

SCI-CONF.COM.UA

SCIENCE AND EDUCATION: SYNERGY OF INNOVATION



**PROCEEDINGS OF I INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
SEPTEMBER 1-3, 2025**

**BERLIN
2025**

SCIENCE AND EDUCATION: SYNERGY OF INNOVATION

Proceedings of I International Scientific and Practical Conference

Berlin, Germany

1-3 September 2025

Berlin, Germany

2025

UDC 001.1

The 1st International scientific and practical conference “Science and education: synergy of innovation” (September 1-3, 2025) MDPC Publishing, Berlin, Germany. 2025. 207 p.

ISBN 978-3-954753-01-7

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science and education: synergy of innovation. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Berlin, Germany. 2025. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/i-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-education-synergy-of-innovation-1-3-09-2025-berlin-nimechchina-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

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

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

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

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

©2025 MDPC Publishing ®

©2025 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

VETERINARY SCIENCES

1. *Вус У. М., Гутий Б. В.* 8
ВПЛИВ ДЕВІВІТ КАРНІТИНУ НА АКТИВНІСТЬ
АМІНОТРАНСФЕРАЗ СІРОВАТКИ КРОВІ ЩУРІВ ЗА УМОВ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОТРУЄННЯ ТЕТРАХЛОРМЕТАНОМ

BIOLOGICAL SCIENCES

2. *Minin Yu. V., Burlaka Yu. B., Voroshylova N. M., Kucherenko T. I.* 12
DISORDERS IN THE HEMOSTASIS SYSTEM IN PATIENTS WITH
CHRONIC POLYPOSIS RHINOSINUSITIS WHO WERE SICK
FROM COVID-19
3. *Долга Я. В., Пастухова В. А.* 16
ВПЛИВ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ДІЄТИ НА СКЛАД
КРОВІ

MEDICAL SCIENCES

4. *Adonina I.* 20
CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL PREDICTORS OF
ADVERSE PREGNANCY OUTCOMES IN WOMEN WITH
METABOLIC SYNDROME
5. *Forkutsa L., Kunta H.* 23
THE TUMOR THAT MIMICS STRESS: UNMASKING
PHEOCHROMOCYTOMA
6. *Yelenskyi V.* 27
MAIN MECHANISMS OF STATE REGULATION OF DENTAL
CARE IN UKRAINE: CHALLENGES AND PROSPECTS
7. *Бондар С., Круглікова В., Чамлай Л., Ріжняк О.* 33
ФОРМУВАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ *HARD SKILLS* НА
ЗАНЯТТЯХ З ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН ЧЕРЕЗ НАПОВНЕННЯ
ЗМІСТУ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ ЕЛЕМЕНТАМИ
ТРЕНІНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
8. *Кубрак М. А., Красний В. В.* 39
ВПЛИВ СТРАТЕГІЇ КОМПЛЕКСНОГО ІНДИВІДУАЛЬНОГО
ПІДХОДУ ДО ЛІКУВАННЯ НА ПЕРИОПЕРАЦІЙНІ ЗМІНИ
СТАНУ ЗДОРОВ'Я ХВОРИХ З ГОСТРОЮ КИШКОВОЮ
НЕПРОХІДНІСТЮ ПУХЛИННОГО ГЕНЕЗУ

TECHNICAL SCIENCES

9. *Baranenko O., Diachenko V., Diachenko N.* 43
MEASURING THE THREAT: COMPLEXITY METRICS AND
THEIR IMPACT ON SECURITY VULNERABILITIES

10.	Berdnyk M., Starodubskyi I.	50
	TOOLS FOR AUTOMATIC GENERATION OF ABSTRACTIONS OVER PLATFORM-DEPENDENT CODE IN C++ PROJECTS	
11.	Knysh O.	54
	MODERN ACOUSTIC PROTECTION SYSTEMS FOR CONSTRUCTION WORKERS AT THE WORKPLACE	
12.	Босак А. В.	58
	АНАЛІЗ ТИПІВ І МОЖЛИВОСТЕЙ АКУМУЛЯТОРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГОМЕРЕЖІ	
13.	Воронін С. В., Мазена В. О., Афанасов Г. М., Трифонов Т. В., Орлюк Ю. К.	65
	ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДБОРУ МОТОРНИХ ОЛИВ ДО ДВЗ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КРИТЕРІЙНОГО АНАЛІЗУ	
14.	Фіалко Н. М., Меранова Н. О., Кліщ А. В., Місюра Т. О.	71
	МЕТОДИКА МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ В ПАЛЬНИКАХ СТАБІЛІЗАТОРНОГО ТИПУ	
15.	Халаміренко О. І., Блажко О. А.	76
	ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ПРОЄКТУВАННЯ НАСТІЛЬНИХ ОСВІТНИХ ІГОР ЗІ ЗМІШАНОЮ РЕАЛЬНІСТЮ	

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

16.	Pysarenko A. M.	83
	DELAMINATION DETECTION IN COMPOSITES BY HAAR WAVELETS	
17.	Калайда О. Ф.	88
	ПРО МЕТОД СУМАРНИХ ПРЕДСТАВЛЕНЬ	
18.	Калайда О. Ф.	90
	ПОВНОМАШТАБНИЙ МЕТОД СУМАРНИХ ПРЕДСТАВЛЕНЬ	
19.	Калайда О. Ф.	92
	ЗНАХОДЖЕННЯ ФУНКЦІЇ ЗА ЇЇ КРИВИЗНОЮ	
20.	Радченко С. П., Гвоздецька А. В.	94
	ШАБЛОН ЗАДАЧІ З ВИЗНАЧЕНОЮ СИСТЕМОЮ ТА ПРЯМОКУТНОЮ МАТРИЦЕЮ	

ARCHITECTURE

21.	Василишин Я. В., Василишин В. Я.	100
	ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В КОНЦЕПТУАЛЬНІЙ АРХІТЕКТУРІ	

PEDAGOGICAL SCIENCES

22.	Діденко О. О., Миронова Т. Б.	107
	РОЛЬОВА ГРА «Я – ЖУРНАЛІСТ» ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ІСТОРІЇ	

23.	Краус С. А. ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ШКОЛІ	112
24.	Миронюк В. Г. ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ ДО УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ЗВО УКРАЇНИ	118
25.	Стаценко Н. В. ДІАГНОСТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГОТОВНОСТІ ОСВІТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ ДО ЗМІН	122
26.	Ящишина Ю. М. ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ДО НАДАННЯ ПЕРШОЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ МЕТОДАМИ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ	130

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

27.	Коновалова Д. Є. ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТА КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ НА ПСИХІКУ ЛЮДИНИ	134
28.	Чечельницька Г. В. ВПЛИВ ЕКЗОГЕННОГО ТА ЕНДОГЕННОГО СТРЕСУ НА КОГНІТИВНІ ФУНКЦІЇ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ	139

HISTORICAL SCIENCES

29.	Ільницький В. С. ЗОВНІШНЬОПОЛІТИЧНИЙ ПІДХІД УРЯДІВ АЗЕРБАЙДЖАНУ ЩОДО ПИТАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ЦІЛІСНОСТІ ДЕРЖАВИ У КОНТЕКСТІ СПІВПРАЦІ З КРАЇНАМИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ АЗІЇ (1991–2023 РР.)	145
30.	Нестеренко Л. О. ЖИТТЯ ПЕТРА І ГАННИ МИКИТЧЕНКІВ У НАЦИСТСЬКІЙ НІМЕЧЧИНІ: (1942–1945 РР.) ТА ПІСЛЯ ПОВЕРНЕННЯ В УКРАЇНУ	161

CULTUROLOGY

31.	Хіріна Г. О., Калашник М. П. МИКОЛА СУМЦОВ – ДОСЛІДНИК ЯВИЩА МЕЦЕНАЦТВА У СВІТОВІЙ КУЛЬТУРІ	170
-----	---	-----

PHILOLOGICAL SCIENCES

32.	Мамедова А. І. КОНЦЕПТ MENSCH У НІМЕЦЬКОМОВНІЙ КАРТИНІ СВІТУ (НА МАТЕРІАЛІ НІМЕЦЬКОГО ФОЛЬКЛОРУ)	177
-----	--	-----

ECONOMIC SCIENCES

33. **Goian A.** 181
IMPACT OF THE ECONOMIC POLICIES OF THE TRUMP
ADMINISTRATION ON THE INTERNATIONAL STARTUP
ECOSYSTEM
34. **Lazarenko M. I.** 187
ASYMMETRY OF INFLUENCE AND REGULATORY DILEMMAS:
THE ROLE OF TNCs IN THE CONTEMPORARY GLOBAL
ECONOMY
35. **Горобінська І. В., Савчин Р. В.** 191
ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ ЦЕНТРАЛЬНИХ БАНКІВ (CBDC)
НА БАНКІВСЬКЕ КРЕДИТУВАННЯ
36. **Друбецький С. О.** 194
КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ФРЕЙМ УПРАВЛІННЯ КОМАНДАМИ В
ОРГАНІЗАЦІЯХ
37. **Заблодський Р. І.** 199
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ
РИЗИКАМИ В РЕІНЖІНІРИНГУ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

LEGAL SCIENCES

38. **Сусіденко О. В., Шиш А. О.** 204
ПРАВОВІ ТА ЕКОНОМІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ДО
СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

VETERINARY SCIENCES

ВПЛИВ ДЕВІВІТ КАРНІТИНУ НА АКТИВНІСТЬ АМІНОТРАНСФЕРАЗ СИРОВАТКИ КРОВІ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОТРУЄННЯ ТЕТРАХЛОРМЕТАНОМ

Вус Уляна Михайлівна,
старший викладач

Гутий Богдан Володимирович,
д.вет.н., професор

Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького,
м. Львів, Україна

Вступ. Печінка є центральним органом метаболізму та детоксикації, який забезпечує підтримання гомеостазу організму. Вона бере участь у регуляції вуглеводного, білкового та ліпідного обміну, синтезі життєво важливих біомолекул, депонуванні поживних речовин і нейтралізації токсичних сполук. Порушення функціонального стану печінки призводить до зниження її детоксикаційної здатності, активації процесів вільнорадикального окиснення та розвитку патологічних змін, що мають системний характер.

Одним із найбільш поширених експериментальних моделей у вивченні уражень печінки є тетрахлорметанова інтоксикація, яка відтворює процеси вільнорадикального пошкодження клітинних мембран, зумовлюючи деструкцію гепатоцитів і розвиток цитолітичного синдрому. У таких умовах визначення активності печінкових ензимів, зокрема аланінамінотрансферази та аспартатамінотрансферази, є інформативним критерієм оцінки функціонального стану печінки, оскільки вони відображають ступінь ушкодження клітинних мембран та інтенсивність цитолітичних процесів.

Сучасні дослідження спрямовані на пошук і обґрунтування ефективних

гепатопротекторних засобів, здатних знижувати вираженість токсичного ураження печінки. Серед перспективних препаратів особливу увагу привертає «Девівіт Карнітин» – комплексний засіб, до складу якого входять карнітину гідрохлорид, селен, цинк, метіонін та вітаміни, що забезпечують антиоксидантну та мембраностабілізуючу дію. Його застосування може сприяти відновленню функціональної активності печінки та нормалізації біохімічних показників крові за умов токсичного ураження.

Метою роботи було дослідити вплив препарату «Девівіт Карнітин» на функціональний стан печінки щурів за умов тетрахлорметанової інтоксикації, оцінюючи активність основних цитолітичних ензимів сироватки крові.

Матеріали і методи. Дослідження проводилися на білих статевозрілих молодих щурах-самцях лінії Вістар масою тіла 180-200 г, яких утримували в інститутському віварії Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. Протягом усього експерименту щурів годували збалансованим раціоном, який включав усі необхідні складові. Вони мали необмежений доступ до питної води з скляних поїлок об'ємом 0,2 літра.

Тварин було поділено на три групи по 10 тварин у кожній: контрольну – інтактні тварини та дві дослідні групи, які були уражені тетрахлорметаном. Другій дослідній групі додатково застосовували препарат Девівіт Карнітин. Токсичне ураження щурів викликали шляхом внутрішньом'язового введення 50%-го олійного розчину тетрахлорметану у дозі 0,25 мл/100 г маси тіла тварини на першу і третю доби досліджень. Тваринам другої дослідної групи протягом п'яти діб додатково задавали препарат Девівіт Карнітин у дозі 0,1 мл/кг маси тіла тварини. Даний препарат містить наступні речовини: карнітину гідрохлорид, вітамін Е, В₁₂, метіонін, селен та цинк.

Результати та обговорення. За умов тетрахлорметанової інтоксикації у лабораторних тварин важливим показником є дослідження функціонального стану їх печінки. Даний стан оцінюють за такими показниками як активність аланінамінотрансферази та аспартатамінотрансферази. Встановлено, що у

сироватці крові щурів контрольної групи активність аланінамінотрансферази коливалася у межах $88,2 \pm 1,19$ – $88,6 \pm 1,21$ од/л. За тетрахлорметанового отруєння у щурів першої дослідної групи встановлено вірогідне підвищення активності ензиму на 63,1% ($P < 0,001$), а у другої дослідної групи – на 56,2% ($P < 0,001$) порівняно з контролем. Найвищою активність ензиму була на 5 добу досліді у щурів першої дослідної групи, дещо нижчою у другої дослідної групи, а саме $142,6 \pm 2,64$ і $119,3 \pm 1,53$ од/л проти контролю $88,6 \pm 1,21$ од/л. У сироватці крові щурів першої дослідної групи активність аланінамінотрансферази на 10 і 14 доби досліді залишалася високою, де відносно показників контрольної групи вірогідно підвищилася на 57% ($P < 0,001$) і 54,8% ($P < 0,001$) відповідно.

Застосування препарату «Девівіт Карнітин» щурам другої дослідної групи сприяло нормалізації активності даного ензиму вже на 14 добу досліді, де відповідно активність аланінамінотрансферази становила $93,9 \pm 2,03$ од/л проти $88,4 \pm 1,17$ од/л у контрольній групі.

Щодо визначення активності аспартатамінотрансферази у сироватці крові дослідних щурів встановлено вірогідне її підвищення у всі періоди досліджень та в обох дослідних групах. Так, на 2 добу досліді активність ензиму у сироватці крові першої дослідної групи підвищилася на 62,7% ($P < 0,001$), а у сироватці крові другої дослідної групи – на 51,8% ($P < 0,001$) порівняно з контрольною групою. На 5 добу досліді активність аспартатамінотрансферази у сироватці крові щурів першої дослідної групи підвищилася до $299,6 \pm 4,26$ од/л ($P < 0,001$), а у другої дослідної групи – до $259,1 \pm 5,84$ од/л ($P < 0,001$). На 10 і 14 добу досліді активність ензиму підвищилася у сироватці крові щурів першої дослідної групи відповідно на 53,6 і 43,8% ($P < 0,001$) порівняно з контролем. У сироватці крові щурів другої дослідної групи застосування препарату «Девівіт арнітин» сприяло зниженню активності ензиму до $208,7 \pm 4,11$ од/л, одна порівняно з контролем, активність аспартатамінотрансферази була ще вірогідно вищою, а саме на 9% ($P < 0,05$).

Слід також відзначити, що активність аланінамінотрансферази зростала

більшою мірою чим активність аспартатамінотрансфери. Це пов'язано з тим, що аланінамінотрансфераза навіть при незначних деструктивних ураженнях мембран гепатоцитів за тетрахлорметанового навантаження, легко виділяється з них і надходить у кров, тоді як аспартатамінотрансфераза міститься у мітохондріях гепатоцитів, а тому проникнення даного ензиму у кров ускладнюється ще й тим, що крім поверхневої оболонки клітини, даний ензим повинен проникнути ще й через мітохондріальну мембрану, що буває при тетрахлорметановій інтоксикації.

Висновки. Проведені дослідження показали, що тетрахлорметанова інтоксикація у щурів супроводжується вираженим підвищенням активності аланінамінотрансфери та аспартатамінотрансфери у сироватці крові, що вказує про порушення функціонального стану печінки. Найвищі значення обох ензимів реєструвалися на 5 добу експерименту, після чого їх активність залишалася підвищеною до кінця дослідження, особливо у першій дослідній групі.

Застосування препарату «Девіт Карнітин» тваринам другої дослідної групи сприяло зниженню активності ензимів. Так, активність аланінамінотрансфери та аспартатамінотрансфери на 14 добу коливалася у межах фізіологічних величин.

Отже, «Девіт Карнітин» чинить гепатопротекторний ефект за умов тетрахлорметанової інтоксикації, що підтверджується зниженням активності печінкових ензимів у сироватці крові та відновленням функціонального стану печінки лабораторних тварин.

BIOLOGICAL SCIENCES

DISORDERS IN THE HEMOSTASIS SYSTEM IN PATIENTS WITH CHRONIC POLYPOSIS RHINOSINUSITIS WHO WERE SICK FROM COVID-19

Minin Yurii Viktorovich,

Dr. Sci. (Medicine), Prof., Leading Researcher

Burlaka Yuliia Borisivna,

PhD (Biology), Major Researcher

Voroshylova Nataliia Mykhailivna,

PhD (Biology), Senior Researcher, Major Researcher

Kucherenko Tetiana Ivanivna,

PhD (Medicine), Senior Researcher, Major Researcher

State Institution "Prof. O. S. Kolomiichenko

Institute of Otolaryngology National Academy

of Medical Sciences of Ukraine"Kyiv, Ukraine

Introduction. Chronic polypous rhinosinusitis (CPRS) is a multifactorial chronic persistent inflammatory disease of the nasal cavity and paranasal sinuses. Exacerbation of CPRS is associated with an excessive response of the paranasal sinus mucosa to trigger factors, particularly respiratory viruses, which also include SARS-CoV-2. COVID-19 is considered a systemic disease, since, in addition to the respiratory system, it can also affect other body systems, including: cardiovascular, neurological, hematopoietic, gastrointestinal and immune. According to recent studies, some symptoms of COVID-19 may persist for weeks and months after the acute period of the disease or occur some time after recovery. To describe such conditions that last >4 weeks, the definition of long-COVID-19 is used. Examination of peripheral blood and the hemostatic system is a crucial part of assessing the progression of COVID-19. Recently, there have been increasing reports of complications from the blood system in the post-COVID period, which is a reason for

patients to consult a haematologist. The duration of this pathological condition and methods for identifying risk factors for complications are still relevant today.

