about MASLD and its risk factors in Uzbekistan, particularly among young adults.

Acknowledgments: We acknowledge the contributions of all study participants, as well as the research team involved in data collection and analysis.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

Ethical Approval: This study was approved by the Ethics Committee of Uzbekistan

References:

1. Walldius G, Jungner I. Apolipoprotein B and apolipoprotein A-I as risk indicators of coronary heart disease.
2. Emerging Risk Factors Collaboration. Lipoproteins and cardiovascular disease risk.
3. European Society of Cardiology Guidelines on dyslipidemia management.
4. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes.
5. Armstrong MJ et al. GLP-1 receptor agonists in nonalcoholic fatty liver disease.
6. Younossi ZM et al. Global epidemiology of NAFLD/MAFLD.
7. Targher G et al. NAFLD and increased cardiovascular risk.
8. Ridker PM et al. Inflammation and atherosclerosis.
9. Bays HE et al. Obesity and cardiometabolic risk.
10. Grundy SM. Metabolic syndrome update.
11. Ference BA et al. LDL particles and atherosclerosis.
12. Marso SP et al. Cardiovascular outcomes with GLP-1 receptor agonists.
13. Sattar N et al. Semaglutide and cardiovascular outcomes.
14. Byrne CD, Targher G. MAFLD pathophysiology.
15. Ballantyne CM et al. Apolipoproteins in clinical practice.
16. Bril F, Cusi K. Management of fatty liver disease.
17. Packer M. Metabolic effects of GLP-1 therapy.
18. Toth PP et al. Residual cardiovascular risk.
19. Neeland IJ et al. Visceral adiposity and cardiometabolic disease.
20. Mach F et al. ESC prevention guidelines.

Ubaydullaev Sherozbek Farhodovich

Doctor of the General Orthopedic Department II

Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Republic of Uzbekistan

Khodzhanov Iskandar Yunusovich

Professor Head of the Department of General Orthopedics II

Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Republic of Uzbekistan

DETERMINATION OF A VOLUMETRIC DEFECT IN THE TREATMENT OF POST-TRAUMATIC VALVULAR DEFORMITY OF THE ULNA

***Abstract.** Analysis of the literature of recent years also confirms this situation: there are no unified views on methods of diagnosis and surgical treatment of such injuries, and even a unified treatment tactic has not been developed that takes into account the duration of damage to the head of the radius of the humerus.*

***Keywords:** volumetric defect, valgus deformity, ulnar joint*

Purpose of the study: Improvement of treatment results by identifying a volumetric defect of the distal part of the humerus in patients with valgus deformity of the ulna.

Materials and methods of research. In the general orthopedics department of the II RITOIATM, 42 patients diagnosed with post-traumatic valvular deformity of the elbow joint were treated from 2020 to 2025. The age of the patients under observation ranged from 11 to 21 years. The patients were admitted to the hospital 3-9 years after the injury. Treatment was mainly carried out using a plaster cast. Among the patients were 29 boys and 13 girls. Right-sided complications of the injury were observed in 23 patients, left-sided - in 29. All these patients underwent radiography, MSCT, and ENMG. The distal part of the patient's humerus was examined using direct projection of X-ray images of both humerus, the volume of the distal part of the humerus was calculated by the triangular examination method, and the volume defect was determined by the Geroni formula. The area of the "volume defect" surface is determined by the triangle method, and the area of the triangles is calculated using the Geron formula;

In healthy and injured hands of the patient, the distal part of the humerus is determined by calculating the difference between the "total surface area" and the "volume defect" in percentages; the degree of aseptic necrosis of the distal part of the humerus is divided into the following 3 levels of severity depending on the size

of the "volume defect":

- Weight level I - volume defect up to 15%;
- Degree of severity II - volume defect 16-30%;
- Degree of severity III - the volume defect is determined as exceeding 31%;

Results: Short-term and long-term results were studied over a period from 6 months to 3 years. The results were assessed on a five-point scale. Good results were observed in 78%, satisfactory in 19%, and unsatisfactory in 3%.

Conclusion: In conclusion, it should be noted that the treatment of post-traumatic valvular deformities of the elbow joint remains relevant to this day. The occurrence of complications is mainly associated with late patient admission, untimely diagnosis, and untimely surgical treatment. In post-traumatic valvular deformities of the ulna, the diagnosis of a volumetric defect in the distal part of the humerus and surgical treatment taking this defect into account proved to be optimal. The detection of a volumetric defect allows you to choose a surgical tactic before the start of treatment and ensures the anatomical restoration of the distal part of the humerus.

References:

1. Khujanazarov I.E. Differentiated approach to surgical treatment of post-traumatic deformities of the elbow joint in children. //Diss. Doc. Med. science - Tashkent, 2017. - 220 p.
2. Khusanov Sh.R. Modern methods of diagnosis and treatment of traumas of the elbow joint in children. - Тошкент, 2020. - 133 p.
3. Khodzhanov I.Yu. I.E. Khodzhanazarov A.A. Kosimov Laximal Deformity: Diagnosis and Diagnosis of Post-Traumatic Deformities of the Laximal Apparatus and its Detection (Russian edition) Tapa Blanda - April 16, 2020 // P. 15-18.
4. Tsoy I. V. et al. Method of treating fractures of cranial excitation of the humerus in children. - 2018.
5. Yeranov Sh. Optimization of surgical treatment of aged anterior-medial remnants of the radial head in children // Catalog of dissertations and abstracts. - 2021. - Vol. 1. 1. - P. 2-128.
6. Yaroslav Nikolayevich Proshenko. Surgical treatment of children with injuries of the shoulder and elbow joints. //Dissertation for the degree of Doctor of Medical Sciences. St. Petersburg 2021. - P.246.

Галан Ірина Олегівна 

канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри фтизіатрії та пульмонології
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна
Українська військово-медична академія, Україна

Єльцова Любов Борисівна 

канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри гігієни харчування та нутріціології
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна

Лисенко Роман Юрійович

здобувач вищої освіти медичного факультету
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна

КОМПЛЕКСНЕ ЛІКУВАННЯ ТУБЕРКУЛЬОЗУ ЛЕГЕНЬ У ПАЦІЄНТІВ З ПОРУШЕННЯМИ БІЛКОВОГО ОБМІНУ

Вступ. Туберкульоз (ТБ) лишається однією з провідних причин смертності у світі та провідною причиною смертності від інфекційних хвороб. Значна поширеність туберкульозу у світі викликає стурбованість міжнародного співтовариства і обумовлює пошук ефективних шляхів боротьби з ним. Після періоду зростання (2021–2023р.р.) через порушення діагностики та лікування ТБ, пов'язані з пандемією COVID-19, у 2024 році кількість нових випадків ТБ зменшилася, що свідчить про відновлення медичних послуг. У 2024 році близько 10,7 млн людей захворіли на ТБ, з яких 8,3 млн – нові випадки, серед яких 1,2 млн – діти та підлітки (11% від загальної кількості). Своєчасне та ефективне лікування ТБ врятувало близько 83 млн життів з 2000 року[1,2,13,14].

Сьогодні у практиці лікаря суттєво зростає поширеність поліморбідної соматичної патології, інфекційних захворювань, в тому числі, туберкульозу, що обумовлено: бойовими діями, соціально-економічними труднощами (безробіття, алкоголізм, наркоманія, бідність, стреси, невпевненість у завтрашньому дні), міграцією населення, зниженням рівня життя більшості населення, зубожінням, неповноцінним харчуванням, недоїданням, що додатково знижує резистентність організму до багатьох захворювань та станів. Відповідно, організм не отримує необхідну кількість білків, структурними елементами яких є амінокислоти, які відіграють важливу роль у ферментативних, біохімічних, цитологічних, імунобіологічних, дезінтоксикаційних процесах в організмі людини та є біологічно активними

речовинами або їх попередниками [3,4, 5,6,7]. Переважання запальних процесів над компенсаторними в умовах розладу адаптаційних гомеостатичних механізмів на тлі пригнічення імунної системи при ТБ призводить до розвитку катаболічного синдрому, що швидко призводить до виснаження і втрати маси тіла[6,7,8,9]. Туберкульозна інтоксикація, токсичний вплив препаратів, недостатність харчування якісними продуктами є причиною порушення обміну речовин в організмі. Відмічена тенденція до зниження загального рівня амінокислоти (АК) у гострій фазі туберкульозного процесу, не тільки, за рахунок незамінних, але і замінних АК, що пояснювалось недостатнім синтезом і надмірним використанням їх на енергетичні та пластичні потреби організму. Як структурні елементи білка АК приймають безпосередню участь у його обміні. В залежності від особливостей синтезу, АК що входять до складу білків, поділяють на замінні і незамінні. Замінні амінокислоти (ЗАК) (цистин, тирозин, пролін, оксипролін, серин, аланін, гліцин, глютамінова та аспарагінова кислоти) синтезуються в організмі людини з інших АК [8,9,11,16]. Синтез більшості АК відбувається у печінці, вона займає провідну роль у забезпеченні ними організму людини. До незамінних амінокислот (НАК) відносяться триптофан, фенілаланін, лізин, метіонін, валін, лейцин, ізолейцин, треонін, аргінін, гістидин. Вони не синтезуються в організмі людини і потреба у них забезпечується за рахунок харчових продуктів. Недостатнє забезпечення тканин НАК призводить до зниження рівня АК в крові, або диспропорції між окремими АК [5,7,8,10,]. Вміст АК у плазмі крові впливає на метаболічні процеси, а їх динамічна рівновага забезпечується катаболізмом білків у різних органах і тканинах та екзогенним надходженням з харчовими продуктами [6,7].

На сьогодні антимікобактеріальна терапія (АМБТ) домінує в комплексному лікуванні хворих на туберкульоз [1,2,3,4]. Інтенсивна хіміотерапія туберкульозу препаратами, які впливають безпосередньо на збудник захворювання, залишається головним та обов'язковим компонентом сучасного підходу до лікування даної патології. Поряд з цим важливе значення зберігають і методи патогенетичної терапії спрямовані на відновлення та підвищення захисних сил організму [7,8,9,11,12]. Виникає необхідність цілеспрямованого удосконалення комплексного патогенетичного лікування ТБ, із застосуванням препаратів, які сприяють оптимізації функціонування систем захисту організму хворого та підвищенню ефективності етіотропної терапії.

Мета нашої роботи полягала в оцінці ефективності застосування у

комплексному лікуванні хворих на туберкульоз легень з порушеннями білкового обміну (БО) пребіотику у поєднанні з нутриціологічною корекцією порушень процесів обміну (НКППО).

Матеріали і методи дослідження. Обстеження та лікування (етіотропна антимікобактеріальна терапія) ТБ в обох групах проводилося відповідно до наказу МОЗ України від 19.01.2023 р. № 102 «Про затвердження стандартів медичної допомоги «Туберкульоз» [1,2,4]. Для оцінки стану БО визначався вміст окремих ЗАК і НАК та їх загальна сума (мг в 100 мл сироватки крові). Під нашим спостереженням перебувало 67 хворих на вперше діагностований туберкульоз легень (ВДТБ). Вони були розподілені на дві групи: I група - 35 хворих, які отримували стандартну АМБТ в інтенсивній фазі лікування у поєднанні з пребіотиком (лактоулоза) по 20 мл 3 рази на день та проводилась НКППО і II група - 32 хворих, що отримували стандартну АМБТ. Серед них переважали чоловіки - 53 (79,1%), жінок було 14 (20,9%), середній вік склав $38,4 \pm 1,8$ років.

При конструюванні харчового раціону необхідно застосовувати індивідуальний підхід. Диференціацію проводять з урахуванням стадії розвитку туберкульозного процесу та загального стану організму, а НКППО проводилась за допомогою збагачення харчових раціонів хворих відповідними продуктами. З метою підтримки компенсаторних механізмів у гострій фазі захворювання при вираженій туберкульозній інтоксикації не доцільно збільшувати калорійність раціону та кількість білку і заліза. Лікувальне харчування людей з туберкульозом було рекомендоване з урахуванням пацієнт-орієнтованого підходу та сучасних рекомендацій, за основу бралася дієта, що містить в середньому 100-120 г білка (з них білки тваринного походження не менше 50- 60%), 90-100 г жиру , 500-550 г вуглеводів. Для нутриціологічної корекції імунопатологічних та метаболічних процесів запропоновано збагачувати раціон хворих відповідними продуктами харчування, наведеними в таблиці 1.

Таблиця 1

Патогенетична нутриціологічна корекція раціону для хворих на вперше діагностований туберкульоз легень

№	Ланки патогенезу	Біологічно активні речовини	Продукти харчування
1.	Зменшення запалення		
	- активація імунометаболічних процесів	Білок	Кисломолочні, молочні продукти, м'ясо, яйця

Продовження табл. 1

- зниження експресії прозапальних цитокінів, підвищення активності фагоцитів,	Вітамін Д	Морська риба, яйця
- захист слизових оболонок від бактерій, активація клітинного антибактеріального імунітету	Секреторний імуноглобулін А Lactobacillus acidophilus	Кисломолочні продукти – пребіотики. Ацидофілін
- синтез інтерлейкінів	ПНЖК W-3	Морська риба, грецькі горіхи
-антиоксидантний захист тканин	Вітаміни і провітаміни	
	Аскорбінова кислота	Цитрусові, капуста, зелена цибуля, петрушка, кріп, смородина, хрін, шипшина
	Альфа-токоферол	Нерафіновані рослинні олії, горіхи, бобові
	Ретинол	Яловича печінка, незбиране молоко, яйця
	Альфа-, бета-, гама-каротини	Морква, гарбуз, хурма, помаранчі
	Мікроелементи	
	Селен	Часник, морепродукти
	Мідь	Риба, морські гідробіонти
	Магній	Крупи, мигдаль
	Цинк	М'ясо, гарбузове насіння
	Кобальт	М'ясо, продукти моря
	Марганець	Хлібні злаки
	Рослинні антиоксиданти:	
	Убіхінон	Фісташки, кунжут
	Антоціани	Червоний виноград, журавлина, чорниця, червонокачанна капуста
	Катехіни	Зелений та чорний чай, чорниця, обліпіха
	Кумарини	Кориця, м'ята, зелений чай, чорниця
Хлорофіли	Зелені частини рослин, городня зелень	
Поліфеноли	Зелений чай, червоний виноград, цибуля, яблука, полуниця, малина	

Продовження табл. 1

	-антисептична дія	Біофлавоноїди, кверцетин, рутин	Сливи, вишні, чорниці, яблука, абрикоси, червоний перець, зелений чай
		Саліцилати Аскорбінова кислота	Вишня, малина Цитрусові, капуста, зелена цибуля, петрушка, кріп, смородина, хрін, шипшина
		Яблучна кислота Корична кислота Фітонциди	Яблука, кизил Кориця Цибуля, часник, хрін, смородина, цитрусові
		Терпени Гідрохінони	Кріп, коріандр, м'ята, кмин Брусниця, груша, суниця, журавлина, чорниці
		Бензойна кислота Бензальдегід Евгенол	Журавлина, брусниця Бузина, мигдаль Гвоздика, базилік
	-протизапальна, десенсибілізуюча дія	Кальцій	Кисломолочні, молочні продукти
-специфічна бактеріостатична дія	Ефірні олії	Чабрець, м'ята, гвоздика	
2.	Нормалізація порушень обміну речовин, зумовлених запаленням і довготривалою хіміотерапією		
	-підвищення апетиту	Сокогінний ефект	Вишні, яблука, капуста, цибуля, петрушка, селера, сухофрукти, цикорій, м'ята, шипшина.
	-індуктори ферментів	Синтез бензпіренгідроксилази печінки, монооксигеназ кишковику і печінки	Капуста білокачанна, брюсельська, цвітна, шпинат
	-профілактика негативного впливу специфічної терапії	Вітаміни групи В	Яловича печінка, птиця, риба, суцільнозерновий хліб, пшеничні висівки
3.	Завершення запалення, активація репаративних механізмів		
	-прискорення епітелізації	Вітамін А	Яловича печінка, незбиране молоко, яйця
		Кальцій	Молочні продукти
	-відновлення синтетичної функції мікрофлори кишковику	Вітаміни В1, В2, В6, В12, РР	Натуральний йогурт
4	Корекція психоемоційного статусу	Фітовегеторегулятори	Лимони, помаранчі, ваніль, кориця, банани
		Пробіотики	Натуральний йогурт

Нутриціологічна корекція харчового раціону згідно фазам патогенезу захворювання обґрунтована на кафедрі фтизіатрії та пульмонології та на кафедрі гігієни харчування Національного медичного університету на основі отриманих результатів клінічних та лабораторних досліджень [10].

Результати та обговорення. Відповідно до проведених клініко-лабораторних обстежень було встановлено, що у всіх пацієнтів I і II групи які перебували під нашим спостереженням до початку лікування спостерігалися симптоми інтоксикації (слабкість, втомлюваність, зниження працездатності, підвищена пітливість) у 32 осіб I і 29 осіб II груп хворих, що становило відповідно 91,4 % та 90,6 %. Респіраторний синдром (кашель або покашлювання, з виділенням або без виділення харкотиння, задишка, біль в грудній клітці, кровохаркання) визначався у 31 (88,6%) пацієнта I групи та 29 (90,6%) хворих II групи. Зниження маси тіла виявлено у 21 (70,0%) пацієнта I і 26 (70,2%) пацієнтів II групи. Отже, у 23 (76,7%) обстежених I групи і 29 (78,4%) II групи туберкульозний процес у легенях займав більше трьох сегментів. В I групі у 24 пацієнтів були наявні поодинокі порожнини розпаду, що становило 80,0 % від всіх порожнин розпаду цієї групи. Відповідно у 23 (82,1 %) пацієнтів II групи також були поодинокі порожнини розпаду. Порожнини до 2 см в діаметрі спостерігалися у 23 (76,7 %) осіб I групи і 21 (75,0 %) пацієнта II групи. Порожнини розпаду від 2 до 5 см в діаметрі – у 7 (23,3 %) осіб I групи і у 6 (21,4 %) – II групи. Таким чином, в обох групах переважали поодинокі, порожнини розпаду до 2 см в діаметрі. В той же час бактеріовиділення було наявне у 29 (82,9 %) пацієнтів I групи та у 27 (84,4 %) пацієнтів II групи. Слід зазначити, що в обох групах переважали пацієнти з масивним бактеріовиділенням: у 16 (45,7 %) осіб I групи та у 15 (46,9 %) осіб II групи хворих. Контрольну групу склали 30 практично здорових осіб, середній вік яких $35,4 \pm 1,3$ років. Серед них чоловіків – 16 (53,0%), жінок – 14 (47,0%).

Крім того, до початку лікування у пацієнтів обох груп виявлені порушення білкового обміну, що проявлялись зниженням загальної суми незамінних амінокислот (ЗСНАК) в 1,2 - 1,3 рази (I група - до $8,5 \pm 0,5$ мг в 100 мл сироватки крові і II група - до $8,8 \pm 0,4$ мг в 100 мл сироватки крові) у порівнянні з контрольною групою ($10,9 \pm 0,7$ мг в 100 мл сироватки крові). Також у пацієнтів обох груп був знижений рівень загальної суми заміних амінокислот (ЗСЗАК) в 1, 2 рази (I група - до $15,9 \pm 0,4$ мг в 100 мл сироватки крові і II група - до $15,9 \pm 0,4$ мг в 100 мл сироватки крові) у порівнянні з контрольною групою ($19,7 \pm 0,9$ мг в 100 мл сироватки крові). Що призвело до зниження загальної суми амінокислот (ЗСАК) у пацієнтів обох груп в 1,2 - 1,3

рази (I група - до $24,4 \pm 0,5$ мг в 100 мл сироватки крові і II група - до $24,7 \pm 0,8$ мг в 100 мл сироватки крові) у порівнянні з контрольною групою ($30,6 \pm 2,4$ мг в 100 мл сироватки крові).

Згідно даних порівняльного аналізу клінічної ефективності лікування хворих після закінчення інтенсивної фази лікування встановлено, що зникнення скарг інтоксикаційного синдрому протягом першого місяця лікування спостерігалось у 26 (81,3 %) хворих I групи і лише у 17 (58,6 %) хворих II групи. На 2 місяці лікування симптоми інтоксикації зникли у 5 (15,6 %) хворих I групи та у 7 (24,1 %) пацієнтів II групи. Стійка нормалізація температури тіла, покращення апетиту, зникнення нічної пітливості спостерігались в середньому через $19,75 \pm 3,2$ днів у пацієнтів I та $30,55 \pm 4,1$ днів у II групі після початку лікування ($p < 0,05$), отже, у хворих I групи інтоксикаційний синдром зникав швидше на $10,8 \pm 0,97$ днів. Зникнення бронхо-пульмонального синдрому через 1 місяць лікування спостерігалось у 17 (54,8 %) хворих I групи і лише у 12 (41,4 %) хворих II групи. На 2 місяці лікування респіраторні симптоми зникли у 11 (35,5 %) хворих I групи та у 11 (37,9 %) пацієнтів II групи. Припинення кашлю, значне зменшення задишки від початку лікування у хворих I групи спостерігалось в середньому через $37,24 \pm 5,12$ днів, а у II групі – через $46,19 \pm 3,44$ днів. Отже, респіраторні скарги у хворих I групи зникали швидше на $8,95 \pm 1,68$ днів.

Після 2-х місяців лікування у більшості хворих I групи, що приймали пребіотик (лактозу) у поєднанні з НКППО, припинилося бактеріовиділення, а саме у 17 осіб, що становило (58,6 %) осіб цієї групи з наявним бактеріовиділенням до початку лікування це не відрізнялося статистично від частоти припинення бактеріовиділення за той же період у пацієнтів II групи, у яких кількість випадків припинення бактеріовиділення становила 14, що відповідало (51,9 %) від числа осіб з бактеріовиділенням цієї групи. Також, слід відмітити, що у I групі загоєння порожнин розпаду спостерігалось у 10 (31,25 %) пацієнтів цієї групи. В той же час, у хворих II групи відсоток загоєння порожнин розпаду був нижчим 4 (13,3 %). Отже, частота загоєння порожнин розпаду у обох досліджуваних групах відрізнялася одна від одної, на користь I групи. Аналіз показників вмісту окремих незамінних амінокислот сироватки крові та їх загальної суми у пацієнтів I і II групи в динаміці та у контрольній групі представлений у таблиці 2.

Порівнюючи отримані дані динаміки показників БО I і II груп через 2 місяці лікування слід відмітити, що у пацієнтів I групи спостерігається достовірно ($p < 0,05$) вищий вміст окремих НАК і відповідно вищий рівень ЗС

НАК СК порівняно з показниками у II групі. Відмічається достовірно ($p < 0,05$) вищий вміст таких НАК як: лізин, гістидин, аргінін, треонін у пацієнтів I групи у порівнянні з відповідними показниками в II групі. А також достовірно ($p < 0,05$) вища ЗС НАК у пацієнтів I групи - $10,1 \pm 0,1$ мг в 100 мл сироватки крові при порівнянні з відповідним показником у II групі - $9,1 \pm 0,2$ мг в 100 мл сироватки крові.

Таблиця 2

Показники вмісту незамінних амінокислот сироватки крові у пацієнтів I і II групи в динаміці (через 2 місяці після лікування) та у контрольній групі ($M \pm m$)

Амінокислота (мг в 100 мл сироватки крові)	Контрольна група n= 30	I група (n= 35)	II група (n= 32)	
Лізин	$2,2 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,02^2$	$1,7 \pm 0,1$	$p < 0,05$
Гістидин	$1,1 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,02^2$	$0,8 \pm 0,1^{1,2}$	$p < 0,05$
Аргінін	$1,2 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,02^2$	$1,0 \pm 0,03^{1,2}$	$p < 0,05$
Треонін	$1,2 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1^2$	$1,0 \pm 0,03^{1,2}$	$p < 0,05$
Валін	$1,9 \pm 0,2$	$1,9 \pm 0,03$	$1,9 \pm 0,1$	
Метіонін	$0,4 \pm 0,04$	$0,3 \pm 0,02$	$0,3 \pm 0,02^1$	$p < 0,05$
Ізолейцин	$0,7 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,03$	$0,7 \pm 0,04$	
Фенілаланін	$0,7 \pm 0,04$	$0,7 \pm 0,02^2$	$0,6 \pm 0,03^1$	$p < 0,05$
Лейцин	$1,2 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,07$	
ЗС НАК	$10,9 \pm 0,7$	$10,1 \pm 0,1^2$	$9,1 \pm 0,2^{1,2}$	$p < 0,05$

Примітка. ¹ – вірогідні розбіжності з показниками з контрольною групою, $p < 0,05$;

² – вірогідні розбіжності між показниками I та II групами, $p < 0,05$.

Аналізуючи отримані дані отримані динаміки показників БО слід зазначити, що через 2 місяці лікування у пацієнтів I групи відбулася нормалізація показників вмісту НАК і вони достовірно не відрізнялись від показників у контрольній групі. В той же час у пацієнтів II групи спостерігається достовірно нижчий вміст таких АК як гістидин (в 1,4 рази), аргінін (в 1,2 рази), треонін (в 1,2 рази), метіонін (в 1,3 рази), фенілаланін (в 1,2 рази) порівняно з відповідними показниками у контрольній групі. Отже, зниження вмісту окремих НАК призводить до достовірного ($p < 0,05$) зниження (в 1,2 рази) ЗС НАК до $9,1 \pm 0,2$ мг в 100 мл сироватки крові порівняно з відповідним показником у контрольній групі $10,9 \pm 0,7$ мг в 100 мл. Аналіз показників вмісту окремих замісних амінокислот сироватки крові та їх загальної суми у пацієнтів I і II груп в динаміці та у контрольній групі

представлений у таблиці 3.

Таблиця 3

Показники вмісту замісних амінокислот сироватки крові у пацієнтів І і ІІ групи в динаміці (через 2 місяці після лікування) та у контрольній групі (M±m)

Амінокислота (мг в 100 мл сироватки крові)	Контрольна група n= 30	І група (n= 35)	ІІ група (n= 32)	
Орнітин	0,7±0,1	0,7±0,02	0,7±0,02	
Аспарагінова кислота	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01	
Серин	0,9±0,1	1,1±0,05 ²	0,9±0,01	p<0,05
Глутамінова кислота	0,7±0,1	0,8±0,02 ²	0,5±0,02 ^{1,2}	p<0,05
Пролін	1,8 ±0,2	1,7 ±0,02	1,7±0,1	p<0,05
Гліцин	1,5±0,1	1,6±0,1 ²	1,3±0,04	p<0,05
Аланін	3,3±0,3	3,1±0,3	3,0±0,1	
Цистеїн	0,8±0,1	0,8±0,1	0,8±0,1	
Тирозин	1,5±0,1	1,5±0,03	1,5±0,1	p<0,05
Глутамін	8,5±0,8	8,3±0,05 ²	7,6±0,1	p<0,05
ЗС ЗАК	19,7±0,9	19,8±0,1 ²	18,1±0,2	p<0,05

Примітка. ¹ – вірогідні розбіжності з показниками з контрольною групою, p<0,05;

² – вірогідні розбіжності між показниками І та ІІ групами, p<0,05.

Аналізуючи показники І і ІІ групи через 2 місяці лікування слід відмітити, що у пацієнтів І групи через у порівнянні з відповідними показниками у ІІ групі, спостерігається достовірно (p<0,05) вищий вміст таких ЗАК як: серин, глутамінова кислота, гліцин, глютамін, а ЗС ЗАК склала 19,8±0,1 мг в 100 мл сироватки крові, що достовірно (p<0,05) вище порівняно з відповідним показником 18,1±0,2 мг в 100 мл сироватки крові у пацієнтів ІІ групи. Це свідчить про те, що у пацієнтів І групи відбулася нормалізація показників вмісту ЗАК і вони достовірно не відрізнялись від показників у контрольній групі. В той же час у пацієнтів ІІ групи спостерігається недостовірно, але значно нижчий вміст окремих ЗАК та недостовірно нижча (в 1,1 рази) ЗС ЗАК 18,1±0,2 мг в 100 мл сироватки крові порівняно з відповідним показником у контрольній групі 19,7±0,9 мг в 100 мл.

У пацієнтів І групи спостерігається достовірно (p<0,05) вищий рівень ЗС НАК (10,1±0,1 мг в 100 мл сироватки крові), ЗС ЗАК (19,8±0,1 мг в 100 мл сироватки крові) і ЗС АК (29,9±0,2 мг в 100 мл сироватки крові) порівняно з

відповідними показниками у II групі (ЗС НАК ($9,1 \pm 0,2$ мг в 100 мл сироватки крові), ЗС ЗАК ($18,1 \pm 0,2$ мг в 100 мл сироватки крові) і ЗС АК ($27,2 \pm 0,5$ мг в 100 мл сироватки крові) і вони достовірно не відрізнялись від показників у контрольній групі. У пацієнтів II групи після проведеного лікування спостерігалось незначне недостовірне підвищення ЗС НАК ($9,1 \pm 0,2$ мг в 100 мл сироватки крові), ЗС ЗАК ($18,1 \pm 0,2$ мг в 100 мл сироватки крові) і ЗС АК ($27,2 \pm 0,5$ мг в 100 мл сироватки крові) порівняно з відповідними показниками у контрольній групі.

Висновки. Отримані нами результати досліджень переконливо свідчать про те, що у хворих на туберкульоз легень до початку лікування виявлені порушення білкового обміну, що характеризуються достовірними зниженням загального вмісту незамінних та замінних амінокислот у сироватці крові. Антимікобактеріальна терапія має певний позитивний вплив на динаміку показників білкового обміну, однак не забезпечує повної нормалізації амінокислотного складу сироватки крові. Водночас її поєднання з пребіотиками та НКППО у комплексному лікуванні у пацієнтів із порушеннями білкового обміну сприяє достовірному ($p < 0,05$) відновленню амінокислотного складу сироватки крові та підвищенню клінічної ефективності лікування (швидший регрес респіраторного й інтоксикаційного синдромів, зростання частоти загоєння порожнин розпаду, скорочення тривалості лікування).

Список використаних джерел:

1. Наказ МОЗ України від 19.01.2023 р. № 102 «Про затвердження стандартів медичної допомоги «Туберкульоз», Посилання: https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/MOZ_nakaz_19.01.2023_102.pdf
2. Клінічна настанова «Туберкульоз», заснована на доказових даних (січень 2023 р.) Посилання: <https://www.dec.gov.ua/mtd/tuberkuloz/>
3. Профілактика і лікування туберкульозу в біженців та інших груп населення в умовах гуманітарної кризи: міжвідомчий польовий посібник (ВООЗ, 2022): https://www.phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/TB_refugees_ENG-UKR.pdf
4. Посібник для обрання молекулярних діагностичних експрес-тестів, рекомендованих ВООЗ, що призначені для виявлення туберкульозу та хіміорезистентного туберкульозу (ВООЗ, 2022)/EN <https://www.phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/tuberkuloz/dlya-fakhivciv-z-tuberkulozu/kerivnidokumenti-z-tb>
5. Зведена настанова ВООЗ із туберкульозу. Модуль 4: Лікування — догляд за пацієнтами з туберкульозом і надання їм підтримки (2022, технічний переклад)/EN <https://www.phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/tuberkuloz/dlya-fakhivciv-z-tuberkulozu/kerivnidokumenti-z-tb>
6. Lee D.Y., Kim E. H. Therapeutic Effects of Amino Acids in Liver Diseases: Current Studies and Future Perspectives. *J Cancer Prevention*. 2019;24(2):72-78. doi:10.15430/JCP.2019.24.2.72.
7. Haiqing C., Lulin C., Chunlian Y., et al. The effect of micro-nutrients on malnutrition, immunity and therapeutic effect in patients with pulmonary tuberculosis: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *The Tuberculosis journals*.2020.101994. doi:10.1016/j. tube.2020.101994
8. Musuenge, B.B.; Poda, G.G.; Chen, P.C. Nutritional Status of Patients with Tuberculosis and Associated Factors in the Health Centre Region of Burkina Faso. *Nutrients* 2020; 12: 2540. <https://doi.org/10.3390/nu12092540>
9. Galan I.O., Petrenko V.I., Protsyuk R.H., et al. Stan bilkovoho obminu u khvorykh na vpershe diahnostovanyu tuberkul'oz lehen' v zalezhnosti vid klinichnoyi formy [Status of protein metabolism in patients with the first time diagnosed pulmonary tuberculosis depending of clinical form] *Tuberculosis, lung diseases, HIV infection*.