Aim. To identify complications in the hemostasis system in patients with chronic polypous rhinosinusitis who contracted COVID-19 during 2020–2023, with the aim of conducting corrective therapy in the post-COVID period.

Materials and methods. 25 patients with chronic polypous rhinosinusitis without comorbidities who had COVID-19 during 2020–2023 were examined. All patients were receiving inpatient treatment at the State Institution “Prof. O. S. Kolomiychenko Institute of Otolaryngology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”. At the time of blood sampling, the patients had recovered from COVID-19 and were seropositive and did not have the pathogen in their blood according to PCR. The patients were divided into groups: the first group included 14 patients who had a viral infection in 2020–2021, and the second group included 11 patients who had COVID-19 in 2022–2023. The control group included 15 relatively healthy individuals. The object of the study was citrated blood plasma obtained by the standard method. Activated partial thromboplastin time (APTT) and prothrombin time (PT) were determined using the Renam-U and Siemens test systems, respectively. The total prothrombin level was estimated by the ecamulin time (ET). Ecamulin is a prothrombin-activating enzyme from the venom of the *Echis multisquamatus*, which activates both prothrombin and its functionally inactive forms. In particular, prethrombin-1 (Pre-1). Determination of the concentration of soluble fibrin (SF) was performed by solid-phase immunoenzymatic analysis using a monoclonal “catch” antibody specific for fibrin desAB (I-3C) and a monoclonal “tag” antibody specific for fibrinogen and its derivatives (II-4d). D-dimer concentration was determined by solid-phase immunoenzymatic assay using a monoclonal “catch” antibody specific for D-dimer (III-3B) and a monoclonal “tag” antibody specific for fibrinogen and its derivatives (II-4d). Statistical processing of the results was performed using the WinPEPI biometric data statistical processing program.

Results and discussion. In the blood plasma of patients with CPRS, in the post-COVID period, both groups 1 and 2, a significant prolongation of APTT was

detected compared to the control group by 1.5 and 1.6 times, respectively. It was found that the PT in the blood plasma of patients with CPRS who had recovered from COVID-19 in different years recovered to the control group. A significant decrease in ET was detected in patients with the above pathology, both groups 1 and 2, relative to the control, against the background of an increase in the concentration of Pre-1 by 6.5 and 3.3 times, respectively. In addition, a significant difference of 2 times in the concentration of prothrombin-1 was noted between the groups of patients who were sick from COVID-19 in different years. The concentration of D-dimer in patients with CPRS of both groups 1 and 2 was significantly increased relative to control values by 2 and 1.9 times, respectively. In the blood plasma of patients with CPRS who were sick from COVID-19 in 2020–2022, a significant increase in the concentration of SF was found by 2.2 times compared to the control group. In patients with the above pathology who recovered from COVID-19 in 2022–2023, this indicator in the post-COVID period recovered almost to the control group. In addition, a significant difference in the concentration of soluble fibrin was found between patients in groups 1 and 2.

Conclusions. As follows from the above data, changes in hemostasis system indicators in patients with CPRS who were sick from COVID-19 during 2020–2023 are complex and multidirectional. It was found that out of 6 studied indicators, only 1, namely prothrombin time, recovered to normal levels in both groups of patients. The detected increase in the concentration of soluble fibrin and D-dimer in patients with CPRS who were sick from COVID-19 in 2020–2021 indicates a balance between the blood coagulation and fibrinolysis systems. The normalisation of SF concentration, which was detected in patients with the above pathology who were sick from COVID-19 in 2022–2023 against the background of an increased concentration of D-dimer, indicates both the lack of activation of the blood coagulation system and the active work of the fibrinolytic system. The detected prolongation of APTT and an increase in the concentration of Pre-1 against the background of a decrease in ET in both groups of patients should be considered as an additional sign of an increase in procoagulant potential.

This also indicates the threat of intravascular thrombosis. Thus, the lack of normalisation of most hemostasis indicators in patients who were sick from COVID-19 was established, regardless of the time that has passed since recovery. This is an indication for their referral to specialised medical institutions for the purpose of corrective therapy in the post-COVID period.

ВПЛИВ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ДІЄТИ НА СКЛАД КРОВІ

Долга Яна Вячеславівна,

аспірантка

Пастухова Вікторія Анатоліївна,

д.мед.н., професор

Національний університет фізичного виховання і спорту України,

м. Київ, Україна

Вступ. Фізичне навантаження та особливості раціону харчування є ключовими факторами, що визначають метаболічну рівновагу організму та відображаються у складі периферичної крові. Регулярна рухова активність здатна модулювати показники гематологічного профілю, впливаючи на оксигенаційний потенціал і транспортні функції крові. Дієта, у свою чергу, визначає біохімічні параметри внутрішнього середовища та забезпечує необхідний рівень адаптаційних процесів при фізичних навантаженнях. Вивчення взаємодії цих чинників має важливе значення для розуміння механізмів підтримання гомеостазу та оптимізації фізичної працездатності.

Мета – узагальнення та критичний аналіз сучасних наукових даних щодо впливу фізичного навантаження та дієти на показники крові.

Матеріали та методи. В роботі використано методи бібліографічного та контент-аналізу наукових джерел, що висвітлюють вплив фізичного навантаження та дієти на склад крові. Проаналізовано публікації у фахових базах даних (PubMed, Scopus, Web of Science) та вітчизняних наукових виданнях за останні роки, з акцентом на дослідження, які розкривають гематологічні та біохімічні аспекти адаптаційних процесів.

Результати та обговорення. Численні дослідження присвячені адаптивним змінам у системі крові при фізичних навантаженнях різного характеру. Показано, що первинною адаптивною реакцією системи крові на навантаження є зміна складу формених елементів крові.

Фізичне навантаження має широкий спектр впливів на біохімічний склад плазми крові. Насамперед відбувається зміна білкового складу. У спокої часто

можна знайти зниження рівня протеїнів. Встановлено, що м'язова діяльність призводить до пригнічення протеїносинтезу, порушення рівноваги між анаболічними та катаболічними процесами у бік посилення розпаду білків та інших азотовмісних сполук, а також до збільшення вмісту низькомолекулярних пептидів та амінокислот у крові спортсменів [1]. Більшістю авторів наголошується на важливості підтримки оптимальної концентрації кінцевих продуктів обміну в організмі здорової людини, визнаючи той факт, що перевищення нормального рівня може несприятливо впливати на здоров'я. Однак, деякі з них, наприклад, сечовину, не можна розглядати як «азотистий шлак», так як вона бере активну участь у регулюванні осмотичного тиску, може впливати на вищу структуру білка, модифікуючи активність ферментів та надаючи захисні ефекти при низці патологічних захворювань. Часто при фізичних навантаженнях відзначено підвищену концентрацію сечовини у крові [2]. Проте дані літератури щодо змін вмісту сечовини при м'язовій діяльності досить суперечливі. Сучасні дослідження виявили, що деякі види фізичних вправ (біг на 100 м) не викликає змін у вмісті сечовини ні в сечі, ні в крові. У той же час при тривалій м'язовій роботі виявлявся помітний приріст цього показника. Автори вважають, що це пов'язано із зменшенням або утрудненням її екскреції, оскільки є дані, що свідчать про зниження діурезу при тривалій м'язовій діяльності через компенсаторне посилене потовиділення.

Зниження білка в дієті призводить до зменшення рівня синтезу альбумінів. При відновленні білків у раціоні синтез альбумінів швидко зростає.

У літературі зустрічається велика кількість даних щодо впливу фізичних вправ на ліпідний обмін [3]. Було показано, що фізичне навантаження викликає зміну ліпідного складу плазми залежно від її інтенсивності, потужності та тривалості. Автори відзначають, що фізично активні особи відрізняються стабільністю показників ліпідного складу крові на всіх етапах тренувального процесу.

Виявлено цікаву залежність між частотою прийому їжі та вмістом ліпідів та ліпопротеїдів у плазмі крові [4]. При нормоліпідемії збільшення прийому їжі

з 3-х до 6-ти разів на добу призводило до зниження загального холестерину в плазмі крові, тоді як при гіперліпідемії такого ефекту не виявлено.

Останнім часом дослідники звертають увагу на вміст у плазмі крові ліпопротеїдів, основне біологічне значення яких – транспорт ліпідів та забезпечення енергетичного обміну [5]. Клінічні та експериментальні дані свідчать, що співвідношення ліпопротеїдів різної щільності відіграють важливу роль у визначенні ризику розвитку ішемічної хвороби серця (ІХС). Так, збільшення холестерину ЛПНЩ на 1 % від норми збільшує частоту ІХС на 2 %, а зменшення холестерину ЛПВЩ – збільшує частоту ІХС на 3 - 4 %, навіть при відносно низькому рівні загального холестерину. Регулярні фізичні вправи у поєднанні з високобілковим низькокалорійним раціоном знижують концентрацію холестерину та тригліцеридів плазми [6]. Автори звертають увагу на те, що при поєднанні низькокалорійної дієти та тренування аеробної спрямованості спостерігалось зниження рівня холестерину та ліпопротеїдів низької щільності у чоловіків та тригліцеридів – у жінок.

Аналіз літератури показує, що систематичні помірні фізичні навантаження незалежно від характеру раціону призводять до достовірного зниження холестерину в сироватці крові і залежить від величини навантаження: що стоїть фізична активність, то більше вписувалося зниження рівня холестерину.

Висновок. Аналіз літературних джерел показує, що фізичні навантаження у поєднанні з особливостями раціону суттєво впливають на морфологічні та біохімічні показники крові. Встановлено, що м'язова діяльність змінює білковий і ліпідний обмін, зокрема сприяє підвищенню концентрації продуктів катаболізму та зниженню рівня холестерину і ліпопротеїдів низької щільності. Раціон харчування, особливо білковий склад і частота прийомів їжі, визначає характер цих змін та їх інтенсивність. Систематичні помірні фізичні навантаження у поєднанні з раціональною дієтою оптимізують гомеостаз, знижують ризик метаболічних і серцево-судинних порушень та підвищують адаптаційні можливості організму.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Zhang H., Qi G., Wang K., Yang J., Shen Y., Yang X., Chen X., Yao X., Gu X., Qi L., Zhou C., Sun H. Oxidative stress: Roles in skeletal muscle atrophy. *Biochem Pharmacol.* 2023;214:115664. doi: 10.1016/j.bcp.2023.115664.
2. Zhang J., Chen L., Zhang L., Chen Q., Tan F., Zhao X. Effect of *Lactobacillus fermentum* HFY03 on the Antifatigue and Antioxidation Ability of Running Exhausted Mice. *Oxid Med Cell Longev.* 2021;28:8013681. doi: 10.1155/2021/8013681.
3. Raimondo D., Buscemi S., Musiari G., Rizzo G., Pirera E., Corleo D., Pinto A., Tuttolomondo A. Ketogenic Diet, Physical Activity, and Hypertension-A Narrative Review. *Nutrients.* 2021;13(8):2567. doi: 10.3390/nu13082567.
4. Johansen M., Moreno-Vedia J., Balling M., Smith G.D., Nordestgaard B.G. Triglyceride content increases while cholesterol content decreases in HDL and LDL+IDL fractions following normal meals: The Copenhagen General Population Study of 25,656 individuals. *Atherosclerosis.* 2023;383:117316. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2023.117316.
5. Свінцицький І. А., Машковська С. І. Діагностична цінність ліпопротеїну (а) та його індексів як маркерів обструктивного ураження вінцевих артерій у пацієнтів зі стабільною ішемічною хворобою серця. *Укр. Мед. Часопис.* 2017;6 (122):1-4.
6. Ismail A. M., Elsayed Saad A. E., Fouad Abd-Elrahman N., Elfahl A. M. Response of Lipid Profile to Laser Acupuncture along with Diet and Pilates Exercise in Obese Women with Systemic Lupus Erythematosus: a Randomized Controlled Trial. *J Acupunct Meridian Stud.* 2023;16(4):152-158. doi: 10.51507/j.jams.2023.16.4.152.

MEDICAL SCIENCES

CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL PREDICTORS OF ADVERSE PREGNANCY OUTCOMES IN WOMEN WITH METABOLIC SYNDROME

Adonina Iryna

PhD Student

Odesa National Medical University

Odesa, Ukraine

Introduction. Metabolic syndrome (MS) in women of reproductive age has become an increasingly prevalent condition that significantly complicates pregnancy management. The syndrome integrates obesity, insulin resistance, arterial hypertension, and dyslipidemia, each of which independently increases risks for the mother and fetus, but in combination results in a compounded burden. Over 20% of women now enter pregnancy with overweight or established MS, contributing to higher rates of gestational diabetes, preeclampsia, preterm birth, operative delivery, and perinatal losses. Although lifestyle modification remains the cornerstone of prevention, standardized protocols for preconception and antenatal optimization are lacking. Moreover, the complex interplay between clinical status, placental morphology, hormonal milieu, and microbial balance remains underexplored, underscoring the need for integrated research.

Key words: Pregnancy, Metabolic syndrome, Microbiome, Preeclampsia, Gestational diabetes, Perinatal outcomes.

Aim. The study aimed to identify clinical and microbiological predictors of adverse pregnancy outcomes in women with metabolic syndrome, with a focus on developing a predictive model and evidence-based management algorithm.

Materials and Methods. A combined retrospective–prospective design was implemented. The retrospective component involved analysis of medical records of

over 600 pregnant women to establish prevalence and risk associations of MS. The prospective study enrolled 412 women: 168 (40.8%) with MS and 244 (59.2%) without MS as controls. Standardized examinations included anthropometry, biochemical and hormonal assays (insulin, leptin, sex hormones), and microbiological testing of intestinal, vaginal, and urinary tract biocenoses. Placental samples from 94 cases were studied morphologically. A subgroup of women with MS received symbiotic therapy during preconception preparation and gestation. Statistical evaluation applied multivariate regression, correlation analysis, and construction of a predictive model integrating 12 variables (clinical, hormonal, and microbiological).

Results. Women with MS were older, with 60% above 30 years compared with 37% in controls. Obesity (BMI >30 kg/m²) occurred in 71% of MS pregnancies versus 14% of controls. Hypertension and dyslipidemia were present in 36% and 41%, respectively, while type 2 diabetes was documented in 9% of MS women. Adverse outcomes were significantly more frequent: gestational diabetes (28.6% vs. 7.8%), preeclampsia (21.4% vs. 6.1%), preterm labor (17.9% vs. 9.4%), intrauterine growth restriction (15.5% vs. 5.7%), and cesarean section (46.4% vs. 24.2%). Perinatal losses reached 3.6% in the MS group compared with 0.8% among controls.

Placental analysis revealed marked pathology in MS cases. Excessive lipid deposition was present in 68% of villi, macrophage infiltration in 52%, and vascular sclerosis in 47%, compared with 18%, 11%, and 9% in controls. The inflammatory area of villi was nearly threefold larger. Additionally, mitochondrial cholesterol was reduced by 40%, impairing estradiol and progesterone synthesis, and 61% of placentas displayed increased pro-inflammatory cytokine expression, indicating chronic inflammation and compromised compensatory capacity.

Microbiome profiling showed profound dysbiosis in MS pregnancies. Bifidobacteria and lactobacilli were reduced by 37% and 32%, while opportunistic Enterobacteriaceae increased 2.1-fold. Vaginal lactobacilli were decreased by 42%, with Gardnerella and Candida detected in 38% and 24%, respectively. Klebsiella was present in 28% of urinary biocenoses versus 7% in controls. Overall microbial diversity, measured by Shannon index, was 34% lower in the MS group. Dysbiosis

strongly correlated with complications: lactobacillus deficiency doubled the risks of preeclampsia and fetal growth restriction and increased preterm birth risk 1.8-fold.

Symbiotic therapy produced measurable benefits in 84 MS women. Incidence of gestational diabetes decreased from 28.6% to 14.3%, preeclampsia from 21.4% to 10.7%, preterm labor from 17.9% to 8.3%, and cesarean section from 46.4% to 29.7%. Perinatal losses fell from 3.6% to 1.2%. Microbiological recovery was evident, with bifidobacteria and lactobacilli counts increasing by 62% and 47% respectively, and opportunistic flora halved.

The predictive model demonstrated 84% accuracy, 81% sensitivity, and 86% specificity, integrating maternal age, BMI, waist circumference, insulin, leptin, progesterone, and microbiome indicators. Implementation of the derived algorithm in Odesa and Chornomorsk maternity hospitals reduced obstetric complications by 27%, operative deliveries by 19%, and adverse perinatal outcomes by 31%.

Conclusion. The study establishes that metabolic syndrome substantially elevates maternal and perinatal risks through a multifactorial pathway involving clinical, morphological, hormonal, and microbiological alterations. Key predictors include advanced maternal age, obesity, insulin and leptin imbalance, placental inflammatory pathology, and pronounced dysbiosis of intestinal and genital microbiota. Symbiotic therapy emerges as a promising intervention, improving microbial ecology and reducing adverse outcomes. The validated predictive model provides a practical tool for risk stratification and personalized care. Collectively, these findings extend current knowledge of MS in pregnancy, underscore the critical role of microbiome–hormone interactions, and support implementation of targeted preconception and antenatal strategies to lower morbidity and mortality.

THE TUMOR THAT MIMICS STRESS: UNMASKING PHEOCHROMOCYTOMA

**Forkutsa Liudmyla,
Kunta Halyna,**

M.D., Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine

Introduction.

Pheochromocytoma is a rare catecholamine-secreting neuroendocrine tumor arising from chromaffin cells of the adrenal medulla. Its annual incidence is estimated at 2 to 8 cases per million individuals, and it is found in approximately 0.1% to 1% of patients with hypertension [1, 2]. Despite its rarity, pheochromocytoma – often called “the great mimic” – poses a significant diagnostic challenge due to its phenotypic overlap with stress-related disorders [3].

The classic clinical presentation – episodic hypertension, headache, palpitations, sweating, and anxiety – mirrors the body's fight-or-flight response [4]. These paroxysmal surges of catecholamines frequently resemble panic attacks or acute stress reactions, which can lead to misdiagnosis and treatment delays [2, 5]. In some cases, the tumor's effects extend beyond hypertension, causing cardiomyopathy or even sudden cardiovascular collapse, further complicating its identification [6].