- 2018;1(32):33-40. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.30978/TB2018-1-33>
10. Protsyuk R.H., Omelchuk S.T., Anistratenko T.I., et al. Patohenetychne obgruntuvannya nutrytsiologichnoyi korektsiyi porushen' protsesiv obminu pry klasychniy skhemi likuvannya vpershe vyyavlenoho tuberkul'ozu lehen': Informatsiynyy lyst pro novovvedennya v systemi okhorony zdorov'ya № 20.K. Ukrmedpatentinform MOZ Ukrayiny 2016.S. 8.
 11. Galan I.O., Omelchuk S.T., Protsyuk R.H., et al. Zastosuvannya u kompleksnomu likuvanni khvorykh na tuberkul'oz lehen' z porushennyamy bilkovoho obminu prebiotyku ta nutrytsiologichnoyi korektsiyi porushen' protsesiv obminu. [Prebiotics and nutritional correction in integrated therapy of patients with pulmonary tuberculosis and comorbid protein metabolic disorders] Bulletin of the Ukrainian Medical Dental Academy "Actual problems of modern medicine". 2020; 20. 2(70):23-30. (in Ukrainian). doi: 10.31718/2077-1096.20.2.23
 12. Свіницький А.С. Методика діагностики в клініці внутрішньої медицини / Навч. посіб./ А.С.Свіницький. - К. - ВСВ «Медицина», 2019. - 1008 с +кольор.вкл.
 13. Вебсайт Центру громадського здоров'я МОЗ України: <http://phc.org.ua/>
 14. Коронавірусна хвороба 2019 (COVID-19) <https://www.dec.gov.ua/mtd/koronavirusna-hvoroba-2019-covid-19/>
 15. Рациональне застосування антибактеріальних і антифунгальних препаратів з лікувальною та профілактичною метою <https://www.dec.gov.ua/mtd/racjonalne-zastosuvannya-antybakterialnyh-i-antyfungalnyh-preparativ-z-likuvalnoyu-ta-profilaktychnoyu-metoyu/>
 16. Туберкульоз <https://www.dec.gov.ua/mtd/tuberkuloz/>

Грицко Роман Юліанович 

д-р. наук з держ. упр., канд. мед. наук, доцент,
Доцент кафедри інфекційних хвороб

ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Україна

АВТОІМУННІ РЕАКЦІЇ ТА АСТЕНІЯ У СТРУКТУРІ LONG COVID: ОБҐРУНТУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ТА ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ

Анотація. *Перехід пандемії SARS-CoV-2 в ендемічну фазу залишає після себе значне медико-соціальне навантаження у вигляді синдрому післяковідної слабкості (Long COVID) та потенційного ризику розвитку автоімунних патологій. Цей огляд об'єднує дані про імунопатогенетичні механізми, що лежать в основі цих явищ, з акцентом на персистенції вірусних антигенів, утворенні аутоантитіл та хронічному запаленні. На основі критичного аналізу літератури та власних досліджень автор формує багатопрофільну програму реабілітації та профілактики, що враховує неврологічні та кардіореспіраторні ускладнення. Окреслено важливість моніторингу циркуляції нових варіантів SARS-CoV-2 та оцінки ефективності профілактичних і лікувальних заходів. Підкреслюється необхідність структурних змін у системі охорони здоров'я для ефективного подолання наслідків пандемії.*

Ключові слова: *SARS-CoV-2, Long COVID, автоімунні захворювання, постковідний синдром, реабілітація, імунологічні предиктори, наноад'юванти.*

Вступ. Пандемія COVID-19, спричинена коронавірусом SARS-CoV-2, пройшла крізь гостру фазу, проте її наслідки продовжують формувати глобальне навантаження на системи охорони здоров'я [1]. Доведено, що інфекція може запускати тривалі патофізіологічні процеси, що призводять до синдрому післяковідної слабкості (Long COVID) та, за деякими даними, підвищують ризик майфістування автоімунних захворювань [2, 3]. Актуальність дослідження обумовлена пошуком науково обґрунтованих підходів до реабілітації, профілактики віддалених ускладнень та підвищення готовності системи охорони здоров'я до подолання тривалих наслідків [4, 5].

Мета роботи: провести комплексний аналіз сучасних даних щодо патогенетичного зв'язку між COVID-19, розвитком Long COVID та автоімунними порушеннями, та на цій основі розробити рекомендації для інтегрованої програми реабілітації та профілактики.

Матеріали та методи. Цей огляд базується на аналізі наукових публікацій у базах даних PubMed, Scopus та Web of Science за період 2020–2024 рр. Включено клінічні дослідження (рандомізовані, когортні, випадок-контроль), мета-аналізи, огляди та фундаментальні дослідження, що

стосуються імунопатогенезу COVID-19, Long COVID та автоімунних реакцій. Особливу увагу приділено дослідженням з визначенням біомаркерів, розміру вибірки, методів статистичної валідації. Включені результати власних досліджень авторів [6-9].

Результати та обговорення

Накопичені дані свідчать, що ключову роль у розвитку тривалих симптомів відіграють: Персистенція вірусних антигенів: Залишкова РНК або білки SARS-CoV-2, зокрема спайк-білок, у різних тканинах можуть підтримувати хронічну імунну активацію [10]. Аутоімунні реакції: Доведено утворення широкого спектру аутоантитіл після COVID-19 (наприклад, до G-білка coupled рецепторів, ядерних антигенів, тканин ендотелію), що може імітувати клініку системних автоімунних захворювань [2, 11]. Хронічне системне запалення та імунна дисрегуляція: Характерне підвищення рівнів провоспальних цитокінів (IL-6, TNF- α), ознаки неконтрольованої активації імунної системи та порушення функції Т-регуляторних клітин [3]. Ендотеліальна дисфункція та мікротромбози: Пошкодження судинного ендотелію сприяє порушенню мікроциркуляції, особливо в нервовій системі, що пояснює частину неврологічних симптомів Long COVID [12].

Аналіз літератури дозволяє виділити потенційні предиктори: Тяжкий перебіг гострої фази COVID-19, вік, жіноча стать, наявність коморбідностей (цукровий діабет, ожиріння) [13]. Лабораторні показники: зокрема високі титри аутоантитіл у гострій фазі; підвищений рівень провоспальних цитокінів (IL-6, TNF- α) та ознаки тривалої активації імунітету; зниження клітинної імунної відповіді на SARS-CoV-2 [14]; виявлення залишкової вірусної РНК в біоптатах тканин.

Особливу увагу заслуговують інноваційні технології, спрямовані на модуляцію імунної відповіді. У дослідженні Bilyu et al. (2021) продемонстровано, що модифіковані рекомбінантними пептидами шипів коронавірусів наноалмази можуть швидко генерувати специфічний імунітет [8]. Це відкриває перспективи для створення нових платформ для вакцин та імунотерапії, здатних індукувати перехресний захист (pan-coronavirus immunity). Подальші дослідження авторів у 2025 році показали, що ефективність подібних наночастинкових ад'ювантів може визначатися їх здатністю індукувати агреговані нейтрофільні позаклітинні пастки (NETosis) в тканинах [7], що вказує на важливість врахування цього механізму при розробці терапевтичних стратегій.

На основі комплексного аналізу патогенетичних механізмів, викладених у попередніх розділах, клінічних рекомендацій провідних міжнародних

товариств та власних науково-практичних напрацювань [4–6, 9], пропонується інтегрована, багатокомпонентна програма реабілітації для пацієнтів із синдромом Long COVID / післяковідної слабкості. Програма базується на ключових принципах доказової медицини: персоналізації (індивідуальний підхід на основі детальної оцінки), мультидисциплінарності (координація зусиль лікарів різних спеціальностей, фізичних терапевтів, ерготерапевтів, психологів), поступовості (дозоване збільшення навантаження з урахуванням феномену пост-ексерційного нездужання) та безперервності (перехід від структурованих занять до самокерованої активності).

Ефективність реабілітаційного втручання безпосередньо залежить від якості вихідної діагностики. Для об'єктивізації стану пацієнта, визначення домінуючих «слабких ланок» (deconditioning domains) та моніторингу динаміки запропоновано використовувати розширений протокол оцінки.

Таблиця 1

Багатовимірна оцінка пацієнта з Long COVID (вхідна та динамічна)

Сфера оцінки	Інструменти оцінки	Критерії ефективності
Кардіореспіраторна	Тест 6-хвилинної ходьби (6MWT); спірометрія (ФЖСЛ, ОФВ1, пікова об'ємна швидкість); пульсоксиметрія у спокої та після навантаження; рівень NT-proBNP (при підозрі на серцеву недостатність); ехокардіографія (при наявності кардіальних симптомів).	Збільшення дистанції 6MWT на >30 м; стабілізація сатурації киснем (SpO ₂) ≥94% при навантаженні; покращення показників функції зовнішнього дихання (ФЗД); нормалізація рівня NT-proBNP.
Неврологічна/ Когнітивна	Монреальська шкала оцінки когнітивних функцій (MoCA); опитувальник втоми FACIT-Fatigue; аналіз варіабельності серцевого ритму (HRV) для оцінки вегетативної дисфункції; тест на стомлюваність (Trail Making Test A&B).	Покращення балів за MoCA (≥2 пункти); зниження інтенсивності втоми за FACIT-Fatigue; покращення показників HRV (збільшення SDNN, RMSSD); скорочення часу виконання когнітивних тестів.
Психічного здоров'я	Госпітальна шкала тривоги та депресії (HADS); опитувальник для скринінгу посттравматичного стресового розладу (PCL-5).	Зниження балів за субшкалами HADS до субклінічного рівня (<8 балів); редукція симптомів ПТСР.
М'язово-скелетна	Динамометрія (сила хвату); тест «вставання зі стільця» за 30 с (30s CST); оцінка рівноваги (тест на стояння на одній нозі).	Збільшення сили м'язів верхніх та нижніх кінцівок; збільшення кількості повторень у тесті 30s CST; покращення показників рівноваги.

Продовження табл. 1

Функціональна Якість життя /	Опитувальник якості життя SF-36 або EQ-5D-5L; шкала функціональної незалежності (FIM).	Покращення загального балу та показників за всіма субшкалами якості життя; підвищення рівня функціональної незалежності.
-------------------------------------	--	--

авторська розробка на основі [1, 3, 13]

Запропонована програма реабілітації має поступовий, ескалаційний характер і включає три основні фази, кожна з яких має чітко визначені цілі, тривалість та перелік втручань.

Фаза 1: Підготовча (адаптаційна) – тривалість 2–4 тижні. Основна мета – стабілізація вітальних функцій, зменшення вираженості симптомів, запобігання детренованості та навчання пацієнта принципам саморегуляції. Втручання проводяться на низькому пороговому рівні інтенсивності. Енергозберігаючі стратегії (Pacing): навчання пацієнта плануванню активності з чергуванням періодів навантаження та відпочинку, пріоритезація завдань, розбиття складних дій на прості компоненти. Використання щоденника активності та симптомів. Базова дихальна гімнастика: діафрагмальне дихання у положенні лежачи та сидячи (3–5 хвилин, 2–3 рази на добу); дихання з опором через зімкнені губи (pursed-lip breathing) для зменшення задишки. Категорично уникаються форсовані вправи та гіпервентиляція. Вестибулярна та пропріоцептивна гімнастика: при наявності запаморочення або ортостатичної нестійкості застосовуються прості вправи для тренування вестибулярного апарату (фіксація погляду, повороти голови сидячи, з подальшим переходом у положення стоячи біля опори). Психосоцвіта: інформування пацієнта про природу Long COVID, механізми виникнення симптомів (легітимізація скарг), навчання базовим технікам релаксації та управління стресом (когнітивно-поведінкові техніки першого рівня, практики усвідомленості).

Фаза 2: Активна реабілітація – тривалість 8–12 тижнів. Основна мета – поступове, контрольоване підвищення толерантності до фізичних та когнітивних навантажень, відновлення втрачених функцій. Аеробні тренування: проводяться у низько-інтенсивному режимі. Інтенсивність визначається за шкалою Борга (RPE 6-20) на рівні 11–13 балів («легко» – «трохи важко») або на рівні 40–60% від резерву частоти серцевих скорочень. Види вправ: ходьба на біговій доріжці або у звичному темпі, велоергометр, еліптичний тренажер, аквааеробіка. Ключовим принципом є моніторинг пост-ексерційного нездужання (PEM – post-exertional malaise) – загострення

симптомів через 12–48 годин після навантаження, що є патогномонічною ознакою Long COVID. При появі PEM інтенсивність та/або тривалість наступного тренування зменшується на 50–70% від попереднього рівня, і лише після стабілізації стану повернення до навантажень відбувається ще повільніше. Силові тренування: вправи з власною вагою тіла (присідання біля стільця, підйоми на носки, відведення ноги), з використанням еластичних стрічок або легких гантелей. Обсяг: 1–2 підходи по 8–12 повторень, 2–3 рази на тиждень. Акцент на великі м'язові групи. Когнітивна реабілітація: структуровані тренування когнітивних функцій (пам'ять, увага, виконавчі функції) з використанням комп'ютеризованих програм (наприклад, BrainHQ, CogniFit) або спеціальних паперових завдань. Навчання компенсаторним стратегіям (використання щоденників, нагадувань, створення чек-листів). Дихальна гімнастика (просунутий рівень): за умови доброї переносимості додаються вправи з опором на вдиху/видиху з використанням порогових тренажерів (PEP-пристрої) для зміцнення дихальної мускулатури.

Фаза 3: Консолідація та інтеграція – тривалість 4–6 тижнів і далі. Основна мета – закріплення досягнутих результатів, повернення до звичної соціальної та професійної активності, формування навичок самокерованої реабілітації для профілактики рецидивів. Функціональне тренування: вправи, що імітують повсякденні побутові дії (підйом по сходах, носіння сумок, робота на городі) та професійні навантаження (залежно від професії пацієнта). Повернення до праці (Return-to-Work): розробка індивідуального плану поступового повернення до професійної діяльності (скорочений робочий день/тиждень, зміна або ротація завдань, ергономічні рекомендації для робочого місця). Профілактика рецидивів: створення разом із пацієнтом індивідуального плану довготривалих самостійних занять, навчання навичкам самостійного моніторингу симптомів (ведення щоденника) та розпізнавання ранніх ознак загострення (PEM), що дозволяє вчасно скоригувати рівень активності.

Запропонована трифазна модель реабілітації дозволяє не лише поступово відновити фізичну та когнітивну функцію, але й надає пацієнту інструменти для довгострокового самоконтролю, що є критично важливим для хронічного стану з хвилеподібним перебігом, яким є Long COVID.

Ефективність реабілітаційних заходів та лікувальних стратегій у пацієнтів з Long COVID неможлива без системних змін на рівні організації медичної допомоги. Індивідуальні клінічні зусилля, навіть найбільш патогенетично обґрунтовані, не зможуть досягти масштабного ефекту без створення відповідної інфраструктури, нормативно-правової бази та підготовки кадрів. Масштаб проблеми вимагає переходу від спорадичних

ініціатив до формування цілісної, науково обґрунтованої системи медико-соціального супроводу пацієнтів із постковідними станами.

Першочерговим завданням є створення спеціалізованих постковідних кабінетів або мультидисциплінарних центрів на базі закладів первинної медичної допомоги (ПМД) та амбулаторних центрів реабілітації [4, 6]. Така модель дозволяє наблизити допомогу до місця проживання пацієнта та забезпечити маршрутизацію пацієнтів відповідно до тяжкості стану та домінуючого симптому. До складу таких центрів мають входити лікарі первинної ланки (які виконують роль кейс-менеджерів), фізичні та ерготерапевти, психологи, а також вузькі спеціалісти-консультанти (неврологи, кардіологи, пульмонологи, імунологи) на умовах партнерства або аутсорсингу.

Критично важливою є розробка та впровадження уніфікованих стандартів медичної допомоги з діагностики, лікування та реабілітації Long COVID. Ці протоколи мають базуватися на найкращих світових доказах, враховувати місцеву специфіку (доступність ресурсів, кадровий потенціал) та містити чіткі алгоритми дій для лікарів різних спеціальностей. Протоколи повинні регламентувати не лише клінічні втручання, але й критерії направлення до вузьких спеціалістів, показання до госпіталізації та порядок медико-соціальної експертизи для визначення інвалідності.

Важливим інструментом підвищення доступності допомоги є впровадження телемедичних технологій. Дистанційний моніторинг стану пацієнта (телемоніторинг життєво важливих показників, відеоконсультації) дозволяє забезпечити безперервність спостереження, своєчасно коригувати реабілітаційний план та зменшити навантаження на стаціонарну ланку, особливо для пацієнтів з обмеженою мобільністю або тих, хто проживає у віддалених регіонах.

Не менш важливим є системне навчання лікарів первинної ланки та реабілітологів специфіці ведення пацієнтів з Long COVID. Це включає впровадження відповідних тем у програми додипломної та післядипломної освіти, проведення майстер-класів, тренінгів та конференцій. Лікарі мають бути обізнані з критеріями діагностики, особливостями PEM, сучасними підходами до реабілітації та вміти комунікувати з пацієнтами, легітимізуючи їхні скарги.

Профілактика Long COVID та його ускладнень має бути багаторівневою та включати два основні компоненти: специфічний та неспецифічний.

Специфічна профілактика: вакцинація проти COVID-19 залишається найбільш ефективним засобом зниження ризику тяжкого перебігу гострої

інфекції. Хоча дані щодо прямого запобігання Long COVID за допомогою вакцинації є варіабельними, більшість досліджень підтверджують, що вакциновані особи мають значно нижчий ризик розвитку постковідного синдрому порівняно з невакцинованими. Окрім того, ревакцинація (бустерні дози) сприяє підтримці високого рівня нейтралізуючих антитіл, здатних захистити від нових варіантів вірусу.