Pathophysiologically, pheochromocytoma's mimicry of stress is literal: the tumor itself induces a “stress response” through aberrant secretion of epinephrine and norepinephrine [3]. This convergence of abnormal tumor biology and normal stress physiology underscores both the urgency and complexity of timely diagnosis.

Aim.

The aim of this study is to analyze the pathophysiological mechanisms, clinical manifestations, and diagnostic strategies of pheochromocytoma, emphasizing its frequent misdiagnosis as stress-related or psychiatric disorders. Furthermore, the work seeks to summarize current evidence on optimal management approaches and highlight the importance of early recognition to prevent severe cardiovascular

complications [1–3].

Materials and Methods.

A literature review was conducted using the **PubMed database** (2015–2025) with the keywords “pheochromocytoma”, “catecholamine-secreting tumor”, “diagnosis”, “management”, and “stress mimic”. Only peer-reviewed, PubMed-indexed articles in English were considered. Clinical studies, case reports, systematic reviews, and meta-analyses directly addressing the pathophysiology, presentation, diagnosis, or management of pheochromocytoma were included. Non-clinical or non-relevant publications were excluded. After screening, 32 studies were selected for analysis [1–3].

Results and Discussion

Analysis of selected studies confirms that pheochromocytoma remains a rare but clinically significant tumor with an incidence of 2–8 cases per million annually and a prevalence of approximately 0.1–1% among hypertensive patients [1, 2]. Despite its rarity, the condition is notorious for mimicking stress or psychiatric disorders, since symptoms such as episodic hypertension, headache, palpitations, sweating, and anxiety closely parallel the physiological stress response [3].

Diagnostic advances have improved recognition. Measurement of plasma-free or urinary fractionated metanephrines is considered the most sensitive biochemical test (>95% sensitivity) [3]. CT and MRI remain the primary imaging modalities for tumor localization, while functional imaging such as ¹²³I-MIBG scintigraphy or PET provides additional accuracy in complex cases [4].

Genetic studies show that up to 30–40% of pheochromocytomas are hereditary, with germline mutations most frequently involving RET, VHL, and SDH genes [5, 6]. This highlights the importance of genetic counseling and screening in affected families.

Management remains centered on surgical resection. Preoperative α -adrenergic blockade, followed by cautious β -blockade, is essential to minimize intraoperative hypertensive crises [7]. Laparoscopic adrenalectomy is the preferred technique for most tumors, while open surgery is reserved for large or invasive cases. Prognosis

after complete resection is excellent, although lifelong follow-up is recommended to monitor for recurrence or metastatic disease [8].

Despite these advances, delayed diagnosis persists, often because patients are initially treated for essential hypertension, panic disorder, or stress-related illness. Raising clinical awareness is essential to reduce morbidity and mortality.

Conclusions.

Pheochromocytoma remains a rare but clinically significant tumor whose manifestations often mimic stress-related disorders, leading to frequent diagnostic delays. Advances in biochemical testing, imaging techniques, and genetic screening have substantially improved recognition and management. However, misdiagnosis persists, and patients continue to face the risk of severe cardiovascular complications if diagnosis is missed. Early detection, careful preoperative preparation, and timely surgical resection are crucial for reducing morbidity and mortality. Integrating innovations in diagnostics and genetics reflects the synergy of modern medicine, aligning with the conference's mission to connect science, education, and clinical practice.

REFERENCES

1. Lenders JWM, Kerstens MN, Amar L, et al. Genetics, diagnosis, and treatment of pheochromocytoma and paraganglioma in 2020: a position statement and update. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2020;8(4):336-350. doi:10.1016/S2213-8587(20)30030-0. PMID: 32171447.
2. Sharma S, Fishbein L. Diagnosis and management of pheochromocytomas and paragangliomas: a guide for the clinician. *Endocr Pract.* 2023;29(12):999-1006. doi:10.1016/j.eprac.2023.09.004. PMID: 37586639.
3. Eisenhofer G, Prejbisz A, Peitzsch M, et al. Biochemical diagnosis of pheochromocytoma: how to distinguish true- from false-positive test results. *Nat Rev Endocrinol.* 2020;16(11):660-671. doi:10.1038/s41574-020-0382-7. PMID: 32778717.
4. Taïeb D, Hicks RJ, Hindié E, et al. European Association of Nuclear Medicine practice guidelines for PET/CT in pheochromocytoma and paraganglioma.

Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46(10):2112-2137. doi:10.1007/s00259-019-04398-1. PMID: 31101933.

5. Nölting S, Bechmann N, Taïeb D, et al. Personalized management of pheochromocytoma and paraganglioma. *Endocr Rev.* 2022;43(2):199-239. doi:10.1210/endrev/bnab040. PMID: 34718452.

6. Buffet A, Burnichon N, Favier J, Gimenez-Roqueplo AP. An overview of 20 years of genetic studies in pheochromocytoma and paraganglioma. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2020;34(5):101416. doi:10.1016/j.beem.2020.101416. PMID: 33071064.

7. Eid M, Foukal J, Sochorová D, et al. Management of pheochromocytomas and paragangliomas: review of current diagnosis and treatment options. *Cancer Med.* 2023;12(13):13942-13957. doi:10.1002/cam4.6273. PMID: 38097671.

8. Turin CG, Lallier SW, Bertherat J, et al. Germline genetics and surveillance in pheochromocytoma and paraganglioma. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2022;51(3):587-602. doi:10.1016/j.ecl.2022.05.004. PMID: 37435466.

MAIN MECHANISMS OF STATE REGULATION OF DENTAL CARE IN UKRAINE: CHALLENGES AND PROSPECTS

Yelenskyi Viktor

State Institution of Science

«Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine»

State Administrative Department

Kyiv, Ukraine

Introductions. Human health, as a socio-economic category, is the most crucial element of national wealth, which is declared by the provisions of the European Social Charter of the member states of the Council of Europe (1996), the UN Millennium Declaration (2000), the new policy "Health-2020", which orient the countries of the WHO European Region to specific actions in response to new challenges and threats to public health through the creation and implementation of a flexible, innovative policy. Dental care is among the urgent medical and social problems that are in demand by a wide range of people. Dental treatment is one of the most common types of medical care in the world, clearly associated with a significant prevalence of dental diseases, as well as the socio-economic status of the population [1, 2, 3].

Aim. The submitted article aims to analyze and substantiate domestic and global approaches and mechanisms for state regulation of dental care in the context of modern challenges.

Materials and methods: systematic analysis and generalization of data from foreign and domestic sources, normative legal acts of Ukraine on medical and dental medicine.

It should be emphasized that the theoretical foundations of developing the healthcare sphere and its state regulation in global and domestic public administration practice and related sciences (economics, medicine, sociology) constitute many scientific works. In particular, it is worth noting that this problem was highlighted in several foreign works by such scientists as A. Abrameshyn, I. Ansoff, H. Wissema, P. Drucker, J. Pierce, M. Porter, and others. In addition, domestic scientists such as

V. Bakumenko, P. Vorona, D. Karamyshev, N. Kryzyna, V. Kryshtopa, and N. Obushna Yu. Rydzal and others considered the methodology of the foundations of state management, organizational support, and state regulation of the development of the healthcare sector. The theoretical provisions of the reform and development of the system of dental care for the population it is covered in the works of O. Babich, O. Vakhnenko, S. Germanchuk, D. Karamyshev, V. Kravchenko, O. Savchuk, L. Stefanyshyn, V. Struk, I. Khozhilo, and others. The works of the scientists mentioned above are an essential contribution to developing the theory and practice of public administration. However, the analysis of the scientific literature proved that fundamental scientific research on the issue of effective and efficient state regulation in the system of dental care for the population of Ukraine in the conditions of the implementation of medical reform still needs to be completed. Therefore, they are at the epicenter of scientific discussions. This conclusion is confirmed by the lack of systematic scientific studies of individual mechanisms of state regulation in the field of dental care for the population, as well as scientifically based conceptual foundations for the formation of a comprehensive mechanism of state regulation of the system of dental care for the population in Ukraine, etc.

Results and discussion. Therefore, for a long time, the state system of dental care for the population in Ukraine was based on the command-administrative model of management, which needs to be updated and more effective in today's conditions. It should be noted that this model does not provide mechanisms for objective quality assessment and the absolute volume of offered medical services. In addition, it cannot fully meet the needs of dental care. In connection with the aforementioned, in 2017, the Verkhovna Rada of Ukraine adopted a decision on the beginning of medical reform, particularly the system of dental care for the population.

According to the current legislation, dental care in Ukraine belongs to secondary (specialized) and tertiary (highly specialized) medical care [4]. Today, doctors of the dental profile are assigned to the secondary level, although most of them provide primary dental care. In most countries of the world, dental care is provided by dentists in general practice (80-85%) [5]. According to the frequency of

visits to a dentist (up to 600 visits per 1,000 population) and the number of specialists, today, dentistry is in second place, second only to therapy. At the same time, more than 99% of cases are served in outpatient polyclinic institutions. According to scientists and statistical reports, about 43 million people seek dental care in Ukraine annually. Of them, every second Ukrainian needs rehabilitation of the oral cavity. Approximately 83% of visits out of 43 million are in state or communal institutions, and about 17% of all visits are served in private medical practice institutions [5]. The worst situation is observed in rural areas, where the position of a dentist in the primary chain of medical care has been eliminated. In rural areas, the supply of dentists is 2.3 per 10,000 population. Therefore, the outlined issue still needs to be addressed [3].

Among the problematic issues of dental care management in Ukraine are the high prevalence of diseases, curtailment of preventive measures, reduction of state funding, etc. The problem of the domestic dental service is the decrease in the supply of the population of Ukraine with dentists in health care institutions of the Ministry of Health of Ukraine from 4.67 to 3.68 per 10,000 population. During 2015-2023, the simultaneous increase in the number of dentists in privately owned dental institutions reduces the availability of dental care to low-income segments of the population. The preservation of national personnel also remains a significant issue since there is a mass departure of doctors abroad in modern conditions.

It is important to note that state administration and state regulation are separate types of state-authority activity. Thus, public administration provides for direct managerial influence on the objects of administration using administrative and power powers and methods marked by mandatory directives. On the other hand, state regulation only establishes certain restrictions and limits on the activity of objects that can function freely. It is aimed not only at the object of management as such but also at its environment. Thus, it differs from state management by the breadth of its power influence [6, p. 73].

State regulation in the field of dental care for the population provides for the establishment of general rules and procedures for performing dental activities, in

particular, the provision of dental care and responsibility for compliance with these rules. It also includes the influence of the state and its bodies on the activities of dental institutions. It should be emphasized that state regulation should be based on a legitimately defined social development strategy, state medical programs, medical standards, and mechanisms for mandatory compliance. Therefore, the mechanism of state regulation of the dental care system for the population provides for a socially oriented holistic system, which is built following the goals of state regulation in the field of dental care.

Thus, the mechanism of state regulation of the system of dental care for the population is a set of legal norms, standards, principles, tools, and methods implemented by the state to ensure the effective and efficient development of the system of dental care for the population. Given the above, we unify the basic mechanisms of state regulation of the dental care system for the population. First of all, it is an organizational and legal mechanism. This critical mechanism affects the organizational and functional activity in dental care for the population. Personnel mechanism that contributes to the formation of professional competence of personnel in providing dental care to the population. The resource mechanism includes financial, economic, and logistical support in providing dental care to the population. It is a motivational mechanism combining command-administrative, financial-economic, and socio-psychological incentives that encourage personnel to work efficiently, focus on maximum results, and maintain and improve their competitive potential. An information and communication mechanism closely intertwined with the organizational and legal mechanism directly determines the efficiency and quality of dental care. A scientific research mechanism that acts as a basis for innovations in the dental care system for the population. The mechanisms mentioned above of state regulation of the dental care system for the population are based on interconnections and closely interact with each other.

The specified mechanisms of state regulation of the system of dental care for the population are based on mutual relationships and interactions with each other in the public sphere and form characteristic features of the complex mechanism of state

regulation of the system of dental care for the population, among which we can note such as system and independence of unified mechanisms; performance of each mechanism of its specific function; a particular composition of subjects entrusted with the duty of performing the function of providing dental care to the population; the relationship of subjects implementing the functions of state regulation of the system of dental care to the population, with each other, with common goals and principles of activity; the use of different methods of state regulation for the implementation of separate mechanisms; planning nature; publicity of the results of the implementation of mechanisms, etc. In addition, the conducted studies proved that based on the use of mechanisms of state regulation of the system of dental care for the population in Ukraine, a gradual change in the paradigm of the development of the system of dental care for the population is taking place.

Conclusions. The conducted analysis proved that based on the use of mechanisms of state regulation of the system of dental care for the population in Ukraine, a gradual change in the paradigm of the development of the system of dental care for the population is taking place. We dare to assert that all these changes imply the objective practicality of a more detailed understanding of the peculiarities of the formation and implementation of the mechanisms of state regulation of the system of dental care for the population in Ukraine, which is the perspective of our further scientific research.

REFERENCES

1. Yu. V. Voronenko, Introduction of budget-insurance medicine based on the principles of public-private partnership / Yu.V. Voronenko, A.V. Skorokhod - K.: Bulletin of social hygiene and health care organizations of Ukraine, 2014, No. 2, pp. 79-83.
2. Yu. V. Voronenko, Financial management with the basics of health care economics: educational and methodological manual / Yu. V. Voronenko, V. M. Pashchenko. - K.: Medinform Interregional Publishing Center, 2011. – p. 499.
3. G. O. Slabkyi, Information and explanatory activity, communication and social mobilization in the interests of population health within the framework of the

public health system / G. O. Slabkyi, V. V. Shafranskyi, I. S. Myronyuk, et al. // Ukraine. Health of the nation. - 2017. No. 3. - pp. 246-254.

4. Fundamentals of Ukrainian legislation on health care. Art. 8. Ed. from January 1, 2019. Information of the Verkhovna Rada of Ukraine. 1993. No. 4. Art. 19. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/150853___738623 (date of application: 02/05/2024)

5. Yelenskyi, V. Y. (2022). Medical and social support of dental care in the context of today's challenges. Clinical and Preventive Medicine, (4), 19-24. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(22\).2022.03](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(22).2022.03)

6. Z. Gladun, Conceptual principles of state-legal regulation of relations in the sphere of public health protection. Medical law of Ukraine: problems of formation and development: materials of the 1st All-Ukrainian scientific and practical conference, April 19–20, 2007, Lviv. pp. 73–79.

ФОРМУВАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ *HARD SKILLS* НА ЗАНЯТТЯХ З ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН ЧЕРЕЗ НАПОВНЕННЯ ЗМІСТУ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ ЕЛЕМЕНТАМИ ТРЕНІНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Бондар Світлана,
доктор філософії у
галузі охорони здоров'я,
Круглікова Валентина,
Чамлай Людміла,
Ріжняк Оксана,
викладачі,
Кіровоградський медичний
фаховий коледж ім. Є. Й. Мухіна

Вступ. Сучасна медична освіта стоїть перед викликом не просто передачі знань, а й формування у майбутніх фахівців міцних практичних навичок (**hard skills**), які є запорукою ефективної та безпечної роботи з пацієнтами, адже традиційні методи навчання, що ґрунтуються переважно на лекціях та теоретичному матеріалі, вже не повною мірою відповідають сучасним потребам підготовки висококваліфікованих молодших спеціалістів.

Актуальність дослідження особливостей формування *hard skills* на заняттях з фахових дисциплін полягає у нагальній потребі вдосконалення освітнього процесу в медичних коледжах, зокрема наповнення змісту освітніх компонентів елементами тренінгових технологій, що дозволяє не лише закріпити теоретичні знання, а й розвинути та автоматизувати критично важливі практичні навички в умовах, максимально наближених до реальної клінічної практики.

Метою дослідження є аналіз ефективності та перспектив впровадження тренінгових технологій у викладання фахових дисциплін (внутрішня медицина, акушерство, гінекологія тощо) для формування та вдосконалення *hard skills* студентів медичних коледжів, а також розробка практичних рекомендацій щодо їх інтеграції у навчальний процес.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети

використовувалися такі **методи**: аналіз науково-методичної літератури з питань медичної освіти та тренінгових технологій, узагальнення педагогічного досвіду викладачів Кіровоградського медичного фахового коледжу ім. Є. Й. Мухіна, а також моделювання та апробація конкретних тренінгових вправ та клінічних сценаріїв на практичних заняттях з акушерства, гінекології та внутрішньої медицини. **Матеріалами** для дослідження та демонстрації стали симуляційне обладнання (манекени, фантоми, тренажери), розроблені навчальні кейси та ситуаційні задачі, а також відеоматеріали, що ілюструють відпрацювання практичних навичок студентами.

Результати та обговорення. У контексті медичної освіти hard skills (тверді навички) – це конкретні, технічні, вимірювані та професійно орієнтовані компетенції, які необхідні для виконання специфічних медичних процедур, діагностичних маніпуляцій та лікувальних втручань. Ці навички є фундаментом практичної діяльності медичного працівника і можуть бути набуті через навчання, практику та повторення, а їх ефективність легко оцінити за чіткими критеріями. На відміну від «м'яких» навичок (soft skills), таких як комунікація чи емпатія, hard skills є безпосередньо застосовними до медичних завдань і часто пов'язані з використанням медичного обладнання або виконанням певних алгоритмів.

Наприклад, для гінекології важливим буде:

- *проведення гінекологічного огляду на фантомі (правильне введення дзеркал, бімануальне дослідження).*
- *забір матеріалу для цитологічного та бактеріоскопічного досліджень (мазки на флору, Пап-тест);*
- *асистування при малих гінекологічних маніпуляціях (підготовка інструментарію, допомога лікарю);*
- *навички встановлення внутрішньоматкової спіралі на фантомі (дотримання асептики та антисептики);*
- *ведення медичної документації (правильне заповнення медичних карт, протоколів огляду).*

В акушерстві це може бути:

- *проведення зовнішнього акушерського обстеження* (визначення терміну вагітності, положення, позиції та виду плода, передлежачої частини);
- *аускультация серцебиття плода* (правильне використання стетоскопа/фетального доплера, інтерпретація ритму);
- *допомога при неускладнених пологах*: послідовність дій під час пологів, прийом посліду;
- *навички первинного огляду новонародженого* (оцінка за шкалою Апгар).
- *надання невідкладної допомоги при акушерських кровотечах* (початкові дії, алгоритм);
- *техніка пальпації матки та вимірювання висоти дна матки* (визначення відповідності терміну вагітності).