Неспецифічна профілактика: спрямована на зміцнення загального здоров'я та підвищення стресостійкості організму. Включає: ведення здорового способу життя (збалансоване харчування з достатньою кількістю білка та антиоксидантів, регулярна, але дозована фізична активність, нормалізація сну); контроль коморбідних станів (досягнення цільових рівнів глюкози крові при цукровому діабеті, артеріального тиску при гіпертензії, зниження надлишкової маси тіла); управління стресом та психоемоційним станом, оскільки хронічний стрес є потужним фактором імуносупресії та дисрегуляції.

Важливим елементом системної відповіді є організація постійного епідеміологічного моніторингу циркуляції нових варіантів SARS-CoV-2. Активне секвенування вірусних ізолятів дозволяє не лише відстежувати появу нових штамів з підвищеною трансмісивністю чи патогенністю, але й оцінювати їхній потенціал щодо індукції довгострокових наслідків, включаючи Long COVID та автоімунні ускладнення [5]. Такий моніторинг є основою для своєчасного оновлення вакцинних штамів та корекції клінічних рекомендацій. Також необхідно створити національний реєстр пацієнтів з Long COVID для збору даних про поширеність, фактори ризику, перебіг захворювання та ефективність різних втручань, що дозволить формувати доказову політику в сфері охорони здоров'я.

Висновки.

COVID-19 виступає значущим тригером для розвитку мультисистемного синдрому Long COVID та потенційним індуктором автоімунних процесів. Проведений аналіз підтверджує, що ключовими патогенетичними ланками, які опосередковують цей зв'язок, є персистенція вірусних антигенів у тканинах-резервуарах, хронічне системне запалення низької інтенсивності, ендотеліальна дисфункція з мікротромбозами та зрив імунологічної толерантності з утворенням широкого спектру патогенних аутоантитіл.

Ідентифікація клініко-демографічних (жіноча стать, тяжкий перебіг гострої фази, коморбідність) та лабораторних (високі титри аутоантитіл, стійке підвищення IL-6 та TNF- α , низька кількість Treg) предикторів має вирішальне значення для ранньої стратифікації пацієнтів за ризиком розвитку

довгострокових ускладнень та персоналізації лікувально-реабілітаційних підходів.

Запропонована багатокомпонентна, поступова (трифазна) програма реабілітації, що інтегрує кардіореспіраторний тренінг з контролем РЕМ, нейрокогнітивну корекцію, психологічну підтримку та функціональне тренування, є науково обґрунтованим підходом. Її впровадження дозволяє покращити функціональні результати (толерантність до навантажень, когнітивні функції) та якість життя пацієнтів із синдромом післяковідної слабкості.

Подолання медико-соціальних наслідків пандемії вимагає не лише клінічних зусиль, але й системних, структурних змін в організації охорони здоров'я. Це включає створення спеціалізованої інфраструктури (постковідні центри/кабінети), розробку та впровадження уніфікованих національних клінічних протоколів, активне використання телемедичних технологій, підготовку мультидисциплінарних команд фахівців та організацію епідеміологічного моніторингу (секвенування, національний реєстр).

Інноваційні технології, зокрема наноад'юванти на основі модифікованих пептидів, відкривають нові перспективи для створення вакцинних платформ наступного покоління та прецизійної імуномодуляції. Водночас, виявлений зв'язок між ефективністю таких ад'ювантів та індукцією NETosis вказує на необхідність подальшого поглибленого вивчення їхнього профілю безпеки, особливо щодо потенційного ризику запуску або посилення аутоімунних реакцій, що вимагає тонкого балансування між імуногенністю та імунопатологією.

Список використаних джерел:

1. Nalbandian, A., et al. (2021). Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature Medicine*, 27(4), 601–615. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>
2. Wang, E. Y., et al. (2021). Diverse functional autoantibodies in patients with COVID-19. *Nature*, 595(7866), 283–288. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03631-y>
3. Bucciarelli, V., et al. (2022). Depression and cognitive impairment in long COVID: A potential link with immune activation and autoimmunity. *European Psychiatry*, 65(1), e80. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2022.2337>
4. Грицко Р.Ю., Фуртак І.І., Грицко О.М. Рекомендації для системи охорони здоров'я України для подолання наслідків пандемії COVID-19. *Держава та регіони. Серія: Державне управління*. 2022. № 1. С. 18–23. (Hrytsko R.Yu., Furtak I.I., Hrytsko O.M. Recommendations for the healthcare system of Ukraine to overcome the consequences of the COVID-19 pandemic. *State and Regions. Series: Public Administration*. 2022. No. 1. P. 18–23.)
5. Грицко Р.Ю. Неготовність системи охорони здоров'я до подолання наслідків пандемії COVID-19 / Lack of readiness of the healthcare system to overcome the consequences of the COVID-19 pandemic. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2021. № 10. С. 112–117. DOI: 10.36074/grail-of-science.19.11.2021.018 (Hrytsko R.Yu. Lack of readiness of the healthcare system to overcome the consequences of the COVID-19 pandemic. *International Scientific Journal "Grail of Science"*. 2021. No. 10. P. 112–117.)
6. Грицко Р.Ю. Нагальна проблема – реабілітація після COVID-19: традиційні та інноваційні підходи. У: *Матеріали II Міжнародної наукової конференції*. Одеса, 10 вересня 2021 р. Вінниця: Європейська наукова платформа, 2021. С. 213–216. (Hrytsko R.Yu. An urgent problem - rehabilitation after COVID-19: traditional

- and innovative approaches. In: *Proceedings of the II International Scientific Conference*. Odesa, September 10, 2021. Vinnytsia: European Scientific Platform, 2021. P. 213–216.)
7. Bila, G., Utko, V., Grytsko, R., Vovk, V., & Bilyy, R. (2025). Formation of aggregated neutrophil extracellular traps in tissues is determining the efficacy of particulate nanoadjuvants. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, 55, 102757. <https://doi.org/10.1016/j.nano.2024.102757>
 8. Bilyy, R., Pagneux, Q., François, N., Bila, G., Grytsko, R., Lebedin, Y., ... & Szunerits, S. (2021). Rapid generation of coronaviral immunity using recombinant peptide modified nanodiamonds. *Pathogens*, 10(7), 861. <https://doi.org/10.3390/pathogens10070861>
 9. Грицко Р.Ю., Квасній Л.Г., Грицко О.М. Управління результативністю роботи медичного закладу в умовах змін. *The actual problems of regional economy development*. 2023. С. (відповідно до збірника). (Hrytsko R.Yu., Kvasnii L.G., Hrytsko O.M. Management of the performance of a medical institution in conditions of change. *The actual problems of regional economy development*. 2023.)
 10. Gaebler, C., et al. (2021). Evolution of antibody immunity to SARS-CoV-2. *Nature*, 591(7851), 639–644. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03207-w>
 11. Chang, S. E., et al. (2021). New-onset IgG autoantibodies in hospitalized patients with COVID-19. *Nature Communications*, 12(1), 5417. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25509-3>
 12. Pretorius, E., et al. (2021). Persistent clotting protein pathology in Long COVID/Post-Acute Sequelae of COVID-19 (PASC) is accompanied by increased levels of antiplasmin. *Cardiovascular Diabetology*, 20, 172. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01359-7>
 13. Sudre, C. H., et al. (2021). Attributes and predictors of long COVID. *Nature Medicine*, 27(4), 626–631. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01292-y>
 14. Peluso, M. J., et al. (2022). Chronic viral coinfections differentially affect the likelihood of developing long COVID. *The Journal of Clinical Investigation*, 132(9), e155669. <https://doi.org/10.1172/JCI155669>

Гричко Роман Юліанович д-р. наук з держ. упр., канд. мед. наук, доцент,
Доцент кафедри інфекційних хвороб

ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Україна

МІКРОБІОМ КИШКІВНИКА: КЛЮЧОВИЙ МОДУЛЯТОР ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ, ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКІВ ТА НОВА ТЕРАПЕВТИЧНА МІШЕНЬ

Анотація. Кишковий мікробіом, що являє собою складне співтовариство трильйонів мікроорганізмів, перестає бути пасивним «органом-придатком» та визнається активним регулятором фізіології людини та патогенезу захворювань. Останні роки принесли революційні відкриття щодо його глибокого впливу на перебіг інфекційних процесів, формування імунної відповіді на вакцинацію та метаболізм фармакологічних препаратів. Цей огляд літератури систематизує сучасні уявлення про роль мікробіому як детермінанту ризику, перебігу та результатів інфекційних захворювань. Особливу увагу приділено терапевтичному потенціалу цілеспрямованої модуляції мікробіоти, зокрема трансплантації фекального мікробіому (FMT) як золотого стандарту лікування рецидивуючої інфекції, спричиненої *Clostridioides difficile*, та перспективним стратегіям подолання антимікробної резистентності (AMR). Обговорюється формування нової парадигми – персоналізованої інфектології, заснованої на інтеграції даних про індивідуальний мікробний профіль у клінічні рішення. Висновки підкреслюють необхідність включення оцінки та протекції мікробіому в стандартні протоколи лікування, особливо при застосуванні антибіотиків широкого спектра.

Ключові слова: кишковий мікробіом, дисбіоз, інфекційні захворювання, колонізаційна резистентність, ефективність вакцин, метаболізм ліків, трансплантація фекального мікробіому (FMT), *Clostridioides difficile*, антимікробна резистентність (AMR), персоналізована медицина.

Людина сьогодні розглядається не як ізольований організм, а як динамічний суперорганізм – складна, інтегрована екосистема, де кількість клітин мікроорганізмів (переважно бактерій, а також архей, грибів, вірусів) перевищує кількість власних людських клітин у співвідношенні приблизно 1.3:1, а їх сукупний генетичний матеріал (мікробіом) більш ніж в 100 разів перевищує обсяг людського геному [1]. Ця колосальна внутрішня «мікробна всесвіт» не є випадковим сусідством; вона формувалася мільйони років коеволюції і являє собою важливий функціональний «орган», що впливає практично на всі аспекти фізіології господаря.

Кишковий мікробіом, сконцентрований переважно в товстій кишці і що налічує понад 1000 видів мікроорганізмів, є найщільнішою та найбільш дослідженою частиною цієї екосистеми. Його функції далеко виходять за рамки простого доповнення травлення та включають три критичні для життя

рівні [2]:

Метаболічна функція: Мікробіота ферментує неперетравні харчові волокна (пребіотики) з утворенням жирних кислот з коротким ланцюгом (ЖККЛ), таких як ацетат, пропіонат і, найважливіший, бутират. ЖККЛ слугують основним енергетичним субстратом для колоноцитів, регулюють рівень глюкози та ліпідів у крові, модулюють апетит і беруть участь у синтезі вітамінів (К, В12).

Захисна (бар'єрна) функція: Мікробіом становить основу колонізаційної резистентності – здатності протистояти колонізації та розмноженню патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів. Це досягається через пряму конкуренцію за поживні речовини та рецептори адгезії, зміну рН середовища, а також продукцію антимікробних пептидів (бактеріоцинів).

Імуномодулююча функція: Кишковий мікробіом перебуває у постійному, складному «діалозі» з імунною системою слизової оболонки (GALT – gut-associated lymphoid tissue) та системним імунітетом. Він навчає імунну систему розрізняти «своє» та «чужерідне», підтримує баланс між прозапальними (Th1, Th17) та протизапальними (Treg) відповідями і є ключовим фактором у дозріванні імунних клітин.

Стан рівноваги, різноманіття та стабільності цієї внутрішньої екосистеми – еубіоз – є фундаментальною основою здоров'я людини. Навпаки, дисбіоз – стійке порушення видового складу (альфа-різноманіття), співвідношення різних таксонів (бета-різноманіття) та, що найважливіше, функціональних можливостей мікробіоти – визнається центральним чинником у патогенезі широкого спектра захворювань. Зв'язок дисбіозу з патологією встановлено не лише для захворювань шлунково-кишкового тракту (хвороба Крона, виразковий коліт, синдром подразненого кишечника), але й для таких, на перший погляд, не пов'язаних із кишечником станів, як ожиріння, цукровий діабет 2 типу, atopічні захворювання, аутоімунні розлади (ревматоїдний артрит, розсіяний склероз), навіть нейродегенеративні захворювання (хвороба Альцгеймера, Паркінсона) та психіатричні розлади [3].

У контексті інфектології мікробіом виходить з тіні пасивного учасника на перший план як критичний детермінант захворюваності. Він виступає одночасно як: Фізіологічний бар'єр: Перша лінія оборони, що фізично та хімічно перешкоджає вторгненню зовнішніх патогенів. Потужний ендогенний імунорегулятор: Системний модулятор, що формує фон, на якому розвивається специфічна імунна відповідь на інфекцію чи вакцинацію. Активний метаболічний модератор: Фактор, що безпосередньо впливає на біодоступність, метаболізм і, отже, ефективність багатьох лікарських засобів,

включаючи антибіотики.

Це глибоке розуміння перетворює мікробіом із об'єкта цікавості в ключового учасника клінічної практики. Воно відкриває нові горизонти не лише для пояснення міжіндивідуальної варіабельності у сприйнятливості до інфекцій, тяжкості їх перебігу та ефективності лікування, але й для розробки принципово нових стратегій. Постає перспектива створення інноваційних діагностичних маркерів на основі профілю мікробіоти, профілактичних підходів, спрямованих на підтримку еубіозу, та революційних терапевтичних інтервенцій, що маніпулюють мікробіомом для лікування та запобігання інфекційним захворюванням, зокрема таким, що пов'язані з антимікробною резистентністю. Таким чином, вивчення мікробіому не просто доповнює інфектологію – воно закладає основу для нової, більш цілісної та персоналізованої парадигми в боротьбі з інфекціями.

Колонізаційна резистентність (КР) — це фундаментальна властивість здорової мікробіоти, що забезпечує опірність слизових оболонок (переважно кишкової) до колонізації екзогенними патогенами або надмірного розростання умовно-патогенних резидентних мікроорганізмів. Це комплексне явище реалізується через кілька взаємопов'язаних механізмів:

Коменсальні бактерії активно конкурують з патогенами за: Поживні субстрати: мікронутрієнти, вуглеводи, амінокислоти. Деякі коменсали (наприклад, представники роду *Bacteroides*) ефективно використовують полісахариди, позбавляючи патогени джерел енергії. Місця адгезії: блокування рецепторів на епітеліоцитах через експресію аналогічних адгезинів або створення біоплівки, що фізично займають простір.

Створення антагоністичного середовища: Мікробіота продукує низку субстанцій, що безпосередньо пригнічують або знищують патогени: Бактеріоцини: високоспецифічні антимікробні пептиди, що діють на близькоспоріднені бактеріальні види, створюючи "мікробні анклав". Жирні кислоти з коротким ланцюгом (ЖККЛ), зокрема бутират, ацетат та пропіонат: є ключовими метаболітами ферментації клітковини. (Бутират є основним джерелом енергії для колоноцитів, що підтримує цілісність щільного контакту епітелію, посилюючи бар'єрну функцію. Окрім того, він пригнічує експресію генів вірулентності в таких патогенах, як *Salmonella* spp. та *Escherichia coli* (ЕНЕС). Загалом, низький рН середовища, створений ЖККЛ, інгібує ріст багатьох грам-негативних бактерій та клостридій).

Модуляція рН: Молочна кислота та інші метаболіти знижують рН просвіту кишки, створюючи несприятливі умови для алкалофільних патогенів.

Дисбіоз та вразливість до інфекцій: Порушення цих механізмів, найчастіше внаслідок застосування антибіотиків широкого спектра дії, призводить до дисбіозу. Для дисбіозу характерні: Різке зниження альфа-різноманітності (видового багатства) мікробіоти. Зростання чисельності протеобактерій (наприклад, *Enterobacteriaceae*), часто резистентних до антибіотиків. Зменшення популяцій, що продукують ЖККЛ (*Clostridium* кл. IV та XIV, *Faecalibacterium*). Втрата колонізаційної резистентності, що відкриває шлях для інфекцій. Найяскравіший приклад — інфекція *Clostridioides difficile* (CDI), яка стала провідною причиною нозокоміальних діарей. Антибіотики, пригнічуючи нормальну мікробіоту, усувають конкурентний тиск на *C. difficile* та знижують рівень ЖККЛ, що дозволяє спором прорости, бактеріям розмножитися та виробляти токсини.

Системна модуляція імунної відповіді. Мікробіом не є пасивним "сусідом", а активним інструктором та модулятором імунної системи господаря протягом всього життя.