Для педіатрії приклади таких навичок можуть включати:

- *проведення фізикального обстеження дитини* (вимірювання зросту, ваги та окружності голови, аускультация легень та серця у дітей, пальпація органів черевної порожнини у дітей (визначення розмірів та болючості з урахуванням вікових норм, огляд шкіри та слизових оболонок, лімфатичних вузлів);
- *вимірювання життєво важливих показників у дітей* (вимірювання артеріального тиску та пульсу з використанням відповідних манжет для різного віку, визначення частоти дихання, вимірювання температури тіла);
- *проведення ін'єкцій та забір матеріалу* (проведення внутрішньом'язових, внутрішньовенних та підшкірних ін'єкцій дітям з дотриманням асептики, забір крові з вени для лабораторних досліджень у дітей, забір матеріалу для бактеріологічних та вірусологічних досліджень);
- *надання невідкладної допомоги дітям* (проведення серцево-легеневої реанімації у дітей відповідно до вікових алгоритмів BLS, надання першої допомоги при судомомах, анафілактичному шоку, обструкції дихальних шляхів);

- *огляд новонародженого* (навички первинного огляду новонародженого, проведення антропометричних вимірювань у новонароджених);

- *ведення медичної документації* (правильне заповнення медичних карт розвитку дитини, протоколів огляду) та ін.

У внутрішній медицині:

- *вимірювання артеріального тиску та пульсу* (коректне використання тонометра, визначення ритму);

- *проведення ін'єкцій* (внутрішньом'язові, внутрішньовенні, підшкірні ін'єкції з дотриманням асептики);

- *забір крові з вени для лабораторних досліджень;*

- *виконання та інтерпретація ЕКГ базового рівня* (правильне накладання електродів, розпізнавання основних порушень ритму);

- *проведення серцево-легеневої реанімації (СЛР)* (дотримання алгоритму BLS (Basic Life Support) на манекені);

- *аускультація легень та серця* (розпізнавання основних шумів та хрипів);

- *пальпація органів черевної порожнини* (базові навички визначення розмірів та болючості) тощо.

Ці *hard skills* є основою для подальшого професійного розвитку студентів і становлять ключову частину практичної підготовки медичного фахівця.

Як показує дослідження, використання тренінгових технологій для формування "твердих" навичок у медичній освіті вимагає створенні динамічного, інтерактивного та практико-орієнтованого освітнього середовища, що максимально наближене до реальних клінічних умов. Це дозволяє студентам не просто засвоювати інформацію, а й відпрацьовувати конкретні дії, приймати рішення та отримувати негайний зворотний зв'язок у безпечному середовищі.

Адже тренінгові технології – це комплекс освітніх методів, спрямованих на інтенсивне навчання та розвиток практичних навичок шляхом активної

участі, моделювання, ключовими елементами яких є:

1. Практична спрямованість: Основний акцент робиться на відпрацюванні конкретних маніпуляцій та алгоритмів дій, а не лише на їх теоретичному вивченні. Студенти активно виконують завдання, імітуючи реальні медичні процедури.

2. Інтерактивність: Навчання відбувається через активну взаємодію студентів між собою, з викладачем та з симуляційним обладнанням. Це включає обговорення, рольові ігри, роботу в малих групах та розбір кейсів.

3. Моделювання реальних ситуацій: Створюються умови, максимально наближені до клінічної практики, з використанням симуляторів, фантомів, стандартизованих пацієнтів (акторів або студентів). Це дозволяє студентам зануритися в контекст, що імітує стресові та відповідальні ситуації.

4. Багаторазове повторення та відпрацювання: Тренінги дозволяють багатократно повторювати одні й ті самі дії до повного оволодіння навичкою, що неможливо в реальних умовах з пацієнтами.

5. Системний зворотний зв'язок (дебріфінг): Після кожного відпрацювання навички проводиться аналіз дій студента. Викладач та група обговорюють сильні сторони, виявляють помилки та надають рекомендації для покращення, що сприяє глибокому осмисленню та корекції.

6. Безпечне середовище: Навчання відбувається без ризику для реальних пацієнтів, що дозволяє студентам експериментувати, робити помилки та вчитися на них без серйозних наслідків

Переваги використання тренінгових технологій:

1. Ефективне формування Hard Skills: Безпосереднє відпрацювання навичок призводить до їх кращого закріплення та автоматизації. Студенти не просто знають "як", а дійсно вміють "робити".

2. Підвищення впевненості та зменшення стресу: Багаторазове повторення дій у безпечному середовищі формує впевненість у власних силах, що є критично важливим при переході до реальної клінічної практики. Знижується рівень тривоги та стресу перед виконанням маніпуляцій.

3. Розвиток клінічного мислення та здатності приймати рішення: Моделювання складних клінічних випадків вимагає від студентів аналізувати ситуацію, визначати пріоритети, ставити діагнози та вибирати оптимальну тактику лікування, розвиваючи тим самим критичне мислення.

4. Мотивація до навчання: Активна форма навчання, що включає ігри, симуляції та групову роботу, робить процес цікавішим та більш захоплюючим, підвищуючи мотивацію студентів до опанування матеріалу.

5. Індивідуалізація навчання: Викладач може приділити більше уваги кожному студенту, коригуючи його дії та надаючи індивідуальні рекомендації під час відпрацювання навичок.

6. Можливість аналізу помилок без наслідків: Студенти можуть робити помилки, аналізувати їх разом з викладачем та вчитися на них без ризику завдати шкоди пацієнту. Це сприяє глибшому розумінню матеріалу та уникненню подібних помилок у майбутньому.

7. Розвиток командної роботи: Деякі тренінги передбачають роботу в командах, що сприяє розвитку навичок взаємодії, розподілу ролей та ефективної співпраці у медичній бригаді.

Таким чином, інтеграція тренінгових технологій у навчальний процес медичних коледжів є не просто бажаною, а необхідною умовою для підготовки компетентних та впевнених медичних фахівців, готових до викликів сучасної медицини.

ВПЛИВ СТРАТЕГІЇ КОМПЛЕКСНОГО ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО ЛІКУВАННЯ НА ПЕРИОПЕРАЦІЙНІ ЗМІНИ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ХВОРИХ З ГОСТРОЮ КИШКОВОЮ НЕПРОХІДНІСТЮ ПУХЛИННОГО ГЕНЕЗУ

Кубрак Михайло Анатолійович

кандидат медичних наук, доцент

Красний Валерій Володимирович

Студент

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет
м. Запоріжжя, Україна

Вступ. Гостра кишкова непрохідність (ГКН) є частим та небезпечним ускладненням раку товстого кишківника, становлячи за даними різних авторів 40,0–60,0 % випадків його ускладнень. Це ускладнення супроводжується високою періопераційною летальністю – від 5,0 % до 57,0 % за різними джерелами. Основною причиною настільки високої смертності є те, що більшість хворих має широкий спектр супутніх соматичних захворювань, які часто декомпенсуються на фоні ГКН. Наявність гострої кишкової непрохідності пухлинного генезу диктує необхідність проведення невідкладного хірургічного втручання. Водночас відсутність передопераційної підготовки, недостатній обсяг обстеження та некомпенсована супутня патологія призводять до незадовільних післяопераційних результатів – частота ускладнень і летальності залишається високою, а виживаність хворих вкрай низькою. Таким чином, актуальним залишається питання розробки оптимальної періопераційної тактики лікування пацієнтів з ГКН пухлинного генезу та оцінки впливу запропонованої стратегії на загальний стан здоров'я хворих, частоту ускладнень і рівень летальності.

Ціль роботи. Проаналізувати періопераційні зміни стану здоров'я хворих з гострою кишковою непрохідністю пухлинного генезу, у яких застосовується стратегія комплексного індивідуалізованого підходу до вибору тактики лікування.

Матеріали та методи. Дослідження проведено на базі хірургічних відділень КНП «Міська лікарня екстреної та швидкої медичної допомоги» ЗМР та КНП «Міська лікарня № 7» ЗМР у 2020–2023 рр. Обстежено та проліковано 74 пацієнти (100 %) з гострою кишковою непрохідністю пухлинного генезу. Серед них 41 (55,41 %) жінка і 33 (44,59 %) чоловіки; середній вік хворих становив $68,31 \pm 18,49$ років. При надходженні пацієнтам виконували ультразвукове дослідження органів черевної порожнини, оглядову рентгенографію грудної клітки та черевної порожнини, колоноскопію, комп'ютерну томографію черевної порожнини з внутрішньовенним контрастуванням, клініко-біохімічні аналізи крові та сечі. За допомогою шкали CR-POSSUM розраховували фізіологічну (ФС) і хірургічну (ХС) субшкали та прогнозували ризик післяопераційної летальності за встановленою формулою. Статистичний аналіз результатів здійснювали у програмних середовищах Statistica 13.0 та MS Excel 2013; дані подавали у вигляді $M \pm m$ або медіана (Q1; Q3). Для оцінки змін застосовано непараметричний критерій знаків Вілкоксона для парних вибірок; відмінності вважали статистично значущими при $p < 0,05$.

Результати та обговорення. За результатами обстеження та клінічного перебігу у 10 хворих (13,51 %) діагностовано I ступінь ГКН (компенсована непрохідність), у 61 (82,43 %) – II ступінь (субкомпенсована), та у 3 (4,05 %) – III ступінь (декомпенсована ГКН). Залежно від ступеня компенсації непрохідності обирали індивідуалізовану селективну тактику лікування. У 71 пацієнта (95,95 %) з компенсованою та субкомпенсованою непрохідністю спочатку проведено інтенсивну консервативну терапію, що включала інфузійну терапію (кристалоїди, плазмозамінники, компоненти крові), стимуляцію перистальтики (прозерин, метоклопрамід, сорбілакт, 10 % розчин натрію хлориду) та підготовку до ендоскопічної декомпресії товстої кишки (очисні клізми). За результатами комплексу консервативних заходів та лікувально-діагностичної колоноскопії у 47 пацієнтів (63,51 %) вдалося повністю ліквідувати явища непрохідності; у 13 (18,31 %) хворих бажаного ефекту не досягнуто; у 11 (15,49 %) ендоскопічна декомпресія ускладнилася

перфорацією кишки в ділянці пухлини, що потребувало невідкладної операції.

Хірургічне втручання при ГКН виконано негайно у 3 пацієнтів (4,05 %) з декомпенсованою непрохідністю, ургентно (в перші години) – у 11 (14,87 %), та відтерміновано (після стабілізації стану) – у 60 хворих (81,08 %). Середня тривалість передопераційної підготовки склала 19,70 годин. Динаміку стану здоров'я оцінювали за шкалою CR-POSSUM (ColoRectal Physiologic and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality) на чотирьох етапах: при госпіталізації, після завершення консервативного лікування та ендоскопічної декомпресії (безпосередньо перед операцією), на першу добу після операції та перед випискою.

При госпіталізації середній бал за ФС шкали CR-POSSUM становив $11,83 \pm 3,67$, за ХС – $10,79 \pm 2,84$; прогнозований ризик післяопераційної смертності – $7,30 \pm 2,19$ %. Після 12–24 годин інтенсивної консервативної терапії та ендоскопічної декомпресії (перед операцією) показник ФС знизився до $10,21 \pm 3,02$ ($p = 0,0012$), а ризик летальності – до $6,12 \pm 1,88$ % ($p = 0,0008$); значення ХС практично не змінилося ($10,51 \pm 2,71$; $p = 0,6481$). Через 24 години після оперативного втручання спостерігалось погіршення стану: ФС підвищився до $11,62 \pm 3,41$ ($p = 0,0047$), ризик смертності зріс до $6,92 \pm 1,94$ % ($p = 0,0322$), тоді як ХС залишився на рівні $10,57 \pm 2,73$ ($p = 0,8671$). Перед випискою відзначено повторне покращення: середній бал ФС склав $10,37 \pm 2,86$ ($p = 0,0274$ у порівнянні з післяопераційним періодом), ХС – $10,57 \pm 2,73$ ($p = 1,00$), а ризик летальності – $6,24 \pm 1,89$ % ($p = 0,0137$).

Післяопераційні ускладнення виявлено у 13 пацієнтів (17,57 %). Найчастіше спостерігали гнійно-запальні ускладнення післяопераційної рани – у 7 хворих (9,46 %). Також відзначено випадки тромбоемболії легеневої артерії – 1 пацієнт (1,35 %), гострої серцевої недостатності з набряком легень – 2 (2,70 %), малого післяопераційного гідротораксу – 1 (1,35 %), пневмонії – 1 (1,35 %) та внутрішньочеревної кровотечі – 1 (1,35 %). Повторні операції з приводу ускладнень виконано у 3 хворих (4,05 %). Летальних наслідків за період дослідження зафіксовано 4 (що склало 5,41 %). Медіана терміну стаціонарного

лікування становила 18,00 (12,00; 24,00) діб

Висновки. У пацієнтів з гострою кишковою непрохідністю пухлинного генезу застосування стратегії комплексного індивідуалізованого підходу до тактики лікування дозволило покращити загальний стан хворих у доопераційному періоді: оцінка за ФС шкали CR-POSSUM знизилася з $11,83 \pm 3,67$ до $10,21 \pm 3,02$ балів ($p = 0,0012$).

Проведення хірургічного втручання є критичним фактором, що погіршує стан пацієнта: після операції показник ФС CR-POSSUM зріс з $10,21 \pm 3,02$ до $11,62 \pm 3,41$ ($p = 0,0047$), що відображає зниження резервів компенсації.

Завдяки використанню комплексного індивідуалізованого підходу вдалося знизити прогнозований ризик летальності в основній групі з $7,30 \pm 2,19$ % до $6,12 \pm 1,88$ % ($p = 0,0008$).

Розрахований за шкалою CR-POSSUM теоретичний ризик смертності повністю співпав з фактичною післяопераційною летальністю у досліджуваній групі (5,41 %).

TECHNICAL SCIENCES

MEASURING THE THREAT: COMPLEXITY METRICS AND THEIR IMPACT ON SECURITY VULNERABILITIES

Baranenko Oleksandr,
higher education student

Diachenko Valentyn,
Candidate of Economic Sciences,

Diachenko Nataliia,
Candidate of Science in Public Administration,
Kyiv University of Intellectual
Property and Law

Introduction. Software architecture serves as the backbone of any system, defining its structure, behavior, and evolution. As modern applications rapidly grow in scale and functionality, architectural complexity emerges as a critical challenge, influencing maintainability, security, and long-term viability. However, high complexity level can lead not only to increased development costs and reduced agility, but probably higher vulnerability risks, making it a pivotal concern for developers and organizations.

The aim is to study threat complexity indicators and their impact on security vulnerabilities

Materials and methods. The general methodological approach of this study is determined by the confirmed trend of the influence of threat complexity indicators on security vulnerabilities. The methods used in this investigation are based on the well-known dialectical approach, in particular: general methods - analysis and synthesis in combination with methods of abstraction and generalization - are used in the process of studying the current state; inductive forecasting - in the process of formulating the prospects for the formation of the foundations of cyber security.

Results and discussion. A famous cybersecurity expert Bruce Schneier [1]

wrote: “Complexity is the worst enemy of security. This has been true since the beginning of computers, and is likely to be true for the foreseeable future. And as cyberspace continues to get more complex, it will continue to get less secure.” The reasons of increasing security risks could be divided into the following main points (Table 1). The relationship between software complexity and security vulnerabilities was investigated by Javed et al. (2018).

Table 1.

The reasons of increasing security risks

Reasons	Description
<i>Increased attack surface</i>	The attack surface of a software product is the union of code, interfaces, services, and protocols available to all users, especially what is accessible by unauthenticated or remote users. It is not only a question about LOC (lines of code) or code quality.
<i>Increased technical debt</i>	Technical debt is a metaphor proposed by Ward Cunningham (1992), to explain to non-technical stakeholders the long-term implications of expedient or suboptimal technical decisions
<i>Management difficulties</i>	Managing and securing complex systems requires more resources, time, and expertise, making it harder to keep up with updates, patches, and security best practices. For instance, a common business strategy named mergers and acquisitions (M&As) can lead to enormously complex and difficult systems.
<i>Testing challenges</i>	Testing the resilience of complex systems, especially against unexpected scenarios or attacks is much harder than those of a simplest one. Inspecting all code areas to detect vulnerabilities is not possible, due to the limited time and resources of development teams.
<i>Human factor</i>	Complex systems can be difficult to understand and use, leading to user errors and workarounds that create security risks.
<i>Lack of transparency</i>	Complex systems can lack transparency, making it harder to identify and address security issues. This lack of visibility not only delays detection and remediation of threats but also increases the likelihood of undetected exploitation by attackers.

The authors analyzed twelve Java projects of varying size and popularity, employing feature selection algorithms to identify critical metrics. Using five distinct classifiers, they demonstrated a statistically significant correlation between structural

complexity and vulnerability prevalence. Their finding indicates that a number of files and the percentage of methods to classes are main contributors to making a software vulnerable. The following main statistical methods are used to clarify this relationship:

1. *Regression models* are used in the way of predicting whether a file has a vulnerability or not. Shin and Williams (2008) performed statistical analysis on nine complexity metrics from the JavaScript Engine in the Mozilla application framework. Authors used the Wilcoxon rank sum test and logistic regression analysis computes the probability that a function is vulnerable for given complexity measures. The results show that the measures of complexity for the vulnerable functions and the non-vulnerable functions in JSE are significantly different at the 0.05 significance level for all the six versions. The result also indicates that nesting complexity can be a differentiating factor of vulnerable functions from faulty functions in JSE. Therefore, giving more attention to highly nested functions than to other functions in security inspection could be an efficient strategy.

2. *ML-models*. Chowdhury & Zulkernine (2010) conduct a large empirical study on fifty-two releases of Mozilla Firefox developed over a period of four years. Using Decision Tree, Random Forests, Logistic Regression, and Naïve-Bayes, with complexity, coupling, and cohesion metrics they are correctly predict 74% of the vulnerability-prone files with an overall accuracy of 73%.

During software development, any code change can potentially inject new security vulnerabilities or alter the attack surface in a way that exposes legacy code with existing flaws. To address these risks, development teams employ a variety of techniques to verify whether code contains vulnerabilities, such as fuzzing, static application security testing (SAST), and manual code reviews. However, for large-scale software products, indiscriminate use of reviews to catch defects is impractical. For instance, given the more than 70 million lines of code in the Windows codebase, a complete security review would require between 35 and 350 person-years (Morrison et al., 2015). As a result, the application of vulnerability detection and remediation techniques must be carefully prioritized and directed toward the most

suspicious or complex areas of the code.