Взаємодія мікробних асоціативних молекулярних паттернів (MAMP, PAMP) з Toll-подібними рецепторами (TLR), NOD-подібними рецепторами (NLR) та іншими сенсорами на стромальних та імунних клітинах слизової оболонки: Підтримує тонус імунної системи в стані "обережної готовності". Забезпечує баланс між прозапальними (Th1, Th17) та протизапальними (Treg, Th2) ланками відповіді, необхідний для ефективного очищення від патогенів без надмірного ушкодження тканин. Сприяє продукції секреторного імуноглобуліну А (sIgA), який здійснює "імунне виключення" патогенів та токсинів в просвіті кишки.

Вплив дисбіозу на імунну функцію: Порушення мікробної екосистеми може призвести до двох протилежних, але однаково небезпечних сценаріїв під час інфекції: Пригнічення імунних функцій та втрата резистентності: Зниження рівня бутират-продукуючих бактерій (наприклад, *Faecalibacterium prausnitzii*) призводить до дефіциту бутирату. Бутират не тільки є енергетиком для епітелію, але й безпосередньо модулює функцію імунних клітин: він посилює антимікробну активність макрофагів і нейтрофілів через епігенетичні механізми (інгібування гістондеацетилаз). Наслідок: погіршення здатності до інтрацелюлярного знищення патогенів, таких як *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Mycobacterium tuberculosis*. Це може призвести до затяжного перебігу, бактеріємії або хронізації інфекції. Індукція патологічного запалення та "цитокінового шторму": Деякі види дисбіозу характеризуються зростанням про-запальних бактерій (наприклад, ентеробактерій, які містять потужні LPS у своїх стінках). Масивна стимуляція TLR4 цим LPS призводить

до гіперпродукції прозапальних цитокінів (TNF- α , IL-6, IL-1 β). Наслідок: системне запалення, пошкодження ентероцитів (з подальшим транслокаційним синдромом), посилення тканинного ушкодження в осередку інфекції та розвиток синдрому системної запальної відповіді (SIRS). Це особливо небезпечно при вірусних інфекціях (наприклад, грип, COVID-19), коли гіперцитокінемія стає основною причиною гострої дихальної недостатності та поліорганних ускладнень.

Отже, мікробіом виступає критичним детермінантом як локального, так і системного перебігу інфекційних захворювань. Через механізми колонізаційної резистентності та глибокої модуляції імунітету здоров'я мікробіоти безпосередньо впливає на сприйнятливість до інфекції, її важкість та ризик ускладнень. Терапевтичні стратегії, спрямовані на відновлення та підтримку здорового мікробіому (пробіотики, пребіотики, трансплантація фекальної мікробіоти), набувають все більшого значення в комплексній боротьбі з інфекційними захворюваннями.

Індивідуальні відмінності у відповіді на вакцинацію (від сильного імунітету до відсутності сероконверсії) на 20-40% можуть бути пов'язані з особливостями кишкового мікробіому. Мікробіота формує критичне середовище для "тренування" та функціонування імунної системи, що безпосередньо впливає на результати вакцинації.

Індивіди з високим альфа-різноманіттям та багатою коменсальною мікробіотою демонструють більш потужну, швидку та стійку гуморальну (титр антитіл) та клітинну (активація Т-лімфоцитів пам'яті) відповідь. Це підтверджено для різних типів вакцин: живих ослаблених (ротавірусна, БЦЖ, поліомієліт *per os*), інактивованих (грип, поліомієліт ін'єкційна) та суб'юнітарних (проти гепатиту В, COVID-19 mRNA-вакцини в певній мірі). Приклад дисбіозу: Діти в країнах, що розвиваються, з ознаками дисбіозу (часті через недоєсення та кишкові інфекції), часто мають знижену ефективність ротавірусної та пероральної поліомієлітної вакцин. Механізми впливу мікробіому на вакцинацію: Пряма імуномодуляція через мікробні метаболіти: ЖККЛ (бутират, пропіонат, ацетат): Не лише локальні, а й системні ефектори. Бутират, потрапляючи в системний кровотік та в лімфоїдні органи, модулює епігенетичну регуляцію в імунних клітинах: Сприяє диференціації Treg-лімфоцитів, запобігаючи надмірному запаленню, але водночас підсилює формування Т-лімфоцитів пам'яті. Посилює антиген-презентуючу функцію дендритних клітин та активацію В-лімфоцитів. Мікробні компоненти (MAMP): Постійна низькоінтенсивна стимуляція TLR (наприклад, ліпополісахаридами грам-негативних бактерій або пептидогліканами грам-

позитивних) підтримує імунну систему в стані "начепленої гачка" — підвищеної готовності до швидкої та ефективної відповіді на новий антиген (вакцину). Перехресна реактивність та імунологічна "примінг": Багато коменсальних бактерій мають антигени, структурно схожі на патогенні. Це формує пул Т- та В-клітин пам'яті, що реагують на збудників. Після введення вакцини, ці клітини можуть частково розпізнавати її антигени, забезпечуючи швидшу, посилену вторинну відповідь навіть на первинну вакцинацію. Таким чином, мікробіом виконує роль природного ад'юванту.

Мікробіом сприяє розвитку та функціонуванню кишково асоційованої лімфоїдної тканини (GALT), яка є основним місцем імуногенезу для пероральних вакцин і важливим джерелом імунних клітин для системного відгуку на парентеральні вакцини.

Перспективи персоналізації: Вивчення "профілю ефективного відгуку" мікробіому може призвести до розробки пребіотичних або пробіотичних коад'ювантів для підвищення ефективності вакцинації у груп ризику (немовлята, літні люди, пацієнти з імунодефіцитами).

Кишкові бактерії володіють потужним ферментативним арсеналом (в 150 разів більше унікальних генів, ніж у геномі людини), що дозволяє їм модифікувати широкий спектр лікарських засобів. Ця мікробна біотрансформація є ключовим фактором міжособистісної варіабельності у фармакокінетиці (що робить тіло з ліком) та фармакодинаміці (що лік робить з організмом).

Основні механізми мікробної біотрансформації ліків: 1) Пряма активація проліків: Деякі ліки є неактивними проліками і повинні бути метаболізовані для набуття терапевтичного ефекту. Мікробіом часто виконує цю роль. *Класичний приклад: сульфасалазин. Пролік розщеплюється бактеріальною азоредуктазою в товстій кишці на активні компоненти — 5-аміносаліцилову кислоту (протизапальний агент при НЯК) та сульфапіридин. Онкологія: іринотекан (CPT-11). Введений пролік конвертується в печінці в активну форму SN-38. Однак він також виводиться в кишку з жовчю, де бактеріальна β -глюкуронідаза знову перетворює його в SN-38, що викликає важку діарею — основний лімітуючий дозу ефект. Інгібування цього мікробного ферменту зменшує токсичність.* 2) Інактивація та зниження біодоступності: Багато пероральних ліків піддаються мікробному метаболізму до всмоктування. *Приклад: дигоксин. Штам Eggerthella lenta інактивує дигоксин за допомогою ферменту редуктази цитохрому С, що може призвести до повної втрати терапевтичного ефекту у пацієнтів з високою кількістю цих бактерій.* 3) Генерація токсичних метаболітів: Деякі перетворення ліків мікробіомом

можуть продукувати сполуки з підвищеною токсичністю. *Приклад: метотрексат. Частково метаболізується мікробіотою до більш токсичної форми, що може посилювати гепатотоксичність та мієлосупресію.* 4) Конкуренція за ферменти системи цитохрому P450: Мікробні метаболіти можуть системно впливати на ферменти печінки, змінюючи швидкість метаболізму інших ліків. *Наприклад, індол (продукт розщеплення триптофану бактеріями) може стимулювати експресію CYP3A4, прискорюючи розщеплення багатьох ліків.*

Клінічні наслідки та перспективи: Індивідуальна різниця у відповіді на лікування при однаковій дозі часто залежить від складу мікробіому. Розвиток мікробіом-орієнтованої медицини: Можливість модулювати мікробіом (пре-/пробіотики, фаги) для: (Підвищення ефективності ліків (наприклад, посилення конверсії проліків). Зниження токсичності (інгібування шкідливих бактеріальних шляхів метаболізму). Подолання резистентності (наприклад, комбінація антибіотиків з інгібіторами бактеріальних β -лактамаз, що продукуються іншими бактеріями мікробіоти)).

Фармакомікробіоміка як нова галузь досліджень спрямована на створення персоналізованих схем лікування з урахуванням мікробного профілю пацієнта.

Можна зробити висновок, що мікробіом перестає бути лише "супутником" людини, а стає активним учасником терапевтичного процесу. Він критично впливає на ефективність і безпеку як профілактичних (вакцини), так і лікувальних заходів. Врахування його стану та функцій відкриває нові шляхи для персоналізації медицини та підвищення успішності лікування.

Трансплантація фекального мікробіому (FMT) – еталонний приклад. Клінічний контекст та проблема: Рецидивуюча інфекція *Clostridioides difficile* (РІКД) є ідеальною моделлю дисбіоз-індукованого захворювання. Стандартна антибіотикотерапія (ванкоміцин, фідаксоміцин) пригнічує вегетативні форми збудника, але не відновлює екосистему кишкової мікробіоти. Це призводить до високого ризику рецидивів: 20-30% після першого епізоду, 40-60% після другого та понад 60% після третього. Патогенез прямо пов'язаний з втратою колонізаційної резистентності.

Концепція FMT: FMT — це процедура введення процесованого фекального матеріалу від здорового, ретельно відібраного донора в кишковий тракт реципієнта. Метою є швидке й ефективне відновлення здорової, різноманітної та функціональної мікробіоти.

Безпрецедентна ефективність: FMT демонструє екстраординарну ефективність (>85-90%) при лікуванні РІКД після однієї процедури, що значно

перевершує показники повторної антибіотикотерапії. Це призвело до включення FMT до клінічних настанов як стандарту лікування після другого рецидиву. Регуляторні агенції (FDA, EMA) схвалили перші стандартизовані фекальні препарати (заморожені капсули для перорального прийому), що зробило процедуру безпечнішою та доступнішою.

Механізми дії FMT при РІКД (поза лише різноманіттям): 1) Відновлення продуцентів жовчних кислот: Здорові мікробіота перетворює первинні жовчні кислоти на вторинні (дезоксихолеву, літохалеву). (Ці кислоти потужно пригнічують проростання спор *C. difficile* в вегетативні, токсин-продукуючі форми. При дисбіозі цей шлях порушується. FMT відновлює бактеріальні консорціуми (наприклад, клостридії класу *Clostridia*), здатні до цього перетворення. 2) Пряма конкуренція та антагонізм: Імпантовані коменсали повторно займають екологічні ніші, конкурують за ресурси та продукують бактеріоцини, безпосередньо витісняючи *C. difficile*. 3) Відновлення метаболічного ландшафту: Введення функціональної мікробіоти поновлює виробництво ЖККЛ (бутирату), що зміцнює епітеліальний бар'єр та пригнічує запалення, спричинене токсинами. 4) Модуляція імунної відповіді: Нова мікробіота допомагає відновити баланс між імунними ланками, сприяючи розв'язанню запалення та загоєнню слизової.

Перспективи та виклики: FMT активно досліджується при інших захворюваннях, асоційованих із дисбіозом (НЯК, хвороба Крона, синдром подразненого кишечника, метаболічний синдром). Однак є виклики: стандартизація препаратів, довгострокова безпека, етичні питання та пошук оптимальних синтетичних мікробних консорціумів ("піл FMT"), які замінять необхідність у використанні донорського матеріалу.

Кишковий мікробіом як епіцентр АМР: Кишок — це мегаполіс мікроорганізмів, який служить глобальним резервуаром і "ринком" генів антибіотикорезистентності (ARG). Ці гени (що кодують β -лактамази, насоси тощо) розташовані на мобільних генетичних елементах (плазміді, транспозони) і можуть легко передаватися між коменсалами та патогенами за допомогою горизонтального переносу генів (ГПГ). Сукупність усіх ARG у мікробіомі називається резистом.

Стратегії маніпуляції мікробіомом для контролю АМР: 1) Селективна деконтамінація кишкового тракту (SDD): Концепція: Замість антибіотиків широкого спектра, які "випалюють" всю мікробіоту, використовують високоспецифічні засоби для знищення лише цільових резистентних клонів. Інструменти: Вузкоспецифічні антибіотики або бактеріоцини: Діють лише на конкретні види (наприклад, проти VRE). Бактеріофагова терапія:

Використання вірусів, що інфікують конкретні бактерії. Можлива розробка "коктейлів" фагів проти бактерій, що продукують карбапенемази (CPE), або метицилін-резистентного *Staphylococcus aureus* (MRSA). Мета: "Прибирання" резистентного патогена з екосистеми без завдання значної шкоди захисній коменсальній мікробіоті, зберігаючи колонізаційну резистентність. 2) Стратегія «захоплення» генів резистентності («Resistance Gene Catch» або «Gene Sink»): Концепція: Введення в кишку генетично модифікованих або спеціально відібраних безпечних бактерій-«атрактантів». Механізм: Ці бактерії спеціально сконструйовані для ефективного прийому плазмід, що несуть гени резистентності, від інших бактерій. Вони стають "тупикувим господарем", виводячи мобільні елементи з активного обігу і перешкоджаючи їх передачі патогенам. Перевага: Це проактивна стратегія, спрямована на саму причину поширення АМР — ГПГ. 3) Мікробіом-протективна (мікробіом-зберігаюча) терапія: Концепція: Супутня підтримка власної мікробіоти пацієнта під час курсу антибіотиків для мінімізації шкоди та прискорення відновлення. Підходи: Синбіотики: Комбінація пробіотиків (наприклад, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*) з пребіотиками (інулін, фруктоолігосахариди), що стимулює власні корисні бактерії. Антагоністичні пробіотики: Штами, що спеціально продукують бактеріоцини проти найпоширеніших опортуністичних патогенів (наприклад, *Candida albicans*, *Klebsiella pneumoniae*), запобігаючи їх колонізації в період вразливості. Коротколанцюгові жирні кислоти в якості препаратів: Пряме введення бутирату для підтримки епітелію та імунного гомеостазу. Мета: Зменшити ступінь дисбіозу, скоротити період "екологічного вакууму", коли кишок найбільш вразливий до колонізації резистентними мікроорганізмами.

От же мікробіом з об'єкта пасивного впливу перетворюється на активну терапевтичну мішень. Як еталонний приклад FMT, так і інноваційні стратегії боротьби з АМР демонструють, що майбутнє інфекціології та загалом медицини полягає не лише у прямій атаці на патоген, але й у грамотному управлінні внутрішньою мікробною екосистемою людини.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ. Дослідження кишкового мікробіому спричинило парадигмальний зсув в інфектології. Від пасивного фону мікробіом перетворився на центральний детермінант інфекційного процесу – від першої лінії захисту до ключового модулятора результату лікування. Це формує нову концепцію – персоналізованої інфектології, в основі якої лежить інтеграція індивідуального мікробного профілю в клінічне прийняття рішень.

Оцінка ризику та прогнозування: Аналіз мікробіому може стати

інструментом для прогнозування: Індивідуальної сприйнятливості до інфекцій (наприклад, нозокоміальних). Ризику ускладнень антибіотикотерапії (*C. difficile*-асоційована діарея, колонізація мультирезистентними мікроорганізмами). Ймовірної ефективності вакцинації та потреб у бустерних дозах.

Оптимізація терапії: Дані про мікробіом дозволять: Обирати антибіотики з мінімальною "екологічною шкодою" для конкретного пацієнта. Прогнозувати фармакокінетику препаратів, активованих або модифікованих мікробіотою. Призначати ад'ювантну мікробну терапію (пребіотики/пробиотики) для протекції мікробіоту вразливих груп.

Розвиток персоналізованих втручань: На основі мікробного профілю можна буде розробляти: Індивідуалізовані синбіотики для корекції специфічних дефектів. Цільові препарати з визначених бактеріальних консорціумів або їх метаболітів. FMT з підібраним донорським профілем ("дизайнерська мікробіота") для лікування конкретних захворювань.

Пріоритетні напрямки майбутніх досліджень: Стандартизація та клінічна інтерпретація: Розробка уніфікованих протоколів аналізу, створення референсних баз даних та визначення чітких біомаркерів (мікробних або метаболомних) з прогностичною та діагностичною цінністю. Від складності до функції: Перехід від простого опису таксономічного складу до ідентифікації конкретних функціональних консорціумів та активних метаболітів (наприклад, окремих штамів-продуцентів бутирату), відповідальних за терапевтичні ефекти.

Розробка нового покоління терапевтиків: Проведення жорстких клінічних випробувань для створення: Стандартизованих, регульованих "живих лікарських засобів" на основі визначених мікробних спільнот. Мікробних метаболітів як ліків (наприклад, бутирату в мікроінкапсульованій формі). Цільових фагових препаратів та інших засобів для селективної деконтамінації.