To address this challenge, a range of automated tools have been developed that assist developers in analyzing large and complex codebases and identifying potential vulnerabilities. These tools differ in scope, capabilities, and intended use cases, and can broadly be divided into enterprise-grade platforms for comprehensive security and quality assurance and lightweight, developer-centric utilities focused on complexity metrics and maintainability:

1. *SonarQube* automates code quality and security reviews, providing actionable intelligence through SAST for multiple programming languages. It tracks technical debt, enforces Quality Gates, and integrates seamlessly into CI/CD pipelines with Jenkins, GitLab CI, and other systems (<https://www.sonarsource.com>).

2. *CodeClimate* is a SaaS platform for automated code quality analysis that also supports SAST, technical debt tracking, and CI/CD integration. Unlike SonarQube, CodeClimate is cloud-native by design (though it also offers an on-premise Enterprise version), which simplifies integration with GitHub, GitLab, and other developer platforms (<https://codeclimate.com>).

Lightweight developer-centric tools:

3. *Plato* is a static analysis tool specialized for JavaScript/TypeScript, with a strong emphasis on visual reporting. It calculates Halstead metrics (difficulty, volume) and cyclomatic complexity, and compares results across Git commits to track maintainability trends. Unlike SonarQube or CodeClimate, Plato is not designed for SAST or enterprise-level security scanning, but instead provides developers with accessible insights into complexity and maintainability (<https://github.com/es-analysis/plato>).

4. *Lizard* is a lightweight, fast static analysis utility that computes cyclomatic complexity, code duplication, and other metrics for multiple programming languages. Its simplicity and performance make it suitable for quick checks in large codebases, with outputs available in JSON, CSV, and XML formats for CI/CD integration (<https://github.com/terryyin/lizard>).

5. *Radon* is a Python-specific tool for static analysis that calculates cyclomatic

complexity, raw metrics (SLOC, comment density, blank lines), Halstead metrics, and the Maintainability Index. While Lizard offers cross-language support, Radon provides deeper, Python-focused analysis and integrates with CI/CD workflows via structured output formats (<https://pypi.org/project/radon>) [2].

Software complexity, along with connectivity and extensibility, is one of the three factors which can be held responsible for the devastation of the logical singularity of predictable outcomes (Alenezi, Zarour, 2020). To effectively manage this complexity, it is important to rely on corresponding metrics, which provide a measurable and comparable view of the system, help detect areas of high risk, and guide developers in simplifying design and implementation.

Formally, software complexity metrics can be grouped into two main categories:

1. *Basic metrics* primarily focus on the size and syntactic properties of the code that contribute to the actual execution of the software. They provide a simple but limited view of complexity, serving as a foundation for more advanced analysis.

Lines of Code (LOC) is a simple metric that measures the size of a program by the number of lines of code. It originated in the era of punch cards, where each card represented a single line of code, making lines a natural unit of measurement. While both Source and Executable Lines of Code can be measured, Executable Lines are more relevant when assessing program complexity.

Halstead Complexity Measures, introduced by Maurice H. Halstead (1977) in his book “Elements of Software Science”, offer a quantitative framework for assessing software complexity based on the operators and operands in the code.

2. *Advanced metrics* capture deeper structural and semantic aspects of software systems, highlighting risks related to maintainability, security, and human understandability. This cluster of different metrics may use both basic and advanced metrics for calculations and could be formally divided into the following main branches:

1. *Architectural complexity* assesses the level of interconnection between subsystems or modules. *Cyclomatic complexity* was introduced by

Thomas J. McCabe (1976) and evaluates the number of independent paths through the code, reflecting the branching structure of loops and conditions. It is widely used to estimate testing effort and detect modules that may hide vulnerabilities. *Coupling and Depth of Inheritance* measures the interdependence between modules and the depth of class hierarchies. High coupling and deep inheritance trees can increase maintenance difficulty and risk of cascading failures.

2. *Maintainability Metrics* assess how easily a software system can be understood, modified, and extended over time. *Maintainability Index* was proposed by Coleman et al. (1992) and combines cyclomatic complexity, lines of code. Microsoft adopted the Maintainability Index into Visual Studio. *Rework Ratio* measures the proportion of code that has been modified or rewritten over a given period. A high ratio may indicate unstable or hard-to-maintain architecture. *Technical Debt Index* is a quantitative assessment of accumulated issues in the codebase that make maintenance more difficult, increase the risk of errors, and raise future development costs. *Code Churn* reflects the amount of code change over a specific period (additions, deletions, modifications). High churn can indicate code instability or challenges in the development process.

3. *Object-Oriented Design Metrics* were introduced by Chidamber & Kemerer (1991) and published later in 1994 are quantitative measurements used to assess the quality and complexity of OO software. The main metrics here includes: WMC (Weighted Methods per Class), CBO (Coupling Between Object Classes), RFC (Response for a Class), NOC (Number of Children), DIT (Depth of Inheritance Tree), LCOM (Lack of Cohesion in Methods). The higher the WMC or CBO, the more complex the class; a low LCOM indicates good cohesion.

4. *Cognitive complexity* focuses on the understandability of code by humans. It considers factors such as nesting, recursion, and non-linear control flows, emphasizing the impact of code comprehension on error-proneness and security. *Nested control structures* refer to the situation where one or more control flow statements (such as if, while, for, etc.) are placed inside another. The depth of nesting increases with each additional layer of control structures.

The Cognitive Complexity score is calculated by assigning weights to various programming constructs and their nesting levels. (<https://blog.codacy.com/code-complexity>) Modern tools (e.g., SonarQube, Codacy) calculate Cognitive Complexity automatically by assigning weights to constructs and measuring the “difficulty of understanding” the code.

Advanced metrics are inherently linked to basic metrics, and a comprehensive complexity assessment must use them in concert. For instance, Jay et al. (2009) analyzed over 1.2 million source files across languages and paradigms, and found that LOC alone explained about 90% of the variance in Cyclomatic Complexity. This suggests not only that the linear relationship between LOC and CC is stable, but the aspects of code complexity that CC measures, such as the size of the test case space, grow linearly with source code size across languages and programming paradigms. However, when combined thoughtfully, these metrics provide deeper insight into structural complexity and help guide mitigation strategies

Conclusions. Little research in the field of information security has considered security through the lens of complexity. Given the strong implications outlined in this article of complexity affecting security, there is a need to develop IS theories of cybersecurity and complexity that integrate the human, technology, and organizational domains.

LITERATURE

1. Schneier, B. (2000). *Secrets and lies: Digital security in a networked world*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119183631>.
2. Baranenko O., Diachenko V., Diachenko N. Parsing as a method of collecting and processing information in PYTHON. // Innovative development of science, technology and education. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2023. Pp. 40-41.

TOOLS FOR AUTOMATIC GENERATION OF ABSTRACTIONS OVER PLATFORM-DEPENDENT CODE IN C++ PROJECTS

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

Abstract. This paper addresses the problem of creating portable software in C++ by focusing on the automation of abstraction generation over platform-dependent code fragments. While detection and metric-based evaluation of platform dependencies have been extensively studied, the process of encapsulating such dependencies into reusable and cross-platform abstractions is still largely manual. We propose a methodology and prototype tools for automatic generation of abstractions using compiler infrastructure (Clang LibTooling) and design pattern synthesis. The approach enables developers to reduce the amount of conditional compilation, improve maintainability, and accelerate porting efforts across heterogeneous environments. Experimental validation demonstrates that automated abstraction layers can effectively replace direct usage of operating system APIs, compiler intrinsics, and architecture-specific constructs.

Keywords: C++; platform-specific code; code portability; automatic abstraction; static analysis; compiler tooling.

The problem of code portability in C++ projects is aggravated by the presence of platform-dependent fragments tightly bound to operating systems, hardware architectures, or compiler extensions. Previous studies have primarily focused on detecting such fragments or measuring their prevalence using static analysis and portability metrics. However, after identification, the process of refactoring and abstraction remains a significant challenge.

Manual encapsulation of OS-specific APIs, inline assembly, or compiler intrinsics requires expert knowledge and is prone to errors. This paper explores a systematic approach for automating this stage – the generation of abstractions over platform-dependent code. The central idea is to provide tools that automatically synthesize portable wrappers, interfaces, or adapters that encapsulate platform-specific constructs while preserving functionality.

Existing solutions in cross-platform development include:

- Hand-written abstractions in frameworks (Qt, Boost, Poco), which provide platform-independent interfaces but require continuous manual maintenance.
- Build system macros (CMake, Autotools), which conditionally select platform-specific implementations but do not reduce code duplication.
- Static analysis tools (Cppcheck, Clang-Tidy), which detect non-portable constructs but do not propose refactoring.

These approaches lack full automation in the transition from detection to abstraction. Therefore, research into tools that generate abstraction layers automatically is highly relevant.

Materials and methods. The proposed methodology consists of three main stages:

1. Detection of platform-dependent code
 - Based on Abstract Syntax Tree (AST) traversal using Clang LibTooling.
 - Identification of OS APIs (e.g., CreateFile in Windows, fork in POSIX), compiler intrinsics (`__rdtsc`, `__builtin_popcount`), and inline assembly blocks.
2. Mapping to abstraction templates
 - Each detected construct is associated with a predefined abstraction pattern.
 - Examples:
 - i. API calls → Adapter or Facade.
 - ii. Intrinsics → Inline function with fallback implementation.
 - iii. Headers → Unified type definitions and wrapper classes.
3. Automatic code generation

- Generation of interface classes, factories, or template wrappers.
- Incorporation of RAII idioms for safe resource management.
- Integration into the build system as a separate abstraction layer.

A prototype tool was implemented using C++17 and Clang 16 with the following features:

- AST-based recognition of platform-specific constructs.
- Rule-based generator for abstract interfaces.
- JSON configuration files for mapping OS-specific symbols to generic abstractions.
- Code transformation engine based on Clang Rewriter API.

Example:

- Direct usage of HANDLE and CreateMutex is automatically wrapped into a C++ class IMutex, with different implementations generated for Windows and POSIX systems.

Experimental Evaluation. The approach was validated on several open-source projects:

- libuv (cross-platform asynchronous I/O library).
- SDL2 (multimedia and game development framework).
- CMSIS STM32 (embedded hardware SDK).

Results:

- Reduction of direct platform-dependent API calls by up to 65%.
- Decrease in conditional compilation depth (#ifdef) by 40%.
- Improved cross-compilation success rate across GCC, Clang, and ARMCC.

False positives were minimal (<5%), mostly due to wrapper libraries that already abstract platform functionality. The results demonstrate that automated abstraction generation is feasible and beneficial. Key insights:

- Scalability: Large codebases can be processed with acceptable runtime using parallel AST traversal.
- Maintainability: Generated abstractions align with established design

patterns (Adapter, Bridge, Facade).

- Integration: The tool can be embedded into CI/CD pipelines, enabling continuous improvement of portability.

Challenges remain in handling complex inline assembly and undocumented intrinsics, which may require developer intervention.

This paper introduces a novel approach for automatic generation of abstractions over platform-dependent code in C++ projects. By leveraging compiler tooling and rule-based abstraction synthesis, the method reduces platform coupling, enhances portability, and accelerates cross-platform development. The experimental evaluation confirms practical applicability and demonstrates significant reduction of portability risks. Future work includes extending the abstraction generator with machine learning techniques to infer abstraction mappings from large codebases and integrating semantic equivalence checking for generated wrappers.

REFERENCES

1. Muchnick, S. S. (1997). *Advanced Compiler Design and Implementation*. Morgan Kaufmann.
2. Cooper, K. D., & Torczon, L. (2011). *Engineering a Compiler* (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
3. Aho, A. V., Lam, M. S., Sethi, R., & Ullman, J. D. (2006). *Compilers: Principles, Techniques, and Tools* (2nd ed.). Addison-Wesley.
4. Lattner, C., & Adve, V. (2004). *LLVM: A Compilation Framework for Lifelong Program Analysis & Transformation*. University of Illinois.
5. Henning, M. (2007). API Design Matters. *Communications of the ACM*, 50(5), 46–56.
6. Meyers, S. (2014). *Effective Modern C++*. O'Reilly Media.
7. Van der Linden, P. (1994). *Expert C Programming: Deep C Secrets*. Prentice Hall.

MODERN ACOUSTIC PROTECTION SYSTEMS FOR CONSTRUCTION WORKERS AT THE WORKPLACE

Knysh Olexiy,
PhD, assoc. prof.,
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture,
Didrikhsona str., 4, Odesa, Ukraine

Introductions. The construction industry is one of the key sectors for any country's economy, but it is also a source of harmful effects from industrial noise. Noise levels at modern construction sites often reach 100-115 dBA, significantly exceeding the safe limits established by international and national standards. The relevance of this study is determined by alarming statistics. According to the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), approximately 14% of all construction workers have hearing difficulties, and 7% suffer from tinnitus (ringing in the ears). Research published in the Journal of Safety Research shows that the prevalence of hearing loss in the construction sector is 23%, which is significantly higher than the average for other industries (20%). Technological progress continues to advance, and increasingly sophisticated acoustic protection solutions are appearing on the market – from innovative personal protective equipment (PPE) with active noise reduction and communication functions to comprehensive engineering systems and “smart” monitoring technologies based on the Internet of Things (IoT). At the same time, the effectiveness of these systems depends on their proper selection, implementation, and integration into the overall occupational safety system. Insufficient awareness among project managers, ignoring standards, and low safety culture among workers (according to CDC data, 52% of workers do not use PPE) remain serious obstacles to solving the problem. All this determines the need for a comprehensive scientific analysis of modern acoustic protection systems, their effectiveness, economic feasibility, and best implementation practices.

The aim of this work is a comprehensive analysis and systematization of modern approaches to acoustic protection of workers at construction sites to develop

practical recommendations for creating an effective and economically justified noise risk management system.

To achieve the set goal, the following tasks were defined:

1. Analyze modern acoustic protection technologies, including individual and collective protection means.
2. Systematize key international and national standards (ISO, OSHA, EN, DBN) regulating permissible noise level standards and measurement methods.
3. Investigate the medical, psychological, and economic consequences of noise impact on the health and productivity of construction workers based on current statistical data.
4. Evaluate the economic efficiency of investments in noise protection measures and analyze current market trends in this field.

Materials and methods. The research is based on the principles of system analysis, comparative analysis, and data generalization. The information base consisted of scientific publications, technical reports, official documents of international and national organizations, as well as analytical materials from leading manufacturers of acoustic protection equipment for the period 2020–2025.

The research methodology included the following stages:

1. Publications in peer-reviewed journals such as Journal of Safety Research and PubMed Central were studied to analyze the impact of noise on health and cognitive functions.
2. Key standards regulating acoustic safety were analyzed (ISO 9612:2025 “Acoustics – Determination of occupational noise exposure”, ISO 4869-2 regarding PPE evaluation, Occupational Safety and Health Administration (OSHA) standards 1910.95 and 1926.52, as well as NIOSH recommendations and Directive 2003/10/EC and EN 352 series standards).
3. Data from official organizations, particularly the Centers for Disease Control and Prevention (CDC/NIOSH), were used.

Processing and synthesis of the obtained information allowed forming a comprehensive picture of the current state of acoustic protection problems in

construction and developing justified conclusions and recommendations.

Results and discussion. Acoustic protection technologies are classified into personal protective equipment (PPE), collective (engineering) means, and organizational measures. A comprehensive approach combining all three directions is the most effective.

Modern personal protective equipment (PPE) is not just passive sound barriers, but high-tech devices. Passive PPE includes traditional disposable and reusable earplugs, as well as noise-canceling headphones. Their effectiveness is determined by SNR (Single Number Rating, European standard) or NRR (Noise Reduction Rating, American standard) ratings. For example, modern headphones such as 3M™ PELTOR™ X-series can provide noise reduction (SNR) up to 37 dB. Active and electronic PPE represents a revolutionary direction that allows solving the main problem of passive PPE – social isolation and inability to hear important sounds (speech, danger signals). The key technology is Environmental Listening. “Smart” hearing protection systems represent the latest stage of development, integrating PPE with IoT technologies. The Eave system, tested on large construction projects in the UK, uses smart headphones that not only protect hearing but also collect real-time noise level data. Collective protection means (engineering methods) are aimed at reducing noise directly at the source or along its propagation path. Noise barriers and screens: modern modular systems, such as EchoShield from Hushtec Solutions, acoustic enclosures and tents, can reduce noise levels by 20-30 dB(A).

The effectiveness of an acoustic protection system is impossible without a clear regulatory framework. OSHA standards (USA) are the most comprehensive. Standard 1910.95 establishes a Permissible Exposure Limit (PEL) of 90 dBA for an 8-hour workday. However, the key is the Action Level of 85 dBA, at which the employer is required to launch a comprehensive Hearing Conservation Program.

The negative impact of noise extends far beyond simple hearing loss. In addition to direct damage to the auditory apparatus (occupational hearing loss, tinnitus), chronic noise exposure is a stress factor leading to cardiovascular diseases. Research published in PubMed Central in 2025 showed that construction industry

noise significantly affects cognitive functions: it impairs working memory, reduces learning ability, and slows reaction to danger. This directly affects safety and productivity.

Investments in acoustic protection are not expenses but profitable investments. Research by myComply shows that one medical case related to safety can cost a company valued at \$10 million up to \$368,000 due to reduced market value, insurance payments, and other factors. The cost of implementing a comprehensive hearing protection program is significantly lower, providing a high ROI (Return on Investment) that can reach 300-600%. Direct benefits include reduced insurance premiums, avoidance of fines and compensation payments.

The construction acoustic panel market is steadily growing with a projected CAGR of 5.3% for 2024-2030. Growth drivers include strengthening legislation, growing awareness of noise issues, and the trend toward “green” construction, where acoustic comfort is one of the important criteria (LEED, BREEAM, WELL standards).

Conclusions. The conducted research allows drawing the following conclusions regarding modern acoustic protection systems for construction workers:

1. The noise problem in construction has a systemic nature.
2. Technological progress offers effective solutions.
3. The regulatory framework is the foundation for the protection system.
4. The economic feasibility of investments is proven.
5. A comprehensive approach is the only path to success.