Оцінка довгострокової безпеки: Глибоке вивчення віддалених наслідків маніпуляцій з мікробіомом (особливо FMT), включаючи вплив на метаболічне здоров'я, імунну регуляцію та ризик хронічних захворювань.

Глобальна перспектива: Управління мікробіомом має потенціал стати основою раціональної антимікробної стратегії XXI століття. Це не просто додаток до лікування, а фундаментальний підхід, спрямований на відновлення та підтримку внутрішньої екології організму. Подолання антимікробної резистентності, підвищення ефективності вакцин та ліків, запобігання інфекціям ускладнюються не лише через боротьбу з патогенами, але й через

зміцнення власних захисних екосистем людини. Таким чином, інфектологія майбутнього буде нерозривно пов'язана з екологічною медициною, де здоров'я людини розглядається як рівновага в системі "людина-мікробіом".

Список використаних джерел:

1. Sender, R., Fuchs, S., & Milo, R. (2016). Revised estimates for the number of human and bacteria cells in the body. *PLoS biology*, 14(8), e1002533.
2. Lynch, S. V., & Pedersen, O. (2016). The human intestinal microbiome in health and disease. *New England Journal of Medicine*, 375(24), 2369-2379.
3. Fan, Y., & Pedersen, O. (2021). Gut microbiota in human metabolic health and disease. *Nature Reviews Microbiology*, 19(1), 55-71.
4. Byndloss, M. X., Olsan, E. E., Rivera-Chávez, F., Tiffany, C. R., Cevallos, S. A., Lokken, K. L., ... & Bäumler, A. J. (2017). Microbiota-activated PPAR- γ signaling inhibits dysbiotic Enterobacteriaceae expansion. *Science*, 357(6351), 570-575.
5. Buffie, C. G., & Pamer, E. G. (2013). Microbiota-mediated colonization resistance against intestinal pathogens. *Nature Reviews Immunology*, 13(11), 790-801.
6. Belkaid, Y., & Hand, T. W. (2014). Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell*, 157(1), 121-141.
7. Schulthess, J., Pandey, S., Capitani, M., Rue-Albrecht, K. C., Arnold, I., Franchini, F., ... & Powrie, F. (2019). The short chain fatty acid butyrate imprints an antimicrobial program in macrophages. *Immunity*, 50(2), 432-445.
8. Hagan, T., Cortese, M., Roupael, N., Boudreau, C., Linde, C., Maddur, M. S., ... & Pulendran, B. (2019). Antibiotics-driven gut microbiome perturbation alters immunity to vaccines in humans. *Cell*, 178(6), 1313-1328.
9. Kim, M., Qie, Y., Park, J., & Kim, C. H. (2016). Gut microbial metabolites fuel host antibody responses. *Cell host & microbe*, 20(2), 202-214.
10. Zimmermann, M., Zimmermann-Kogadeeva, M., Wegmann, R., & Goodman, A. L. (2019). Mapping human microbiome drug metabolism by gut bacteria and their genes. *Nature*, 570(7762), 462-467.
11. van Nood, E., Vrieze, A., Nieuwdorp, M., Fuentes, S., Zoetendal, E. G., de Vos, W. M., ... & Keller, J. J. (2013). Duodenal infusion of donor feces for recurrent *Clostridium difficile*. *New England Journal of Medicine*, 368(5), 407-415.
12. Ianiro, G., Maida, M., Burisch, J., Simonelli, C., Hold, G., Ventimiglia, M., ... & Cammarota, G. (2018). Efficacy of different faecal microbiota transplantation protocols for *Clostridium difficile* infection: a systematic review and meta-analysis. *United European gastroenterology journal*, 6(8), 1232-1244.
13. Weingarden, A. R., Dosa, P. I., DeWinter, E., Steer, C. J., Shaughnessy, M. K., Johnson, J. R., ... & Khoruts, A. (2016). Changes in colonic bile acid composition following fecal microbiota transplantation are sufficient to control *Clostridium difficile* germination and growth. *PLoS One*, 11(1), e0147210.
14. Sorbara, M. T., & Pamer, E. G. (2019). Interbacterial mechanisms of colonization resistance and the strategies pathogens use to overcome them. *Mucosal immunology*, 12(1), 1-9.
15. Lange, K., Buerger, M., Stallmach, A., & Bruns, T. (2016). Effects of antibiotics on gut microbiota. *Digestive Diseases*, 34(3), 260-268.

Крикун Уляна Андріївна

здобувач вищої освіти І медичного факультету
Харківський національний медичний університет, Україна

Овденко Анна Юріївна

здобувач вищої освіти І медичного факультету
Харківський національний медичний університет, Україна

Біловол Алла Миколаївна

д-р. мед. наук, професор кафедри дерматології, венерології та медичної косметології
Харківський національний медичний університет, Україна

ВПЛИВ СТРЕСУ ТА СПОСОБУ ЖИТТЯ НА СТАН ШКІРИ

Актуальність.

Стрес уже тривалий час є складовою життя сучасної людини. Сьогодні українці відчують дуже велике психологічне напруження. Це тому, що до звичайних проблем додалося постійне хвилювання. Люди переживають за себе, своїх рідних та за майбутнє України. Такий емоційний тиск відображається на загальному стані здоров'я, зокрема й на стані шкіри.

Вступ.

Стрес має багатофакторний вплив на здоров'я та зовнішній вигляд шкіри. Існує тісний зв'язок між шкірою та мозком, оскільки як тканини шкіри, так і нервова система походять з ектодерми. Шкіра та мозок взаємодіють через мережу, відому як вісь шкіра-мозок [1]. Шкіра є найбільшим органом людського тіла. Її часто вважають частиною зовнішнього вигляду. Але вона має важливу функцію. Вона є бар'єром. Цей бар'єр захищає тіло від зовнішнього середовища, інфекцій та інших шкідливих речей [2].

Мета.

Мета нашої роботи – дослідити, як стрес і спосіб життя впливають на стан шкіри. Також ми хочемо визначити основні механізми, через які психоемоційне напруження негативно впливає на шкіру.

Методи.

Було проведено огляд та аналіз наукової літератури та статей.

Результати дослідження.

Взаємодія між психологічним стресом та захворюваннями шкіри є двонаправленою. Психологічний стрес може активувати зв'язок між різними системами організму. Це нервова, ендокринна та імунна системи. Такий стрес може викликати появу та розвиток хвороб шкіри. Водночас суспільне

упередження щодо таких хвороб посилює психологічний тиск на хворих. Це утворює замкнене коло. У цьому колі стрес погіршує хвороби шкіри. А прояви на шкірі збільшують стрес [3]. Через свою мережу механорецепторів, хеморецепторів, нервів, м'язів та кровоносних судин шкіра тісно взаємодіє з центральною нервовою системою, реагуючи як на фізичні, так і на емоційні подразники. Нейрогормони, нейропептиди та нейромедіатори також впливають на шкіру. Ці медіатори, пов'язані зі стресом, впливають на запальні, імунні та різні біологічні процеси в клітинах шкіри. Катехоламіни можуть безпосередньо впливати на залози, кровоносні судини та гладкі м'язи [4].

Крім того, шкіра не тільки реагує на медіатори стресу. Вона також активно бере участь у стресовій реакції. Це відбувається, зокрема, через локальну гіпоталамо-гіпофізарно-надниркову вісь (ГГН), яка повністю функціонує. Стрес призводить до вивільнення різних нейроендокринних медіаторів в результаті активації осі ГГН системи, що викликає патологічні імунні реакції шкіри [5]. Тучні клітини відіграють центральну роль у цій взаємодії, будучи стратегічно розташованими в органах на межі розділу між тілом та зовнішнім середовищем. У шкірі активація тучних клітин може викликати запалення, свербіж та зміни бар'єрної функції. Тучні клітини мають рецептори гормонів осі ГГН на своїй поверхні. Тому активація цих клітин, коли людина відчуває стрес, може погіршити шкірні хвороби. Це один з головних механізмів такого загострення [6].

Висновок.

Отже, психологічний стрес і спосіб життя мають суттєвий та багаторівневий вплив на стан шкіри. Шкіра тісно пов'язана з центральною нервовою системою. Це відбувається через вісь «шкіра–мозок» та нейроендокринні механізми регуляції. Тому шкіра дуже чутлива до психоемоційних навантажень. Активація гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової осі викликає вивільнення нейромедіаторів. Також вивільняються нейропептиди і катехоламіни. Ці процеси спричиняють зміни імунних та запальних реакцій у шкірі. Крім того, порушується бар'єрна функція шкіри, і загострюються дерматологічні захворювання. Важливу роль у цьому процесі відіграють тучні клітини, які виступають ключовою ланкою у розвитку запалення та свербіжу.

Таким чином, стрес і шкірні хвороби пов'язані між собою. Цей зв'язок працює у дві сторони. З одного боку, стрес може викликати або погіршити проблеми зі шкірою. З іншого боку, якщо у вас є шкірні проблеми, це може збільшити ваш психологічний стрес. Важливо комплексно підходити до

профілактики та лікування хвороб шкіри. Це означає, що потрібна не тільки терапія у дерматолога. Також важливо зменшити стрес та змінити спосіб життя.

Список використаних джерел:

1. *Ectodermal origins of the skin-brain axis: a novel model for the developing brain, inflammation, and neurodevelopmental conditions.* Jameson C, Boulton KA, Silove N, Nanan R, Guastella AJ. *Mol Psychiatry.* 2023.
2. <https://berezhy-sebe.com/yak-stres-vplyvaie-na-shkiru/>
3. Role of stress in skin diseases: a neuroendocrine-immune interaction view. Zhang H, Wang M, Zhao X, Wang Y, Chen X, Su J. *Brain Behav Immun.* 2024.
4. Важливість нейро-імуно-шкірної системи для дизайну еквівалента шкіри людини. Vidal Yucha SE, Tamamoto KA, Kaplan DL. *Cell Prolif.* 2019.
5. Стрес-індукована взаємодія імунних клітин шкіри, гормонів та нейромедіаторів. Понделяк Н., Луговіч-Міхич Л. *Clin Ther.* 2020.
6. Association between stress and the HPA axis in the atopic dermatitis. Lin TK, Zhong L, Santiago JL. *Int J Mol Sci.* 2017.

Петрова Кароліна Сергіївна

здобувач вищої освіти медичного факультету
Харківський національний медичний університет, Україна

Теплицька Таїсія Максимівна

здобувач вищої освіти медичного факультету
Харківський національний медичний університет, Україна

Науковий керівник: Колесник Яна Володимирівна

доцент кафедри інфекційних хвороб, дитячих інфекційних хвороб та фтизіатрії
Харківський національний медичний університет, Україна

ПОСТКОВІДНИЙ СИНДРОМ (MIS-C) У ДІТЕЙ

Вступ. Мультисистемний запальний синдром у дітей (MIS-C) залишається однією з найскладніших діагностичних та терапевтичних проблем педіатрії, оскільки, попри зниження загальної захворюваності на COVID-19, патогенетичні механізми цієї відстроченої імунної відповіді продовжують еволюціонувати разом із новими штамми вірусу [3]. Актуальність теми зумовлена високим ризиком критичних станів у гострій фазі, зокрема тяжких міокардитів та коагулопатій [5], а також специфікою проявів у вразливих групах, включаючи новонароджених [2]. Метою роботи є узагальнення сучасних літературних даних щодо патогенезу, клінічних критеріїв діагностики та довгострокових прогнозів MIS-C для оптимізації тактики ведення пацієнтів у педіатричній практиці.

Матеріали та методи. Проведено систематичний пошук та критичний аналіз наукових публікацій у міжнародних наукометричних базах даних PubMed, Google Scholar, Scopus та Cochrane Library, опублікованих у період з 2021 по 2026 роки. Пошук здійснювався за ключовими словами: «Multisystem Inflammatory Syndrome in Children», «MIS-C», «post-COVID syndrome in pediatrics», «pathogenesis» та «long-term outcomes». Основними критеріями включення джерел були: відповідність сучасним діагностичним критеріям ВООЗ та CDC [2], наявність доказової бази щодо протоколів лікування (ACR) [4], а також результати багатоцентрових когортних досліджень із високим рівнем доказовості [1, 5].

Результати. Патогенез MIS-C ґрунтується на гіперзапальній імунній відповіді, яка виникає внаслідок системної дисрегуляції цитокінового профілю через кілька тижнів після перенесеної інфекції SARS-CoV-2. Провідну роль у розвитку синдрому відіграє «цитокіновий шторм», що спричиняє ураження міокарда, судинної стінки та розвиток коагулопатій.

Новітні дослідження 2025 року вказують на можливість ко-інфекції іншими вірусними агентами як тригерів цього процесу [3, 5]. Специфічною особливістю сучасного етапу пандемії є виявлення випадків MIS-C у новонароджених, що потребує диференціальної діагностики з неонатальним сепсисом та вродженими вадами серця через подібність клінічної симптоматики [2].

У питанні терапевтичної тактики міжнародні протоколи зберігають консенсус щодо використання комбінованої імуномодулюючої терапії. Основним стандартом надання допомоги залишається одночасне застосування внутрішньовенного імуноглобуліну (IVIg) та глюкокортикостероїдів, що дозволяє значно знизити ризик формування аневризм коронарних артерій та стабілізувати гемодинаміку у пацієнтів із ознаками серцевої недостатності [4]. Для резистентних випадків у літературі все частіше описується успішний досвід застосування біологічних агентів, зокрема інгібіторів інтерлейкінів, що демонструє еволюцію підходів до менеджменту найтяжчих форм захворювання [1, 4].

Важливим результатом довгострокових спостережень є встановлення високого рівня регенерації серцево-судинної системи у педіатричних пацієнтів. Згідно з даними масштабних когортних досліджень, абсолютна більшість дітей (понад 99%) демонструє повне відновлення фракції викиду лівого шлуночка та регрес розширень коронарних артерій протягом перших шести місяців після виписки зі стаціонару [1]. Попри такий сприятливий прогноз, фахівці наголошують на необхідності тривалого кардіологічного моніторингу та оцінки психоневрологічного стану пацієнтів для виключення віддалених наслідків перенесеного мультисистемного запалення [1, 5].

Висновки. MIS-C залишається критичним, проте керованим ускладненням COVID-19 у педіатричній практиці. Ключовим фактором успішного прогнозу є раннє розпізнавання симптомів «цитокінового шторму» та вчасне впровадження комбінованої імуномодулюючої терапії. Незважаючи на тяжкість поліорганного ураження в гострому періоді, сучасні клінічні дані підтверджують високу здатність дитячого організму до повної функціональної регресії серцево-судинних порушень протягом пів року [1, 5]. Подальші дослідження мають бути зосереджені на вивченні особливостей перебігу MIS-C у новонароджених та розробці персоналізованих протоколів реабілітації для мінімізації віддалених психоневрологічних наслідків [2, 3].

Список використаних джерел:

1. Six-Month Outcomes in the Long-Term Outcomes After the Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Study / M. W. Edmond et al. JAMA Pediatrics. 2025. Vol. 179, No. 3. P. 210-218.

2. Neonatal MIS-C / J. S. Smith et al. StatPearls / NCBI Bookshelf. Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing, 2025. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570925/> (date of access: 17.02.2026).
3. MIS-C pathogenesis: immune dysregulation & viral triggers / L. Chen et al. *Frontiers in Immunology*. 2025. Vol. 16. Art. 104532. DOI: 10.3389/fimmu.2025.104532.
4. American College of Rheumatology Clinical Guidance for Pediatric Patients with Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) Associated with SARS-CoV-2. Version 4. 2024. 42 p.
5. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C): A Review of Short- and Long-Term Complications / H. Rezaei et al. *Iranian Journal of Pediatric Hematology & Oncology*. 2025. Vol. 15, No. 4. P. 312-325.

Попович Ірина Вікторівна

здобувачка вищої освіти III медичного факультету
Харківський національний медичний університет, Україна

Мухачова Вероніка Денисівна

здобувачка вищої освіти III медичного факультету
Харківський національний медичний університет, Україна

Одинець Поліна Ігорівна

аспірантка кафедри педіатрії № 2
Харківський національний медичний університет, Україна

Науковий керівник: Андрущенко Віра Віталіївна

PhD, асистент кафедри педіатрії № 2
Харківський національний медичний університет, Україна

ЦИСТАТИН С, NGAL ЯК РАННІ МАРКЕРИ ГОСТРОГО ПОШКОДЖЕННЯ НИРОК У ДІТЕЙ З ГОСТРОЮ ЛІМФОБЛАСТНОЮ ЛЕЙКЕМІЄЮ

Актуальність. Гостре пошкодження нирок (ГПН) є одним із найпоширеніших та клінічно значущих ускладнень у дітей з онкогематологічними захворюваннями. Зокрема, ГПН може виникати у пацієнтів з гострою лімфобластною лейкемією. У цій ситуації, гостре пошкодження нирок є наслідком прямого ураження ниркової тканини пухлиною, нефротоксичного характеру протипухлинної терапії, інфекційних ускладнень та метаболічних порушень, які пов'язані з синдромом лізису пухлини. Тому рання діагностика має важливе значення для своєчасного коригування терапії та запобігання розвитку тяжчих ускладнень. Для оцінки функції нирок використовується рівень креатиніну в сироватці крові та показники клубочкової фільтрації, але так як вони змінюються лише після значного зниження функції нирок, наразі ці маркери мають обмежену ранню інформативність. Саме через це у сучасній нефрології та онкогематології активно досліджуються нові біомаркери, які здатні виявляти вже на ранніх етапах пошкодження нирок. Серед цих маркерів найбільш розповсюдженими є цистотатин С та нейтрофільний желатиназ- асоційований ліпокалін NGAL.

Мета. Метою нашого дослідження були аналіз та систематизація даних щодо діагностичної значущості ранніх біомаркерів цистатину С та NGAL на перших стадіях гострого пошкодження нирок у дітей, які хворіють на гостру лімфобластну лейкемію.

Матеріали та методи дослідження. В якості матеріалів дослідження

були використані сучасні, актуальні наукові статті та клінічні випадки, що наявні у наукометричних базах PubMed, Scopus та Google Scholar.

Основна частина. Гостра лімфобластна лейкемія (ГЛЛ) - це захворювання кровотворної системи, що виникає переважно у дітей віком до 6 років, уражаючи кров та кістковий мозок, що призводить до надмірного розмноження лімфобластів - незрілих лімфоцитів. Захворюваність дітей віком 0-5 років на ГЛЛ по всьому світу зросла на 59,06% протягом 1990-2021 років із найбільшою кількістю випадків (168 879) у 2021 році [1].

Одним із найбільш частих ускладнень лейкемії є гостре пошкодження нирок, яке може бути спричинене як самою хворобою (шляхом лейкемічної інфільтрації або синдромом лізису пухлини), так і лікуванням (хіміотерапією, що є доволі токсичною для організму). У ретроспективному аналізі випадків ГПН серед 388 449 хворих на лейкемію протягом 2018-2021 років було виявлено 2,5% пацієнтів із даним ускладненням [2].

Цистатин С і NGAL вважаються високочутливими білковими маркерами оцінки стану нирок та діагностики уражень даного органу, що можуть бути значущим елементом лабораторних досліджень у хворих із ГЛЛ.

Цистатин С - це низькомолекулярний білок, який синтезується ядровмісними клітинами організму і постійно надходить у кров. Він має здатність фільтруватися у клубочках нирок і майже повністю реабсорбуватися та метаболізуватися у проксимальних канальцях, саме тому і відображає швидкість клубочкової фільтрації. Рівень цистатину С практично не залежить від віку, статі, м'язової маси та харчування, це і робить його більш чутливим показником ранніх змін ниркової функції у дітей, що дозволяє діагностувати гостре пошкодження нирок ще на ранніх стадіях.

NGAL - білок ліпокалінів, який синтезується нейтрофілами та епітеліальними клітинами різних тканин, в тому числі і нирковими канальцями. При пошкодженні ниркових канальців його синтез різко зростає, у результаті чого він накопичується швидко у сечі та плазмі крові. Цей механізм дає можливість виявити гостре ураження нирок вже через кілька годин після пошкодження ниркової тканини, тоді як рівень креатиніну змінюється набагато пізніше. У новітніх педіатричних наукових дослідженнях дослідження цих біомаркерів має особливе значення, оскільки у дітей рання діагностика гострого порушення нирок є складнішою через вікові особливості метаболізму та фізіологічні відхилення лабораторних показників [3,6].

У дослідженні Mostafa Hosseini, Mahmoud Yousefifard та Neamatollah Ataei [4], за участю 96 дітей, було показано, що цистатин С і NGAL демонструють високу чутливість та специфічність у ранній діагностиці ГПН.

Також завдяки ROC-кривій для визначення ГПН можна було визначити площу, що становила приблизно 0,91 для NGAL та 0,9 для цистатину С. Ці дані є свідченням високої діагностичної точності обох маркерів.

Особливо актуальним є застосування досліджуваних нами маркерів у дітей, які хворіють на гостру лімфобластну лейкемію. Лікування цього недугу має на увазі використання інтенсивної поліхіміотерапія, яка має нефротоксичний ефект. Окрім цього, у дітей також може розвиватися синдром лізису пухлини, який веде за собою низку порушень, такі як: гіперурикемія та гіперфосфатемія. Отже, щоб своєчасно скоригувати дозування цитостатиків, провести адекватну інфузійну терапію та запобігти розвитку ниркової недостатності потрібно якомога раніше виявляти зміни функції нирок.

Висновки. У підсумку можемо зазначити, що кількість випадків дітей із гострою лімфобластною лейкемією у світі зросла. Гостре пошкодження нирок є одним із суттєвих ускладнень лейкемій, що свідчить про важливість вивчення та використання високочутливих маркерів ранньої діагностики при підозрі на їх ураження. Цистатин С є універсальним показником для всіх пацієнтів, особливо для дітей, оскільки на його рівень не впливає вік, стать, маса тіла, харчування. Визначення маркеру NGAL є швидким методом оцінки пошкодження ниркових каналців. Обидва вищезазначені білки є специфічними та високочутливими при розвитку ГПН в дитячому віці, та відіграють важливу роль у корекції лікування до розвитку тяжких клінічних проявів.

Список використаних джерел:

1. Ding F, Deng L, Xiong J, Cheng Z, Xu J. Analysis of global trends in acute lymphoblastic leukemia in children aged 0-5 years from 1990 to 2021. *Front Pediatr.* 2025 Mar 13;13:1542649. doi: 10.3389/fped.2025.1542649. PMID: 40181994; PMCID: PMC11966407.
2. Sivasubramanian BP, Pokhriyal SC, Joshi S, Ravikumar DB, Panchal V, Sharieff II, Tamdin T, Jagannathan M, Rajeev PA, Umana I. Acute Kidney Injury (AKI) in Adults With Leukemia: A Nationwide Inpatient Retrospective Analysis. *J Community Hosp Intern Med Perspect.* 2025 Jul 3;15(4):21-28. doi: 10.55729/2000-9666.1510. PMID: 40757224; PMCID: PMC12315894.
3. Rujkijyanont P, Inaba H. Diagnostic and treatment strategies for pediatric acute lymphoblastic leukemia in low- and middle-income countries. *Leukemia.* 2024 Aug;38(8):1649-1662. doi: 10.1038/s41375-024-02277-9. Epub 2024 May 18. PMID: 38762553.
4. Ataei N, Ameli S, Yousefifard M, Oraei A, Ataei F, Bazargani B, Abbasi A, Hosseini M. Urinary Neutrophil Gelatinase-Associated Lipocalin (NGAL) and Cystatin C in Early Detection of Pediatric Acute Kidney Injury; a Diagnostic Accuracy Study. *Emerg (Tehran).* 2018;6(1):e2. Epub 2018 Jan 12. PMID: 29503827; PMCID: PMC5827048.
5. Latoch E, Konończuk K, Taranta-Janusz K, Muszyńska-Roslan K, Szymczak E, Wasilewska A, Krawczuk-Rybak M. Urine NGAL and KIM-1: tubular injury markers in acute lymphoblastic leukemia survivors. *Cancer Chemother Pharmacol.* 2020 Dec;86(6):741-749. doi: 10.1007/s00280-020-04164-3. Epub 2020 Oct 14. PMID: 33052454; PMCID: PMC7603460.
6. Hošková L, Franekova J, Málek I, Kautzner J, Szárszoi O, Jabor A, Pindák M, Viklický O, Melenovský V. Comparison of Cystatin C and NGAL in Early Diagnosis of Acute Kidney Injury After Heart Transplantation. *Ann Transplant.* 2016 May 26;21:329-245. doi: 10.12659/aot.896700. PMID: 27226081.

SECTION 19.

PHARMACY AND PHARMACOTHERAPY

Головченко Максим Васильович 

аспірант спеціальності А4 середня освіта «фізична культура»

*Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Україна***ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ СТАРШОКЛАСНИЦЬ
ДО ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ ЗАСОБАМИ
«ФІТНЕС-МІКС» НА УРОКАХ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**

Актуальність теми дослідження. Сучасна система фізичного виховання в закладах загальної середньої освіти стикається із серйозним викликом – стійким зниженням інтересу старшокласниць до традиційних форм занять. У віці 15–17 років дівчата переживають складний період психофізіологічної перебудови, коли на перший план виходять питання самосприйняття, естетичного вигляду та соціального статусу серед однолітків. Традиційні методики, що базуються на суворій регламентації, виконанні нормативів з бігу чи стрибків та командних іграх, часто не враховують ці вікові особливості [1]. Для багатьох дівчат фізична культура асоціюється з психологічним дискомфортом через страх виглядати некоординовано або отримати низьку оцінку за відсутність природних атлетичних здібностей. У результаті формується негативна установка: рухова активність сприймається як виснажливий обов'язок, що не має нічого спільного з їхніми реальними життєвими інтересами. Цей розрив між вимогами навчальної програми та внутрішніми потребами учениць веде до формального ставлення до уроків і, як наслідок, до погіршення показників фізичного здоров'я молоді.

Основні результати дослідження. Аналіз результатів упровадження системи «Фітнес-мікс» засвідчив, що цей інноваційний формат створює реальні передумови для підвищення ефективності формування здорового способу життя учениць старшої школи, оскільки поєднує фізкультурно-оздоровчі засоби, які відповідають віковим, психофізіологічним і соціокультурним запитам сучасної молоді. На відміну від традиційних уроків фізичної культури, які часто сприймаються старшокласницями як одноманітні, формалізовані та зорієнтовані переважно на виконання нормативів, «Фітнес-мікс» пропонує більш гнучку, емоційно насичену та

особистісно значущу модель рухової активності [2]. Саме тому його впровадження дає змогу не лише урізноманітнити зміст уроку, а й змінити мотиваційне ставлення учениць до занять фізичною культурою загалом.

Дослідження показало, що «Фітнес-мікс» є значно привабливішим для дівчат старшого шкільного віку, оскільки ґрунтується на принципах варіативності, естетичності, доступності та емоційної залученості. Його структура дозволяє уникнути монотонності, яка часто знижує інтерес до рухової активності, а також створює умови для індивідуалізації фізичного навантаження залежно від рівня підготовленості, функціонального стану та особистих потреб учениць [2]. Важливою перевагою є синергетичне поєднання різних фітнес-напрямів: аеробні елементи забезпечують оптимальне кардіореспіраторне навантаження та сприяють розвитку витривалості; силові блоки активізують основні м'язові групи, підвищують їхній тонус, сприяють формуванню правильної постави та корекції тілобудови; пілатес, стретчинг і вправи на координацію розвивають гнучкість, пластичність, контроль тіла та культуру рухів. Така інтеграція компонентів дозволяє розглядати «Фітнес-мікс» не як набір окремих вправ, а як цілісну педагогічну технологію оздоровчого впливу [3].

Особливу роль у підвищенні ефективності занять відіграє ритмічний музичний супровід, який виконує не лише організаційну, а й психоемоційну функцію. Музика структурує темп рухів, полегшує координацію, підтримує динаміку уроку та сприяє зниженню емоційного напруження. Для старшокласниць, які перебувають в умовах інтенсивного навчального навантаження, психологічного стресу та підготовки до підсумкових іспитів, це має особливе значення. У процесі дослідження було встановлено, що музичний супровід підвищує емоційну комфортність занять, знижує рівень внутрішнього опору фізичній активності та формує позитивне асоціативне поле навколо уроків фізичної культури. Таким чином, заняття починають сприйматися не як примусова шкільна вимога, а як ресурс відновлення, емоційного розвантаження та психофізичного саморегулювання [4].

Суттєвим результатом дослідження стало також підтвердження ефективності особистісно орієнтованого підходу до оцінювання навчальних досягнень учениць. Заміна жорсткої нормативної системи, що часто провокує тривожність, невпевненість і страх публічного порівняння, на модель оцінки індивідуального прогресу сприяє формуванню безпечного освітнього середовища. У таких умовах головним критерієм успішності стають не абстрактні стандартизовані показники, а позитивна динаміка фізичного стану, рівень залученості до занять, покращення самопочуття та розвиток особистої

відповідальності за власне здоров'я [6]. Це особливо важливо для старшокласниць, оскільки в цьому віці чутливість до зовнішнього оцінювання, критики та порівняння з однолітками є надзвичайно високою. Перехід до акценту на індивідуальних досягненнях сприяє зменшенню психологічного бар'єра перед виконанням вправ і створює умови для стійкішої внутрішньої мотивації.

Дані педагогічних спостережень та аналіз відгуків учениць свідчать, що одними з найсильніших мотиваційних чинників виступають візуально й тілесно відчутні зміни, а саме покращення постави, відчуття м'язового тону, легкості рухів, кращої координації та загального підвищення фізичної впевненості. Саме ці результати, які старшокласниці можуть безпосередньо помітити й пережити на особистому рівні, виявляються значно переконливішими за формальні заклики до здорового способу життя [1]. Отже, «Фітнес-мікс» працює не лише через зовнішню організацію уроку, а й через формування позитивного досвіду тілесності, коли фізична активність починає асоціюватися з реальними змінами у самопочутті, зовнішньому вигляді та самооцінці [3].

Упровадження засобів «Фітнес-мікс» принципово змінює і саме сприйняття руху. Він перестає бути механічним відтворенням заданих дій і трансформується в інструмент самовираження, саморозвитку та гармонізації особистості. Завдяки різноманітності вправ, їхній функціональності та естетичній привабливості дівчата вчаться краще розуміти можливості й потреби власного тіла, дозувати навантаження, контролювати техніку виконання та усвідомлено ставитися до рухової активності як до складової повсякденного життя [6]. У результаті формується не лише фізична, а й поведінкова основа здорового способу життя, оскільки рухова діяльність починає сприйматися як природний ресурс підтримання працездатності, привабливості, емоційної рівноваги та життєвого тону [4].

Важливим результатом дослідження є також виявлений ефект поступового зняття внутрішнього бар'єра перед фізичними вправами. Після систематичного проходження курсу занять більшість старшокласниць демонструють більшу відкритість до нових форм рухової активності, менше уникають фізичних навантажень і виявляють ініціативу щодо продовження занять поза межами школи. Зростання інтересу до фітнес-новинок, прагнення самостійно використовувати освоєні вправи вдома або у позаурочний час, а також готовність обговорювати питання здоров'я, самопочуття та фізичної форми свідчать про важливу якісну зміну в мотиваційній сфері. Зовнішня мотивація, пов'язана з необхідністю відвідувати уроки й отримувати оцінку,

поступово трансформується у внутрішню, стійку потребу підтримувати власне здоров'я через регулярну рухову активність [5].

Отже, результати дослідження дають підстави стверджувати, що система «Фітнес-мікс» є ефективним засобом формування здорового способу життя учениць старшої школи, оскільки впливає одночасно на фізичний, мотиваційний, емоційний і поведінковий компоненти. Її педагогічна цінність полягає в тому, що вона забезпечує не лише короткотривалий інтерес до занять, а й створює умови для вироблення стійкої здоров'язбережувальної установки, у межах якої рухова активність усвідомлюється як особиста цінність і невід'ємний елемент високої якості життя.

Висновки. Підсумовуючи, можна стверджувати, що методика «Фітнес-мікс» є одним із найбільш перспективних шляхів модернізації фізичного виховання старшокласниць. Вона дозволяє розв'язати суперечність між державними стандартами та реальними інтересами учениць. Головним результатом такого підходу є не просто покращення фізичних показників, а формування цілісного ставлення до здоров'я як до ресурсу, необхідного для самореалізації. Фітнес-технології створюють простір для формування свідомої мотивації, де кожна дівчина знаходить свій шлях до гармонії тіла та духу, що є надійним фундаментом для здорового способу життя в майбутньому.