АНАЛІЗ ТИПІВ І МОЖЛИВОСТЕЙ АКУМУЛЯТОРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГОМЕРЕЖІ

Босак Андрій Васильович

доктор філософії, молодший науковий співробітник
Інститут Загальної Енергетики НАН України

Вступ. Управління піковими навантаженнями є однією з найгостріших проблем для сучасних енергосистем. Ці періоди максимального попиту, що зазвичай припадають на вечірні години через одночасне використання великої кількості побутових приладів, створюють надмірне навантаження на інфраструктуру електромереж [1]. Енергетичні компанії змушені активувати резервні, часто екологічно брудні та економічно не вигідні пікові електростанції. Ситуація додатково ускладнюється через нестабільний характер генерації електроенергії з відновлюваних джерел, таких як сонце та вітер [2].

Ціль роботи. Метою цієї роботи є проведення порівняльного аналізу домінуючих на ринку акумуляторних технологій – літій-іонних (Li-ion) та літій-залізо-фосфатних (LiFePO₄) – для визначення їхньої придатності та оптимальних сценаріїв використання в рамках технології V2L.

Матеріали та методи. При аналізі технологій двонаправленої зарядки важливо розмежовувати Vehicle-to-Load (V2L) та Vehicle-to-Grid (V2G). Сутність V2G полягає у віддачі електроенергії з батареї електромобіля напряму в загальну мережу для її підтримки [3]. Однак, як вказують джерела, в Україні наразі відсутня необхідна нормативно-правова база для повноцінного функціонування V2G. Крім того, серед власників електромобілів існує занепокоєння щодо можливої прискореної деградації акумуляторів через цикли заряду-розряду, які контролюватиме оператор мережі, а не сам власник [4].

На цьому тлі V2L є раціональним та стратегічно виправданим рішенням. Ця технологія базується на підході "знизу-вгору", оскільки її використання повністю відповідає інтересам споживача: підвищення енергетичної автономії та можливість економії. Власник електромобіля зберігає абсолютний контроль

над своєю енергією. V2L не потребує складних ринкових регуляцій та змін у законодавстві, на відміну від V2G. Отже, V2L є вже сьогодні доступним інструментом для використання ЕВ з метою зниження навантаження на мережу, що сприяє формуванню довіри до технологій двонаправленої зарядки та демонструє їхню практичну користь без необхідності чекати на вирішення складних регуляторних питань.

Результати та обговорення. Ефективність, надійність та економічна доцільність V2L безпосередньо залежать від хімічного складу акумулятора електромобіля. На ринку домінують дві основні технології: літій-іонна (на основі нікелю, марганцю та кобальту NMC, або нікелю, кобальту та алюмінію NCA) та літій-залізо-фосфатна (LFP або LiFePO_4) [5].

Літій-іонні акумулятори є де-факто стандартом для більшості сучасних електромобілів завдяки їхній високій питомій енергії (150-265 Вт*год/кг) та енергетичній щільності. Ці характеристики є вирішальними для забезпечення максимального запасу ходу. Li-ion акумулятори також мають відносно високу номінальну напругу елемента (3.6-3.7 В) та ресурс, що зазвичай становить 1,000-2,000 циклів до падіння ємності до 80% від початкового значення [6]. Однак їхнім головним недоліком є схильність до неконтрольованого нагрівання, що може призвести до займання. Цей ризик вимагає використання складних систем термоменеджменту (BTMS) для підтримання безпечної робочої температури.

Літій-залізо-фосфатні акумулятори (LFP), що є різновидом літій-іонних, стрімко набирають популярність завдяки винятковій безпеці та довговічності. Їхня хімічна структура є значно стабільнішою, що практично унеможливлює ризик термічного розгону. Ключовою перевагою LFP є їхній надзвичайно високий циклічний ресурс, що може досягати 3,000–7,000 і більше циклів, що в 3-4 рази перевищує показники NMC/NCA. Вони також мають ширший діапазон робочих температур (від -20°C до 60°C), що спрощує вимоги до систем охолодження. Недоліком є нижча питома енергія (90-160 Вт*год/кг) та нижча

номінальна напруга елемента (3.2 В), що призводить до збільшення ваги та об'єму батареї за тієї ж ємності, а отже, до меншого запасу ходу [7].

Вибір між Li-ion та LiFePO₄ для V2L є компромісом між різними пріоритетами. Високий циклічний ресурс LiFePO₄ означає значно меншу вартість деградації на один цикл використання. Порівняльна таблиця характеристик Li-ion та LiFePO₄ акумуляторів для застосування у V2L наведена у таблиці 1. Якщо власник електромобіля планує щоденно використовувати V2L для зменшення вечірніх піків споживання, акумулятор Li-ion вичерпає свій ресурс у 3-4 рази швидше, ніж LiFePO₄.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз характеристик Li-ion та LiFePO₄ акумуляторів для застосування у V2L

	Li-ion (NMC/NCA)	LiFePO₄ (LFP)
Питома енергія	150-265 Вт*год/кг	90-160 Вт*год/кг
Циклічний ресурс	1,000-2,000 циклів	3,000-7,000 циклів
Номінальна напруга	3.6-3.7 В	3.2 В
Безпека	Схильність до нагрівання, ризик займання	Виняткова хімічна стабільність, ризик практично відсутній
Діапазон температур	Потребує складних систем термоменеджменту (BTMS)	Ширший діапазон (від -20°C до 60°C), простіші вимоги до охолодження
Найкращий сценарій V2L	Епізодичне використання з потребою у високій потужності	Регулярне щоденне використання для покриття піків навантаження

Твердотільні акумулятори (Solid-State Batteries), які використовують твердий електроліт, обіцяють одночасно вищу щільність енергії, швидшу зарядку та підвищену безпеку. Інша перспективна технологія літій-сірчані (Li-S) акумулятори, які потенційно можуть перевершити Li-ion за питомою енергією завдяки використанню дешевої сірки. Згодом ці технології можуть стати ідеальним рішенням для V2L, поєднуючи тривалий час роботи та високий

рівень безпеки [8].

Ключові параметри продуктивності та системні аспекти V2L. Крім хімії акумулятора, на ефективність V2L впливає низка системних характеристик, що визначають реальні можливості технології.

Необхідно розрізняти загальну (номінальну) ємність акумулятора (у кВт*год) та його корисну ємність. Корисна ємність – це частина енергії, яку система управління батареєю (BMS) дозволяє використовувати. Виробники свідомо обмежують діапазон стану заряду (SoC), створюючи верхній та нижній буфери. Це означає, що при 100% на дисплеї акумулятор не заряджений до фізичного максимуму, а при 0% не розряджений повністю. Ці буфери є критично важливим захисним механізмом, що запобігає роботі акумулятора в екстремальних станах, де процеси деградації є найшвидшими, і таким чином продовжує термін служби батареї [9].

Максимальна вихідна потужність V2L це найбільше безперервне навантаження, яке система може підтримувати. Цей параметр не завжди обмежується можливостями самої батареї. Найчастіше обмежуючим фактором є потужність бортового інвертора, що перетворює постійний струм (DC) від акумулятора на змінний (AC), а також теплові ліміти силової електроніки. На ринку спостерігається чітка сегментація за цим показником.

Ефективність системи та втрати при перетворенні. Ефективність процесу віддачі енергії безпосередньо впливає на економічну доцільність V2L. Основним джерелом втрат є перетворення DC-AC у бортовому інверторі. Дослідження систем V2G, що використовують аналогічну електроніку, показують загальну ефективність повного циклу в діапазоні від 79.1% до 87.8% [10]. Наприклад, ефективність у 80% означає, що з кожних 10 кВт*год дешевої нічної електроенергії, накопиченої в акумуляторі, лише 8 кВт*год можна буде використати в години пік.

Важливість систем термоменеджменту. Ефективні системи термоменеджменту (BTMS) є необхідними для запобігання перегріву акумулятора, особливо під час тривалої роботи в режимі V2L. Підтримання

оптимальної температури (наприклад, 15-25 °C) мінімізує термічний стрес та хімічний знос, що уповільнює деградацію та продовжує термін служби батареї. У цьому аспекті акумулятори LiFePO₄ мають перевагу завдяки своїй вищій термостабільності, що дозволяє створювати простіші та надійніші системи для тривалого використання V2L [11].

Висновки. Проведений аналіз показує, що технологія Vehicle-to-Load є потужним інструментом для вирішення проблеми пікових навантажень та підвищення енергетичної стійкості. Ключовим фактором, що визначає доцільність її застосування, є тип акумуляторної батареї.

Li-ion є кращим вибором для випадків, де пріоритетом є максимальний запас ходу, а функція V2L використовується епізодично, проте з потребою у високій потужності.

LiFePO₄ є лідером для застосувань, що вимагають високої частоти використання, довговічності та максимальної безпеки. Це найкращий вибір для регулярного покриття піків навантаження, оскільки значно вищий циклічний ресурс мінімізує деградацію акумулятора та забезпечує нижчу загальну вартість володіння [12].

Ефективність V2L визначається не лише акумулятором, але й усією системою. Ефективність DC-AC інвертора та надійність системи термоменеджменту безпосередньо впливають на кількість корисної енергії та на довговічність батареї.

V2L є стратегічним рішенням для України. В умовах відсутності законодавчої бази для V2G та недовіри споживачів до віддачі енергії в мережу, технологія V2L постає як прагматичний та орієнтований на споживача інструмент. Вона дозволяє власникам електромобілів підвищити власну енергетичну безпеку та водночас робити внесок у стабільність національної енергосистеми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. B. Wang, M. Zarghami, and M. Vaziri, "Energy management and peak-shaving in grid-connected photovoltaic systems integrated with battery storage," in

2016 North American Power Symposium (NAPS), Denver, CO, USA: IEEE, Sep. 2016, pp. 1–5. doi: 10.1109/NAPS.2016.7747844.

2. S. Ergun, A. Dik, R. Boukhanouf, and S. Omer, “Large-Scale Renewable Energy Integration: Tackling Technical Obstacles and Exploring Energy Storage Innovations,” *Sustainability*, vol. 17, no. 3, p. 1311, Feb. 2025, doi: 10.3390/su17031311.

3. F. Yang, D. Zhang, T. Shimotori, K.-C. Wang, and Y. Huang, “Study of transformer-based power management system and its performance optimization for microbial fuel cells,” *Journal of Power Sources*, vol. 205, pp. 86–92, May 2012, doi: 10.1016/j.jpowsour.2012.01.025.

4. L. Noel, G. Zarazua De Rubens, J. Kester, and B. K. Sovacool, “The Regulatory and Political Challenges to V2G,” in *Vehicle-to-Grid*, Cham: Springer International Publishing, 2019, pp. 117–139. doi: 10.1007/978-3-030-04864-8_5.

5. Badji Mokhtar University Of annaba, Algeria and A. Ourici, “Battery Technologies Comparison for Electric Vehicles,” *IJST*, vol. 16, no. 20, pp. 1461–1468, May 2023, doi: 10.17485/IJST/v16i20.2221.

6. S. Sun et al., “Changes of Degradation Mechanisms of LiFePO₄/Graphite Batteries Cycled at Different Ambient Temperatures,” *Electrochimica Acta*, vol. 237, pp. 248–258, May 2017, doi: 10.1016/j.electacta.2017.03.158.

7. H. Zhao et al., “A review on anode for lithium-sulfur batteries: Progress and prospects,” *Chemical Engineering Journal*, vol. 347, pp. 343–365, Sep. 2018, doi: 10.1016/j.cej.2018.04.112.

8. J. Janek and W. G. Zeier, “A solid future for battery development,” *Nat Energy*, vol. 1, no. 9, p. 16141, Sep. 2016, doi: 10.1038/nenergy.2016.141.

9. P. Kumar Pathak and A. Kumar Yadav, Eds., *The Future of Hybrid-Electric Vehicles*. Nova Science Publishers, 2024. doi: 10.52305/XOKX2676.

10. S. Kumar, A. Usman, and B. S. Rajpurohit, “Battery charging topology, infrastructure, and standards for electric vehicle applications: A comprehensive review,” *IET Energy Syst Integration*, vol. 3, no. 4, pp. 381–396, Dec. 2021, doi: 10.1049/esi2.12038.

11. G. Karimi and X. Li, “Thermal management of lithium-ion batteries for electric vehicles: Thermal management of Li-ion battery packs,” *Int. J. Energy Res.*, vol. 37, no. 1, pp. 13–24, Jan. 2013, doi: 10.1002/er.1956.

12. K. Uddin, M. Dubarry, and M. B. Glick, “The viability of vehicle-to-grid operations from a battery technology and policy perspective,” *Energy Policy*, vol. 113, pp. 342–347, Feb. 2018, doi: 10.1016/j.enpol.2017.11.015.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДБОРУ МОТОРНИХ ОЛИВ ДО ДВЗ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КРИТЕРІЙНОГО АНАЛІЗУ

Воронін Сергій Володимирович,
д.т.н., професор, завідувач кафедри
машинобудування та технічного сервісу машин,
Український державний університет залізничного транспорту,
Мазепа Віталій Олександрович,
докторант, к. т. н., м. Харків, Україна
Афанасов Георгій Михайлович,
докторант, к. т. н., м. Харків, Україна
Трифонов Тарас Вікторович,
аспірант, м. Харків, Україна
Орлюк Юрій Костянтинович,
аспірант, м. Харків, Україна

Вступ. На сучасному споживчому ринку моторних олив, навіть продукти з однаковим маркуванням можуть істотно відрізнитись за триботехнічними характеристиками. Це обумовлено різними класами якості (ACEA, API), формулами базових олив та присадок, брендовою політикою тощо.

Різноманітність хімічних складів та властивостей, дуже велика кількість комерційних видів продукції, безліч нормативних документів, виданих різними організаціями, та широкий спектр застосування роблять правильний підбір моторних олив до ДВЗ транспортних засобів, якими щодня користуються мільйони людей, складним завданням.

Багаторічний досвід експлуатації автомобільної техніки показує, що одним з основних факторів, який визначає безвідмовність та довговічність двигуна, є надійна робота його вузлів тертя. Якщо прийняти зношування всіх спряжень двигуна за 100 %, то на зношування циліндро-поршневої групи (ЦПГ) та кривошипно-шатунного механізму (КШМ) припадає 70–80 %, а на інші спряження – 20–30 %.

Основними механізмами, що визначають «жорсткість» роботи оливи в двигуні, є ЦПГ та КШМ.

Процес тертя багато в чому залежить від властивостей змащувального елемента, тому що основне призначення оливи - запобігання зносу і заїдання пар тертя.

Як показує практика, вибір моторної оливи, перш за все, повинен визначатися її сумісністю з ДВЗ. Сумісність мастильного матеріалу як складового конструкційного елемента такої складної трибосистеми, як ДВЗ, визначає надійність і довговічність його деталей.

Мета роботи. Нерідко дослідники робили спроби створити якийсь показник, який би відображав всю складність роботи ДВЗ. Однак ці спроби не привели до бажаних результатів через індивідуальність і багатогранність процесів, що протікають при роботі ДВЗ. Більш правильно було б відмовитися від одного універсального критерію і розробити кілька критеріїв, кожен з яких оцінював би одну якусь експлуатаційну властивість. Математичні моделі оцінки якості моторної оливи, необхідної для конкретного двигуна, не враховують весь комплекс фізичних величин, що визначають процеси його експлуатації, мають не універсальний наближений характер. Тому, при підборі моторної оливи до двигуна, необхідно використовувати критеріальний підхід, де параметр жорсткості роботи моторної оливи в ДВЗ математично описується безрозмірними критеріями подібності у будь-якому типі двигуна.

Тому нами була зроблена спроба розробити критерій ($\pi_{\text{ДВЗ}}$), що враховує ступінь форсування, вид виконуваної роботи, ступінь зносу і конструктивні особливості двигуна, на основі системного підходу, фізичного моделювання і теорії подібності.

Матеріали та методи. У процесі експертного опитування фахівців у галузі двигунобудування, хімотології та експлуатації ДВЗ і багатофакторного аналізу параметрів, що впливають на умови роботи оливи (жорсткість роботи), були обрані такі величини:

1. $N_{\text{л}}$ – літрова потужність двигуна, $\text{кг/м} \cdot \text{с}^3$, що характеризує відношення ефективної потужності двигуна до робочого об'єму циліндрів;
2. $g_{\text{е}}$ – питома витрата палива, $\text{с}^2/\text{м}^2$, що характеризує експлуатаційні

особливості та знос двигуна;

3. $F_{\text{ц}}$ – сумарна площа циліндрів, м^2 , що характеризує конструктивні особливості двигуна;

4. $n/G_{\text{м}}$ – параметр, що характеризує «жорсткість» роботи оливи в двигуні. Цей параметр характеризує забруднення оливи, що знаходиться в картері, продуктами окислення, що скидаються зі стінок циліндра (тобто жорсткість умов роботи оливи в двигуні). Фізичний сенс цієї величини полягає в тому, що чим більша кількість оливи $G_{\text{м}}$ в двигуні, тим менша інтенсивність забруднення оливи (тобто менш жорсткі умови роботи оливи).

Відповідно до другої теореми подібності (π -теореми) теорії подібності та моделювання будь-яке рівняння фізичного процесу, записане в певній системі одиниць вимірювання, може бути представлене у вигляді функціональної залежності між критеріями подібності.

Отримання критеріїв подібності методом аналізу розмірностей з використанням π -теореми обумовлено тим фактом, що параметри, які впливають на роботу ДВЗ будь-якого типу і властивості застосовуваних моторних олив ще не описані системою рівнянь в замкнутій формі, а той математичний опис яке є, дуже наближений і не враховує весь комплекс фізичних величин, що визначають даний фізичний процес.

За правилами запису формул критеріїв подібності отримуємо критерій ДВЗ:

$$\pi_{\text{ДВЗ}} = \frac{N_{\text{л}} \cdot F_{\text{ц}}^{5/2} \cdot n \cdot g_{\text{е}}^2}{G_{\text{м}}}, (1)$$

де $N_{\text{л}}$ – літрова потужність двигуна, $\text{кг/м} \cdot \text{с}^3$;

$F_{\text{ц}}$ – сумарна площа циліндрів, м^2 ;

n – частота обертання колінчастого вала, с^{-1} ;

$g_{\text{е}}$ – питома витрата палива, $\text{с}^2/\text{м}^2$;

$G_{\text{м}}$ – об'єм системи змащення, кг .