Список використаних джерел:

1. Балацька, Л. В., & Єремія, Я. І. (2018). Вплив аеробіки на рівень мотивації старшокласниць до занять з фізичної культури. *Молодий вчений*, 3.3(55.3), 27–30.
2. Матвієнко, С. І., & Щербак, П. І. (2024). Особливості формування мотивації учнів старшого шкільного віку до занять фізичною культурою в закладах загальної середньої освіти. *Психолого-педагогічні науки*, 4, 58–69.
3. Аксьонов, М. (2024). Теоретичні напрацювання щодо мотивації та їх впровадження в освіту підлітків. *Вчені записки Університету «КРОК»*, 3(75), 295–302.
4. Матвієнко, С. І., & Щербак, П. І. (2025). Особливості формування мотивації учнів старшого шкільного віку до занять фізичною культурою в закладах загальної середньої освіти. *Наукові записки. Серія «Психолого-педагогічні науки» (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)*, 4, 58–69. <https://doi.org/10.31654/2663-4902-2024-PP-4-58-69>
5. Грибан, Г., Лайчук, А., Мичка, І., Чайка, Ю., Блажисевський, Г., Твардовський, В., & Гошко, А. (2025). Вплив мотивації учнів до занять фізичною культурою на показники фізичної підготовленості. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15*, 8(195), 45–48. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.08\(195\).09](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.08(195).09)
6. Матвієнко, І. (2020). Формування мотивації школярів до занять фізичною культурою та спортом у закладах загальної середньої освіти. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, 3, 81–85.

SECTION 20.

CULTURE AND ART

Єганова Марія Едуардівна

здобувач вищої освіти кафедри хореографії
Факультету музичного мистецтва і хореографії
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна

Науковий керівник: Синюк Віра Андріївна 

заслужена артистка України, доцент кафедри хореографії
Факультету музичного мистецтва і хореографії
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна

**ХОРЕОГРАФІЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ
ЗДІБНОСТЕЙ ДІТЕЙ**

Хореографічне мистецтво як комплексний педагогічний засіб об'єднує розвиток фізичних, емоційних та інтелектуальних здібностей особистості. У контексті розвитку креативності та творчого потенціалу, хореографія має унікальну специфіку, оскільки її мовою є сам рух.

Творчий потенціал учасників хореографічного колективу розкривається через органічне поєднання трьох ключових елементів, які є основою танцю: рух, простір та час. На відміну від статичних видів мистецтва, хореографія вимагає від виконавця миттєвої генерації та втілення ідеї, що формує особливу якість творчого мислення. Як зазначають у своїх дослідженнях О. Вуліс та С. Вуліс, у хореографічному мистецтві тіло танцівника стає унікальним інструментом трансляції, який трансформує внутрішні психологічні образи у видиму пластичну форму [1]. Цей процес вимагає постійного пошуку нових виражальних засобів, що стимулює розвиток дивергентного мислення.

Хореографічна діяльність постійно вимагає від танцівника пошуку варіативності рухів для вираження однієї й тієї ж емоції чи ідеї. Це стимулює дивергентне мислення – здатність знаходити безліч рішень для одного завдання, що є основою креативності.

Використання системного підходу до аналізу руху, зокрема методики Р. Лабана, дозволяє надати виконавцям чіткий інструментарій для усвідомлення власної пластики [3]. Це сприяє збагаченню рухового словника та, як наслідок, підвищенню загального творчого потенціалу особистості.

Основою хореографії є принцип «тут і зараз», де художній образ

створюється і втілюється у часовому вимірі через динамічну роботу з простором. Зміна рівнів, напрямків, ракурсів та формування малюнків танцю вимагає від танцівника просторової уяви та здатності до композиційного мислення. Ця взаємодія розвиває здатність швидко адаптуватися до змін умов, що є важливою складовою пристосування креативної особистості.

Хоч рух є головним елементом, проте музично-ритмічна основа виступає чинником, що надихає. Інтерпретація музичного матеріалу – це не просто відтворення ритмічного малюнка, а створення візуального образу музики. Цей процес вимагає інтелектуальної та емоційної готовності до образного вираження та перенесення музичного сприйняття у пластичну форму. Як зазначають В. Синєок та К. Калієвський у статті «Роль танцю в становленні людської цивілізації на теренах сучасної України від початку часів до сьогодення»: «музичний ритм допомагає показати різні відчуття через пластичний рух тіла. Мелодія посприяла зародженню справжнього танцю як ритмічно виразного відчуття людини, вияву внутрішнього настрою» [5].

Вплив хореографії на розвиток креативності визначається певними чинниками, які є невід'ємною частиною педагогічної роботи з колективом:

1. Імпровізація та спонтанність – це найпряміший шлях стимулювання креативності. Імпровізаційні завдання (індивідуальні та колективні) створюють безпечне середовище для експериментів, знімають внутрішні бар'єри та навчають миттєвому прийняттю рішень. Аналізуючи практику провідних хореографів, таких як М. Каннінгем та В. Форсайт, можна стверджувати, що застосування методів випадковості («chance operations») та деконструкції звичних патернів є ефективним механізмом для виходу за межі стереотипного мислення [2; 6]. Такий підхід формує у вихованців готовність до творчого ризику безпосередньо в момент виконання.

2. Створення хореографічних етюдів – композиційні завдання вимагають застосування конвергентного мислення (здатності відбирати найкращі рішення) і критичного мислення. Учасник колективу має не лише згенерувати ідею, але й структурувати її, дібрати необхідну лексику, організувати простір та втілити у закінченій роботі. О. Мартиненко підкреслює, що фундаментом для реалізації творчого потенціалу є міцна технічна база. Володіння хореографічною технікою дає змогу танцівнику максимально точно та виразно донести свій художній задум до глядача [4].

3. Колективна взаємодія та комунікація – хореографічний колектив є системою, де творчість виникає на перетині індивідуальних ідей. Спільне створення композицій вимагає високого рівня комунікації, здатності до взаємодії, що посилює творчий результат. Учасники навчаються не тільки

висловлювати власні ідеї, але й інтегрувати їх у спільний художній задум, підвищуючи рівень колективного творчого потенціалу.

Процес розвитку креативності у хореографічному колективі посилюється через спільні механізми взаємодії, які перетворюють результат індивідуальних здібностей на структуру колективної продуктивності та підвищують цілісний творчий потенціал групи.

Основу становить синергічний механізм взаємного доповнення та співпраці, де колективний творчий потенціал функціонує як система взаємодії. Це вимагає високої комунікативної готовності та здатності до взаємної роботи. Через колективну імпровізацію та спільне творення композицій, учасники навчаються інтегрувати власні ідеї у спільний художній задум, і синергічний ефект полягає в тому, що спільна праця посилює кінцевий творчий результат.

Висновки. Отже, важливим механізмом є колективна рефлексія та художня перевірка, що забезпечує перехід від пошуку ідей до їхнього критичного відбору. Спільний аналіз та обговорення формує естетичний орієнтир учасників хореографічного колективу. Навчає критичному мисленню та здатності відсікати неефективні рішення, а також розвиває здатність до удосконалення ідей.

Список використаних джерел:

1. Вуліс О. & Вуліс С. (2021) Танцювальна імпровізація як засіб творчої реалізації учнів. *Молодь і ринок*. № 7 (193). С. 109–113
2. Каннінгем М. (1951) Концепція використання випадковості (chance operation). Cunningham, M. *The Composer as Choreographer; The Dance Has Many Faces*. New York: Columbia University Press. P. 160–174.
3. Лабан Р. (1950) Теорія руху: аналіз руху та простору (система Лабана). Laban R. *The Mastery of Movement*. London: MacDonald & Evans. 192 p.
4. Мартиненко О. (2016) Методика роботи з хореографічним колективом: теорія і практика. Київ: Кондор. 238 с.
5. Синюк В. & Калієвський К. (2021) Роль танцю в становленні людської цивілізації на теренах сучасної України від початку часів до сьогодення. *Актуальні питання гуманітарних наук: Міжвузівський збірник праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету ім. І. Франка*. Дрогобич. Вип. 46, Т. 2. С. 41–48. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/46-2-6>
6. Форсайт В. (2011) Концепція хореографічної імпровізації та деконструкції класичного танцю. Forsythe, W. *Improvisation Technologies: A Tool for the Analytical Dance Eye*. Karlsruhe: ZKM/Center for Art and Media, 11th Edition.

Коніченко Ганна Олегівна

здобувач вищої освіти кафедри хореографії
Факультету музичного мистецтва і хореографії
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна

Науковий керівник: Калієвський Костянтин Васильович 

старший викладач кафедри хореографії
Факультету музичного мистецтва і хореографії
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна

АНАЛІЗ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОНКУРСНОГО ХОРЕОГРАФІЧНОГО НОМЕРА

У сучасних умовах розвитку хореографічного мистецтва конкурсна діяльність посідає особливе місце в системі професійної підготовки танцівників та хореографів-педагогів. Конкурси та фестивалі виступають не лише формою творчої презентації результатів навчально-репетиційної роботи, а й важливим інструментом оцінювання рівня виконавської майстерності, сценічної культури, художньої цілісності хореографічного номеру. Саме тому проблема підготовки хореографічних номерів до конкурсних виступів привертає увагу дослідників різних галузей – мистецтвознавства, педагогіки, культурології, психології та теорії спорту.

Науковий аналіз проблеми свідчить, що підготовка конкурсного хореографічного номеру розглядається як складний багатоаспектний процес, який включає художньо-композиційний задум, методику роботи з виконавським складом, формування технічної та ансамблевої злагодженості, розвиток сценічної виразності, а також психологічну готовність до змагальної діяльності. У працях українських дослідників наголошується, що конкурсна діяльність суттєво впливає на якість освітнього процесу в хореографічних колективах, стимулює зростання професійних вимог до керівника та змушує шукати ефективні методичні підходи до підготовки номерів [1; 3].

Значна кількість наукових джерел присвячена загальним питанням методики роботи з хореографічним колективом, що становлять теоретичну основу конкурсної підготовки. Так, у роботах О. Мартиненко та Л. Косаковської підкреслюється, що методика роботи з колективом має будуватися на принципах системності, поступовості та відповідності віковим і психофізіологічним особливостям виконавців [2; 5]. Автори зазначають, що ефективність конкурсного виступу безпосередньо залежить від якості

організації репетиційного процесу, чіткості педагогічних завдань і здатності хореографа поєднувати навчальну та сценічну складові підготовки.

Водночас у наукових публікаціях акцентується увага на тому, що конкурсна підготовка має свою специфіку порівняно з підготовкою до звичайних концертних виступів. Дослідники вказують, що конкурс вимагає максимальної концентрації художніх засобів, чіткої драматургічної структури номеру, відповідності стилю та жанру, а також високого рівня виконавської стабільності [7; 10]. Саме ці чинники зумовлюють необхідність розробки спеціальних методичних підходів до створення та відпрацювання конкурсних постановок.

Окремий напрям наукових досліджень стосується проблеми композиції та постановки танцю як основи конкурсного номеру. У працях Т. Царик зазначається, що композиція конкурсного танцю має вирізнятися логічною побудовою, образною завершеністю та відповідністю музичному матеріалу, оскільки саме ці критерії є визначальними під час оцінювання журі [9]. Автор підкреслює, що композиційні помилки або перевантаження номеру технічними елементами без художнього обґрунтування негативно впливають на загальне враження від виступу.

Важливим аспектом наукового аналізу є дослідження психологічних чинників конкурсної діяльності. У роботах А. Лаврова розкривається проблема психологічної сумісності виконавців, особливо у дуетних та ансамблевих номерах, що безпосередньо впливає на якість змагального виступу [4]. Автор доводить, що навіть за високого рівня технічної підготовки відсутність психологічної взаємодії між танцівниками може призвести до втрати цілісності виконання та зниження результативності на конкурсі.

Наукові дослідження також засвідчують значення культурологічного контексту підготовки конкурсних номерів. Так, у працях Р. Кундиса та В. Туркевича хореографічне мистецтво розглядається як культурний феномен, що відображає історичні, національні та соціокультурні особливості епохи [3; 8]. Це положення є особливо актуальним у конкурсній практиці, де автентичність, стильова точність і культурна ідентичність номеру часто стають ключовими критеріями оцінювання.

Проблема підготовки конкурсних номерів тісно пов'язана з розвитком народної та народно-сценічної хореографії. Дослідники зазначають, що у конкурсних виступах народний танець потребує особливої методичної обробки, яка дозволяє зберегти традиційні риси та водночас адаптувати їх до сучасної сцени. Науковці наголошують, що спрощення або надмірна

модернізація народного матеріалу може призвести до втрати його художньої цінності та негативно вплинути на оцінку конкурсного номеру. Як зазначають дослідники В. Синюк та К. Калієвський «Народне хореографічне мистецтво пройшло довгий шлях перетворень та трансформацій, але незмінним залишилось джерело рідної культурної спадщини, яке зберігає в собі та транслює філософську метафоричну систему самотності та унікальності» [6].

Сучасні дослідження також звертають увагу на міждисциплінарний характер конкурсної підготовки. Зокрема, у наукових працях розглядається взаємозв'язок хореографії зі спортом, музичним мистецтвом та візуальними формами культури. Такий підхід дозволяє розширити методичний інструментарій хореографа та сприяє створенню більш цілісних і виразних конкурсних постановок.

Аналіз наукових джерел свідчить, що попри наявність значної кількості праць, присвячених окремим аспектам хореографічної підготовки, проблема методики підготовки хореографічних номерів до конкурсів потребує подальшого комплексного осмислення. У більшості досліджень увага зосереджується або на загальних педагогічних засадах роботи з колективом, або на композиційних чи психологічних чинниках, тоді як конкурсна підготовка як цілісний педагогічний процес розглядається фрагментарно.

Таким чином, науковий аналіз проблеми підготовки хореографічних номерів до конкурсних виступів дозволяє дійти висновку, що ефективність конкурсної діяльності залежить від поєднання теоретично обґрунтованої методики, художньої цілісності постановки, професійної організації репетиційного процесу та психологічної готовності виконавців.

Список використаних джерел:

1. Козир А. (2016). Основні тенденції розвитку мистецької освіти на сучасному етапі. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*, (3). С. 25-37.
2. Косаковська Л. (2014) Методика роботи з хореографічним колективом : робоча програма навчальної дисципліни. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. 16 с. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/14198/3/kosakovska_2014gr.pdf
3. Кундис Р. (2021) Хореографічне мистецтво як культурологічний феномен. URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-117-6-23>
4. Лавров А. (2020) Психологічна сумісність танцювального дуету як передумова успішної змагальної діяльності. URL: <https://reposit.uni-sport.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3d37a336-b734-49ef-86ec-8da520753e27/content>
5. Мартиненко О. (2020) Методика роботи з хореографічним колективом: теорія і практика: підручник для здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальностей 024 Хореографія, 014 Середня освіта (Хореографія). Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні. 390 с URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi77/0057299.pdf>
6. Синюк В. & Калієвський К. (2023) Аксіологія національного ідеалу через призму народної хореографії. *Актуальні питання гуманітарних наук: Міжвузівський збірник праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету ім. І. Франка*. Дрогобич. Вип. 63, Т. 2. С. 69–72. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/63-2-12>

7. Тарасова Г. (2020) Хореографія як складова частина спеціальної підготовки у видах спорту, основою яких є танець. *Збірник наукових праць ЛОГОΣ*, 144-147. URL: <https://doi.org/10.36074/24.07.2020.v4.42>
8. Туркевич В. (1999.) Хореографічне мистецтво України у персоналіях (бібліографічний довідник) : Хореографи. Артисти балету. Композитори. Диригенти. Лібретисти. Критики. Художники. Київ. 224 с.
9. Царик Т. (2020) Композиція та постановка танцю : електрон. навч. посіб.. URL: <https://surl.li/vngxzh>
10. Червонська Л. (2020) Значення дисципліни «теорія і методика викладання класичного танцю» у процесі професійної підготовки студентів-хореографів закладів вищої освіти. *Scientific papers of berdiansk state pedagogical university series pedagogical sciences*. Т. 1. С. 484–492. URL: <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2020-1-1-484-492>

SCIENTIFIC PUBLICATION

SCIENTIA

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

WITH THE PROCEEDINGS OF THE
XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND THEORETICAL CONFERENCE

THEORY AND PRACTICE OF MODERN SCIENCE

March 20, 2026
in Kraków, Republic of Poland

in English and Ukrainian

All papers successfully passed the review procedure.
Organizing committee may not agree with the authors' point of view.
The authors are responsible for the accuracy of their content, including grammar and style.

Contact details of the organizing committee:

NGO International Center of Scientific Research

Tel.: +38 098 1948380; +38 098 1526044

E-mail: info@scientia.report

URL: www.scientia.report

Signed for online publication: 20.03.2026.

Published online by Primedia E-launch LLC
TX 75001, United States, Texas, Dallas. E-mail: info@primediaelaunch.com

Signed for in print publication: 23.03.2026.

Format 70×100/16. Offset Paper 80 gsm. Digital color printing.
Extent: 22,90 conventional printing sheets. Print run: 50 copies.

Published in print by LLC UKRLOGOS Group
21005, Ukraine, Vinnytsia, Zodchykh str. 18, office 81. E-mail: info@ukrlogos.in.ua
Certificate of the subject of the publishing business: ДК № 7860 of 22.06.2023.