Таким чином, на основі використання другої теореми теорії подібності та моделювання (π -теореми) методом аналізу розмірностей отримано критерій

подібності досліджуваного процесу.

Наступним етапом при розробці критерію $\pi_{\text{ДВЗ}}$ стало його практичне застосування. В ході практичної роботи було проведено аналіз літератури та оброблено дані більш ніж 180 двигунів як вітчизняних, так і імпортованих фірм-виробників. В результаті було отримано графічні залежності $\pi_{\text{ДВЗ}}$ від групи експлуатації оливи. Дані розрахунку представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати розрахунку критерію подібності $\pi_{\text{ДВЗ}}$

Тип ДВЗ	Потужність двигуна, N, Вт	Робочий об'єм двигуна, V, м ³	Робоча площа циліндрів, F, м ²	Літрова потужність двигуна, N/V, Вт/м ³	Середня годинна витрата палива, G, кг/год	Питома витрата палива, g, кг /Вт·с·3600	Тип моторної оливи	Об'єм систем і змащення, G, кг	Значення критерію подібності $\pi_{\text{ДВЗ}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЗИЛ-375	129000	0,007	0,025926	$1,84857 \cdot 10^7$	8,91424	$1,919517 \cdot 10^{-8}$	SE	9	$0,994174 \cdot 10^{-10}$
ЗМЗ-53-11	88300	0,00425	0,184782	$2,07747 \cdot 10^7$	8,91424	$1,639562 \cdot 10^{-8}$	SE	8	$1,380526 \cdot 10^{-10}$
ВАЗ 2131	6000	0,00169	0,0824	$3,55295 \cdot 10^7$	3,2752	$1,516296 \cdot 10^{-8}$	SF	6,2	$1,5001 \cdot 10^{-10}$
ЗМЗ-4022,10	74000	0,002446	0,1063	$3,02347 \cdot 10^7$	3,53152	$1,325645 \cdot 10^{-8}$	SF	6	$1,7525 \cdot 10^{-10}$
Alfa Romeo 1551,8 Twin	103000	0,001747	0,0852	$5,89824 \cdot 10^7$	2,24992	$0,606774 \cdot 10^{-8}$	SG	5,6	$2,9695 \cdot 10^{-10}$
Volvo 460 1,8i	66000	0,001783	0,0868	$3,70626 \cdot 10^7$	2,16448	$0,910976 \cdot 10^{-8}$	SG	5,3	$2,09463 \cdot 10^{-10}$
Nissan Sunny 1,6 LX Traveller	66000	0,001597	0,084	$4,13748 \cdot 10^7$	2,07904	$0,875016 \cdot 10^{-8}$	SG	3,4	$2,1396 \cdot 10^{-10}$
Mersedes-Benz S 600	290000	0,005987	0,2691	$4,84828 \cdot 10^7$	4,04416	$0,387376 \cdot 10^{-8}$	SH	8	$2,3310 \cdot 10^{-10}$
Audi A3 1,6	74000	0,001595	0,0788	$4,69498 \cdot 10^7$	2,05056	$0,769729 \cdot 10^{-8}$	SJ	3,5	$2,4364 \cdot 10^{-10}$
BMW 750 Li	240000	0,005379	0,2531	$4,46795 \cdot 10^7$	3,38912	$0,392259 \cdot 10^{-8}$	SL	7,5	$3,3637 \cdot 10^{-10}$
ЯМЗ-236	132000	0,01115	0,343077	$1,18856 \cdot 10^7$	6,88	$1,447811 \cdot 10^{-8}$	CE	24	$0,84337 \cdot 10^{-10}$
ЯМЗ-238 ЛІ	220000	0,01486	0,457231	$1,48484 \cdot 10^7$	12,32	$1,555555 \cdot 10^{-8}$	CE	24	$0,98289 \cdot 10^{-10}$
КамАЗ 740,10	154000	0,01085	0,361667	$1,41954 \cdot 10^7$	6,56	$1,183261 \cdot 10^{-8}$	CE	30,5	$1,15334 \cdot 10^{-10}$
Peugeot 505 GRD	95000	0,002446	0,1064	$3,88892 \cdot 10^7$	2,24	$0,654976 \cdot 10^{-8}$	CF-4	6	$1,4921 \cdot 10^{-10}$
Toyota Hilux 2GD-FTV	55000	0,001974	0,0934	$2,78228 \cdot 10^7$	1,92	$0,969696 \cdot 10^{-8}$	CF-4	5,3	$1,5472 \cdot 10^{-10}$
Toyota Avensis	66000	0,00187	0,0935	$3,52941 \cdot 10^7$	1,76	$0,740747 \cdot 10^{-8}$	CG-4	5	$1,7972 \cdot 10^{-10}$
Citroën Xantia	100000	0,002996	0,1378	$3,33783 \cdot 10^7$	2,368	$0,657778 \cdot 10^{-8}$	CG-4	8	$1,825 \cdot 10^{-10}$
Ford Ranger 2.5	85000	0,002498	0,1249	$3,40722 \cdot 10^7$	2,208	$0,721568 \cdot 10^{-8}$	CH-4	5,5	$1,8652 \cdot 10^{-10}$
Chevrolet Cruze Clean Diesel 2.0 Multijet	60000	0,001686	0,0852	$3,58718 \cdot 10^7$	2,016	$0,933333 \cdot 10^{-8}$	CI-4	3,5	$2,2261 \cdot 10^{-10}$
Skoda Octavia III 2.0 TDI	125000	0,004164	0,1772	$3,01921 \cdot 10^7$	3,584	$0,796444 \cdot 10^{-8}$	CJ-4	9,3	$2,4341 \cdot 10^{-10}$

Результати та обговорення. На основі отриманих даних були побудовані залежності критерію подібності від групи моторної оливи (рис.1, рис. 2). З графічних залежностей можна зробити висновок, що критерій подібності має хорошу кореляцію з групою експлуатації моторної оливи.

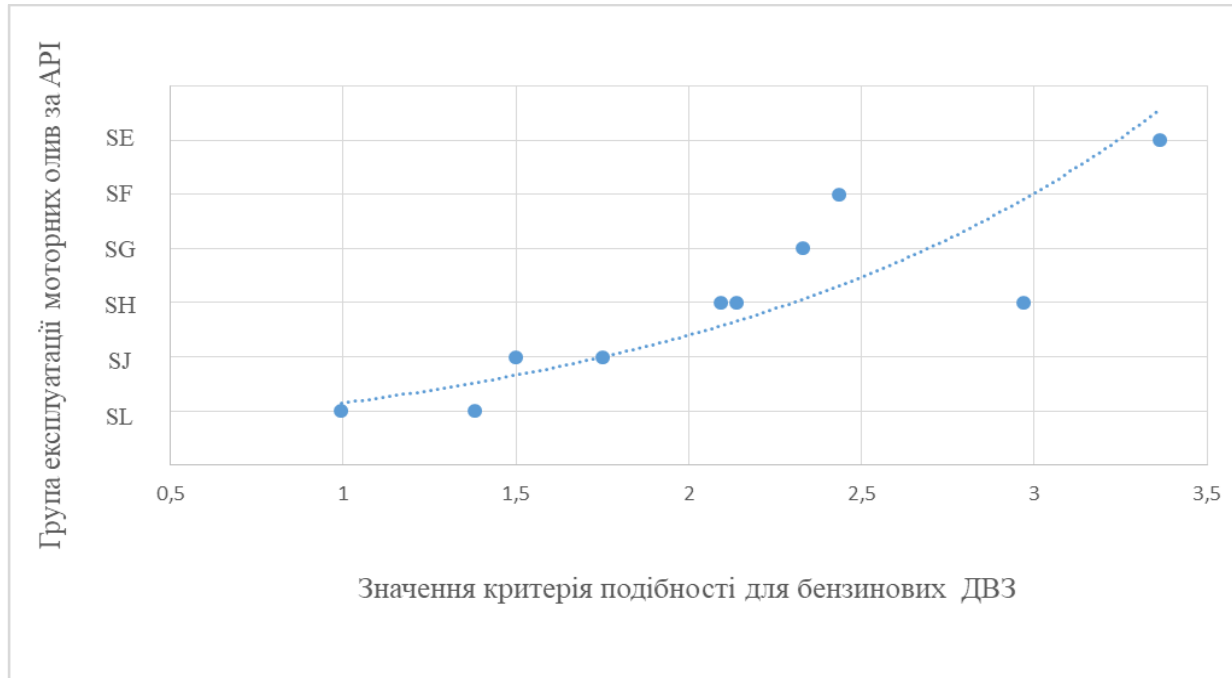


Рис. 1. Залежність критерію подібності від групи експлуатації моторних олив (за API) для бензинових ДВЗ

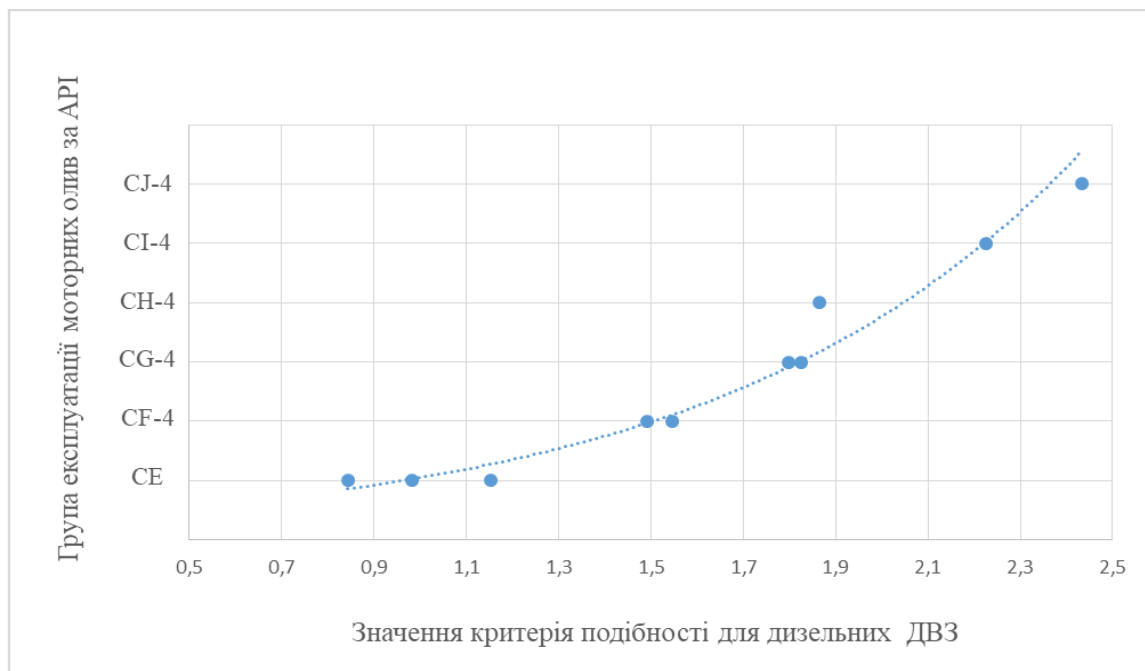


Рис. 2. Залежність критерію подібності від групи експлуатації моторних олив (за API) для дизельних ДВЗ

Висновки. В основу методичного підходу при вирішенні поставлених завдань був покладений системний аналіз, де об'єктом дослідження служив двигун внутрішнього згоряння – моторна олива. При вирішенні цієї задачі нами були застосовані основні теореми теорії подібності та моделювання.

На основі другої теореми теорії подібності та моделювання (π -теореми), було отримано критерій подібності ($\pi_{\text{ДВЗ}}$) та побудовані залежності критерію подібності ($\pi_{\text{ДВЗ}}$) від групи експлуатації моторних олив (за API) для бензинових та дизельних ДВЗ (рис. 1, рис. 2).

Отримані результати дозволяють проводити підбір моторних олив для будь-яких типів ДВЗ з повним урахуванням конструктивних особливостей двигуна, родом виконуваних робіт (навантаженістю), ступенем зносу як на етапах проектування, так і при технічному сервісі.

МЕТОДИКА МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ В ПАЛЬНИКАХ СТАБІЛІЗАТОРНОГО ТИПУ

Фіалко Наталія Михайлівна,

докт. техн. наук, професор, чл.-кор. НАН України, зав. відділу,
Інститут технічної теплофізики НАН України

Меранова Наталія Олегівна,

канд. техн. наук, ст. наук. співр., пров. наук. співр.,
Інститут технічної теплофізики НАН України,

Кліщ Андрій Володимирович,

мол. наук. співр.,
Інститут технічної теплофізики НАН України,

Місюра Тимофій Олексійович

доктор філософії, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України

Вступ.

Розвиток технологій спалювання палива потребує поглиблених досліджень процесів горіння в пальниках різного призначення. Для дослідження цих процесів і проектування нових пальникових пристроїв зростає роль математичного моделювання. При цьому важливим є створення спеціальних ефективних методик математичного моделювання процесів горіння.

Ціль роботи.

Метою роботи є розроблення ефективного методичного підходу до моделі процесів спалювання палива в пальниках стабілізаторного типу.

Матеріали и методи.

Відповідно до пропонованого підходу розв'язання задачі складається з двох етапів. Перший етап базується на застосуванні RANS-підходу і дозволяє отримати наближений розв'язок задачі. На другому етапі застосовується DES-метод (моделювання від'єднаних вихорів) і уточнюється розв'язок задачі, отриманий на першому етапі.

RANS-підхід дозволяє прискорити отримання результатів поставленої задачі. Він потребує незначних обчислюваних ресурсів і за його допомогою визначаються у першому наближенні раціональні конструктивні параметри стабілізаторних пальників. Та RANS-підхід є наближеним до фізичної ситуації, що розглядається в задачі і має деякі обмеження при моделюванні відривних течій за паганообтічними тілами.

Для більш уточнюючих результатів розв'язку на другому етапі і застосовується DES-метод, що є гібридом LES-методу моделювання крупних вихорів у відривних зонах та традиційних рівнянь Рейнольдса, що використовуються для розрахунків в пристінній області зони горіння. Використання окремо цих двох останніх методів не в змозі забезпечити прийнятну точність математичного моделювання закономірностей досліджуваних процесів (рівняння Рейнольдса) чи потребує потужних обчислюваних ресурсів (метод LES).

Далі, для прикладу, наводяться результати математичного моделювання на основі запропонованої методики для фізичної ситуації, яка відповідає процесу мікрофакельного спалювання палива в пальниках стабілізаторного типу з трирядною паливоподачею. Пристрої даного типу широко використовуються в енергетиці, мають низку переваг і реалізація спалювання в них полягає у формуванні факелу за системою стабілізаторів полум'я [1-14]. Конструкція цих пальникових пристроїв базується на модульному принципі і призначена для умов експлуатації при змінних значеннях коефіцієнту надлишку повітря. Потужність таких пристроїв забезпечується набором певної кількості пальникових модулів. Модуль пальника, що досліджується складається з каналу, в якому розташовано стабілізатор полум'я. Паливний газ подається через одну з трьох секцій при таких різних значеннях коефіцієнта надлику повітря 1,1; 1,3; 1,5.

Результати та обговорення.

Комп'ютерне моделювання ситуації, результати його відповідають таким вихідним даним: в якості палива використовується природний газ, в якості

окиснювача – повітря. Змінні значення коефіцієнта надлишку повітря (1,1;1,3;1,5) забезпечувались шляхом зміни витрати паливного газу, що означало, що умови спалювання відповідали змінній теплопродуктивності енергетичного об'єкта. Вихідні конструктивні параметри становлять: $L_c = 1,3$ м; $L_0 = 0,1$ м; $L_{st} = 0,2$ м; $B_{st} = 0,03$ м; $B_c = 0,075$ м; коефіцієнт загромодження прохідного перерізу каналу $k_f = 0,4$ ($k_f = B_{st}/B_c$). Значенню коефіцієнта надлишку повітря $\alpha_\Sigma = 1,1$ відповідає відстань $L_1 = 40 \cdot 10^{-3}$ м між зривною кромкою стабілізатора і відповідним газоподавальним отвором, а відносний крок розташування газоподавальних отворів S/d для подачі палива у різні секції $S/d = 3,72$. Відповідно значенню $\alpha_\Sigma = 1,3$ відповідає відстань $L_1 = 50 \cdot 10^{-3}$ м та $S/d = 3,81$ та $\alpha_\Sigma = 1,5$ відповідає $L_1 = 60 \cdot 10^{-3}$ м та $S/d = 3,90$.

Згідно даних комп'ютерного моделювання, картина ліній току у поздовжньому перерізі стабілізатора полум'я, що проходить через вісь газоподавальних отворів, при подачі палива у I, II та III секцію за умов змінної теплопродуктивності енергетичного об'єкта, суттєво відрізняється. При подачі палива в третю секцію, довжина зони рециркуляції за стабілізатором полум'я помітно зростає. Також можна відмітити, що значно ускладнюється структура течії в цій зоні.

Висновки. Запропонований ефективний підхід до методики розв'язування задач математичного моделювання процесів горіння за поганообтічними тілами виявився ефективним і дозволив скоротити тривалість і обсяг розрахунків для математичного моделювання процесів горіння в пальниках стабілізаторного типу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фіалко Н. М., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Альошко С. О. Аеродинаміка і сумішоутворення в пальниках з багаторядною струменевою системою паливоподачі. Теплофізика та теплоенергетика. 2023. №2. С. 34-44. <https://doi.org/10.31472/tpe.2.2023.4>
2. Fialko N., Meranova N., Sherenkovskii Ju., Aleshko S., Prokopov V., Abdulin M., Babak V., Korzhyk V., Zhelykh V., Khaskin V. Establishment of

regularities of isothermal flow and mixture formation in microjet burners with three-row jet fuel supply. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2022. Vol. 6(8 (120)). P.65–72. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.267891>

3. Фиялко Н. М., Бутовский Л. С., Прокопов В. Г., Шеренковский Ю. В. та ін Комп'ютерне моделювання процесу смісєобразовання в горелочних устройствах стабилизаторного типа с подачей газа внедрением в сносящий поток воздуха. Промышленная теплотехника. 2011. Т. 33. №1. С. 51-56.

4. Фиялко Н. М., Алешко С. А., Юрчук В. Л., Малецкая О. Е., Ганжа М. В., Температурные режимы стабилизаторных горелок при нанесении термобарьерных покрытий на различные участки их поверхности Journal of New Technologies in Environmental Science, (3) 2018. P.121-124

5. Fialko N. M., Prokopov V. G., Sherenkovsky Yu. V., Aleshko S. A., Hanzha M. V., Polozenko N. P. and other. Mathematical modeling of temperature regimes of burners of stabilizer type with thermo-barrier coatings. Технологические системы, 2018, 2(38). С.41-47

6. Бутовский Л. С., Грановская Е. А., Фиялко Н. М. Строкин В. Н., Швецова Л. А. Повышение устойчивости факела при подаче газа в зону рециркуляции за стабилизатором. Технологические системы. 2011. № 3(56). С.74-81.

7. Fialko N. M., Aleshko S. A., Rokitko K. V., Maletskaya O. E., and other. Regularities of mixture formation in the burners of the stabilizer type with one-sided fuel supply. Технологические системы, 2018, 3(38). С. 37-43

8. Фиялко Н. М., Шеренковский Ю. В., Прокопов В. Г., Меранова Н. О., Алешко С. О., Тимощенко О. Б., Полозенко Н. П., Стрижеус С. Н. Сравнительный анализ характеристик течения в горелках с эшелонированным расположением стабилизаторов пламени в изотермических условиях и при горении топлива. Науковий вісник НУБіП. 2016. вип. 242. С. 33-40

9. Фиялко Н. М., Прокопов В. Г., Шеренковский Ю. В., Алешко С. А., Меранова Н. О., Абдулин М. З. Системы охлаждения микрофакельных горелочных устройств с плоскими стабилизаторами пламени. Киев: изд-во

«София -А», 2016. 200с.

10. Фіалко Н. М., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Альошко С. О., Меранова Н. О., Рокитко К. В. CFD моделювання температурних режимів зони горіння пальників стабілізаторного типу з асиметричною подачею палива. Теплофізика та теплоенергетика 2019, т. 41, №4, С.13-18.

11. Фіалко Н. М., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Альошко С. О., Рокитко К. В. Особливості течії і сумішоутворення в мікрофакельних пальникових пристроях з асиметричним паливорозподілом. Теплофізика та теплоенергетика. 2019. №1, С. 11-19

12. Fialko N., Meranova N., Shrenkovskii Ju., Aleshko S., Rokytko K. Flow structure in a stabilizer burner with one-sided fuel supply. International Multidisciplinary Conference Science and technology of the presents time: priority development directions of Ukraine and Poland. Volomin. 19-20 October. 2018 P. 112-115 ISBN 978-9934-571-55-8.

13. Фіалко Н. М., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Альошко С. О., Полозенко Н. П., Чехаровська М. І., Дашковська І. Л., Хміль Д. П., Кліщ А. В., Попружук І. О. Ефекти впливу номеру ряду струменевої подачі палива на характеристики течії і сумішоутворення в мікрофакельних пальникових пристроях. МНЖ "Інтернаука". 2023. №6(140). С. 65-70. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-6-8767>

14. Фіалко Н. М., Прокопов В. Г., Майсон М. В., Шеренковський Ю. В., Іваненко Г. В., Абдулін М. З., Ольховська Н. М., Швецова Л. А., Дончак М. І., Бутовський Л. С. Особенности течения и смесеобразования в микрофакельных цилиндрических горелочных устройствах различной мощности. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2014. – 194/3. С. 94-101

ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ПРОЄКТУВАННЯ НАСТІЛЬНИХ ОСВІТНІХ ІГОР ЗІ ЗМІШАНОЮ РЕАЛЬНІСТЮ

Халаміренко Олександр Ігорович,

аспірант,

Блажко Олександр Анатолійович,

канд. техн. наук, доцент

Національний університет «Одеська політехніка»

м. Одеса, Україна

Вступ.

В останнє десятиліття у засоби людино-машинної взаємодії впроваджуються технології проєднання реального та віртуального світів:

- доповнена реальність (Augmented Reality, AR) – це технологія, яка накладає цифрові об'єкти, зображення чи інформацію на реальний світ у режимі реального часу, збагачуючи сприйняття користувача [1].
- змішана реальність (Mixed Reality, MR) – це технологія, що поєднує фізичне та віртуальне середовище, дозволяючи цифровим і реальним об'єктам взаємодіяти між собою та з користувачем у спільному просторі [1].

Відомо, що основними перевагами використання освітньо-навчальних ігор на основі доповненої реальності та змішаної реальності є:

- підвищена мотивація, залучення та результати навчання [1-3],
- формування навичок колаборації [4],
- можливість візуалізації за допомогою абстрактних процесів та просторові відношення в реальному контекст для покращення розуміння й перенесення знань [5].

Спільний простір взаємодії та багатовимірне «скафолдинг» – підтримування сприяють співпраці, вирішенню проблем і формуванню навичок вищого рівня [2, 6]. Скафолдинг (scaffolding) у контексті настільних освітніх ігор із MR – це цілеспрямована тимчасова підтримка, яка допомагає студентам виконувати завдання вище їхньої самостійної спроможності, з подальшим

поступовим зняттям цієї підтримки.

Основним обмеженням успішного використання освітньо-навчальних ігор на основі змішаної реальності є:

- відсутність технічних навичок з боку викладачів навчальних закладів, які не пов'язані з інформаційними технологіями;
- висока складність цього процесу навіть для ІТ викладачів.

Відомо, що технологічний процес описується чотирма потоками: вхід-сировина для обробки; вихід – результат роботи; керування – опис правил керування; механізм – людина, інструменти. Якщо на вхід подаються дані, технологічний процес перетворюється у інформаційну технологію. Враховуючи наданий опис елементів технології, рекомендується створити інформаційну технологію автоматизованого створення навчальних настільних ігор на основі змішаної реальності, особливості якої представлені на рисунку 1.

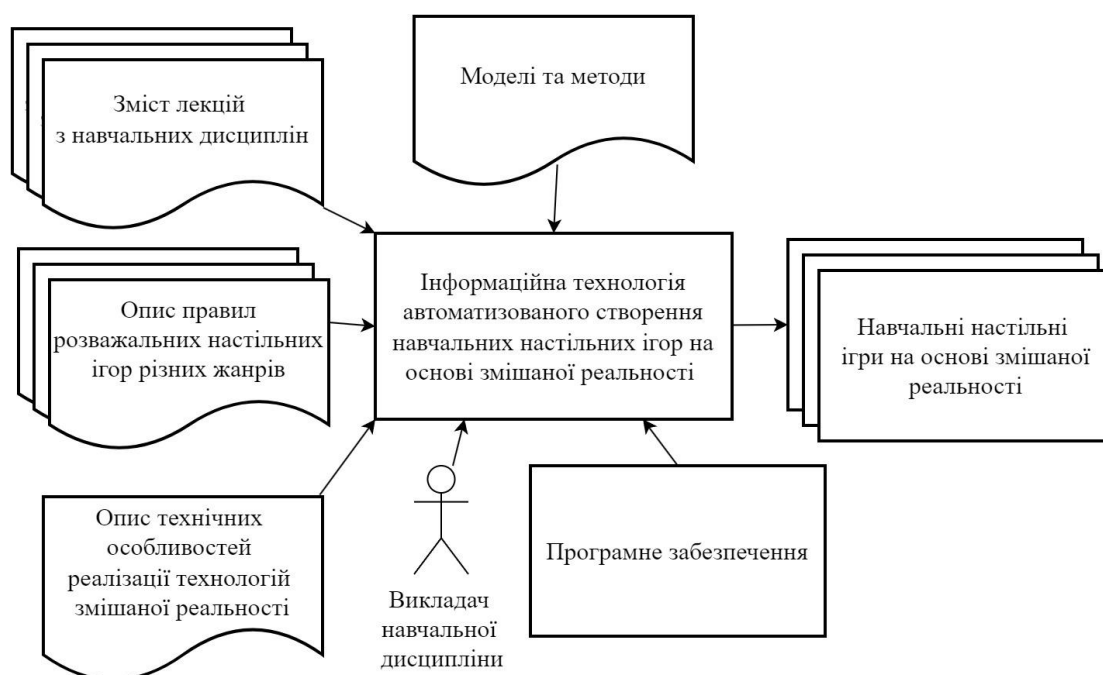


Рис. 1. Схема потоків інформаційної технології автоматизованого створення навчальних настільних ігор на основі змішаної реальності

Мета роботи. Провести огляд існуючих методів, технологій, програмних бібліотек і інструментів для створення та оцінювання настільних освітніх ігор з AR/MR-складовою; окреслити стан досліджень і прогалини; сформулювати вимоги до інтегрованої інформаційної технології (семантичний аналіз

навчальних матеріалів, формальні подання ігор, генерація/перевірка механік, баланс і валідація освітнього ефекту).

Матеріали та методи.

Базою є проаналізований корпус публікацій із профільних збірників/журналів (зокрема ACM/IEEE), видавництв (Springer) і препринтів (arXiv). Акцент – на сучасних працях (орієнтовно 2014-2025), із залученням класичних робіт для контексту. Критерії включення: настільні освітні ігри; AR/MR-компоненти; методи автоматизованого дизайну/оцінювання; наявність опису методів або емпіричної перевірки.

Результати та обговорення.

Емпіричні роботи засвідчують позитивний ефект AR-/MR-складової на мотивацію, залучення та засвоєння знань у настільних освітніх іграх; продемонстровано приклади конструювання ігрових об'єктів, сценаріїв взаємодії та оцінювання навчального ефекту [2], [3], [4]. Технічні огляди та практичні настанови уточнюють вимоги до трекінгу, пристроїв і UX-патернів для змішаних середовищ [4], [5]. Водночас зафіксовано обмеження: невеликі вибірки, неоднорідні метрики та брак відтворюваності експериментів [3].

Досвід розроблення настільних ігор для ІТ-дисциплін демонструє міцні зв'язки між механіками гри, сценаріями співпраці та формуванням професійних компетентностей; ефективність підсилюється ітеративним дизайн-циклом і системним зворотним зв'язком з цільовою аудиторією [6]. Парадигма перенесення навчальних цілей у структуру правил та завдань застосовується поряд із когнітивно орієнтованими підходами та оцінюванням впливу на «м'які» (soft skills) й фахові навички (hard skills) [6], [7], [8].

Роботи з класифікації підкреслюють обмеженість суто жанрових схем і доцільність багатовимірних таксономій, що враховують механіки, ресурси, роли гравців і цілі гри; це важливо для подальшої автоматизації добору й комбінації механік [9]. Практики маркерного «тегування» та багатокритеріальної організації каталогу вказують на підвищену придатність до пошуку/композиції в освітніх задачах [9].

Для відтворюваного опису правил і простору станів застосовують мови та нотації на кшталт GDL/VGDL, діаграми потоків ресурсів Machinations (графова нотація й інструмент для моделювання «економік» та потоків ресурсів у грі: вузли, джерела/стоки, конвертори, стохастика) і графові моделі; вони полегшують автоматизований аналіз, симуляцію та пошук конфігурацій [10], [11]. Еволюційний підхід Ludi демонструє виведення ігрових варіантів за функціями пристосованості (ігровість, різноманітність, баланс), що релевантно до освітніх ігор з чітко заданими дидактичними обмеженнями [10]. Ludi – це система еволюційного проєктування абстрактних настільних ігор, розроблена Кемероном Брауном [26]. Вона кодує правила як композиції «лудем» (атомарних ігрових будівельних блоків) і застосовує пошуково-еволюційні оператори (мутації/кросовери) разом із автоматизованим self-play-тестуванням для оцінювання кандидатних ігор [10].

Огляди з ігор і LLM фіксують потенціал мовних моделей у семантичній екстракції понять, генерації наративів/завдань і допоміжному прототипуванні, але підкреслюють нестійкість до формальних обмежень правил і обмежену придатність LLM-агентів як гравців-тестерів без додаткових контролерів/верифікації [11], [12]. Пошуково-еволюційні та якість-різноманіття методи (у межах оглядів PCG) розглядаються як основа для систематичного синтезу сценаріїв і варіацій, сумісних із формальними моделями [10].

Симулятивне тестування, метрики балансу (тривалість, дисперсія результатів, домінантні стратегії) та інструментальна підтримка для AR/MR-сценаріїв описані у вигляді методичних рекомендацій і кейс-стаді; наголошено на необхідності протоколів звірки та статистичної інтерпретації даних експерименту [4], [13]. У роботах із прикладною спрямованістю позиціонується зв'язок між вимогами до UX у MR та валідністю вимірюваних навчальних результатів [3], [5], [14].

Практичні реалізації спираються на ARKit/ARCore, маркерні/безмаркерні трекари, HoloLens-клас пристроїв, ігрові рушії та хмарні сервіси; визначальними є стабільність трекінгу, сумісність із настільним простором і

прозорість інтерфейсів взаємодії для освітніх сценаріїв [3], [5], [15], [16].

Висновки. Наданий огляд засвідчив конвергенцію чотирьох напрямів – формальних моделей правил/станів, процедурної генерації (PCG), симулятивного тестування/балансування та AR/MR-технологій – у цілісну інформаційну технологію для створення й оцінювання настільних освітніх ігор. Сформовано інтеграційний конвеєр: семантичний аналіз навчальних матеріалів → формалізація → синтез варіантів → симуляція й валідація → емпіричні дослідження.

За результатами огляду уточнено ключові поняття та рамки (MDA (Mechanics–Dynamics–Aesthetics), GDL/VGDL (Video/Game Description Language) Machinations; еволюційні/quality-diversity методи), систематизовано підходи до автоматизованого дизайну й вимірювання балансу, окреслено практичні патерни MR-взаємодії для настільного середовища. Запропоновано узгоджувальні принципи: constraint-first design, dual-loop evaluation (симуляція + педагогічна валідація), прозора телеметрія та журналювання експериментів.

За результатами уточнено практичні та теоретичні наслідки. Для розробників – пріоритет формалізації правил і автоматизованого пошуку з верифікацією обмежень; для педагогічних команд – вимога до стандартизованих метрик «ігровість–баланс–освітній ефект» і до надійних MR-UX-рішень у реальних класах. Теоретично обґрунтовано доцільність поєднання LLM як інструмента семантичної підтримки з перевіркою коректності на рівні формальних моделей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. C. Onime, J. Uhomobhi, H. Wang, and M. Santachiara, “A reclassification of markers for mixed reality environments,” *Int. J. Inf. Learn. Technol.*, vol. 38, no. 1, pp. 161–173, Nov. 2020, doi: 10.1108/IJILT-06-2020-0108.
2. O. Blazhko and N. Shtefan, “Development of Marker-Based Web Augmented Reality Educational Board Games for Learning Process Support in Computer Science,” in *2023 6th Experiment@ International Conference (exp.at'23)*,

Évora, Portugal: IEEE, June 2023, pp. 146–151. doi: 10.1109/exp.at2358782.2023.10545689.

3. T. Rizov, J. Djokic, and M. Tasevski, “Design of a board game with augmented reality,” *FME Trans.*, vol. 47, no. 2, pp. 253–257, 2019, doi: 10.5937/fmet1902253R.

4. H.-C. K. Lin, Y.-H. Lin, T.-H. Wang, L.-K. Su, and Y.-M. Huang, “Effects of Incorporating AR into a Board Game on Learning Outcomes and Emotions in Health Education,” *Electronics*, vol. 9, no. 11, p. 1752, Oct. 2020, doi: 10.3390/electronics9111752.

5. Y. Tan, W. Xu, S. Li, and K. Chen, “Augmented and Virtual Reality (AR/VR) for Education and Training in the AEC Industry: A Systematic Review of Research and Applications,” *Buildings*, vol. 12, no. 10, p. 1529, Sept. 2022, doi: 10.3390/buildings12101529.

6. L. Ganesh, “Board Game as a Tool to Teach Software Engineering Concept -- Technical Debt,” in *2014 IEEE Sixth International Conference on Technology for Education*, Amritapuri, Clappana P. O., India: IEEE, Dec. 2014, pp. 44–47. doi: 10.1109/T4E.2014.28.

7. Y.-F. Chen and S. Janicki, “A Cognitive-Based Board Game With Augmented Reality for Older Adults: Development and Usability Study,” *JMIR Serious Games*, vol. 8, no. 4, p. e22007, Dec. 2020, doi: 10.2196/22007.

8. H. Tobar-Muñoz, S. Baldiris, and R. Fabregat, “Co-Design of Augmented Reality Games for Learning with Teachers: A Methodological Approach,” *Technol. Knowl. Learn.*, vol. 28, no. 2, pp. 901–923, June 2023, doi: 10.1007/s10758-023-09643-z.

9. D. Röltgen and R. Dumitrescu, “Classification of industrial Augmented Reality use cases,” *Procedia CIRP*, vol. 91, pp. 93–100, 2020, doi: 10.1016/j.procir.2020.01.137.

10. C. Browne, É. Piette, M. Stephenson, and D. J. N. J. Soemers, “Ludii General Game System for Modeling, Analyzing, and Designing Board Games,” in *Encyclopedia of Computer Graphics and Games*, N. Lee, Ed., Cham: Springer

International Publishing, 2023, pp. 1–15. doi: 10.1007/978-3-319-08234-9_486-1.

11. G. Todd, A. Padula, M. Stephenson, É. Piette, D. J. N. J. Soemers, and J. Togelius, “GAVEL: Generating Games Via Evolution and Language Models,” 2024, *arXiv*. doi: 10.48550/ARXIV.2407.09388.

12. R. Gallotta *et al.*, “Large Language Models and Games: A Survey and Roadmap,” *IEEE Trans. Games*, pp. 1–18, 2024, doi: 10.1109/TG.2024.3461510.

13. D. Kessing and M. Löwer, “Evaluation of Systematically Developed Gamification Strategies with Game-Balance Simulation Tools,” presented at the 13th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2022), 2022. doi: 10.54941/ahfe1001517.

14. H.-T. Hou, “Augmented reality board game with multidimensional scaffolding mechanism: A potential new trend for effective organizational strategic planning training,” *Front. Psychol.*, vol. 13, p. 932328, Sept. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.932328.

15. A. Vidal-Balea, Ó. Blanco-Novoa, P. Fraga-Lamas, and T. M. Fernández-Caramés, “Developing the Next Generation of Augmented Reality Games for Pediatric Healthcare: An Open-Source Collaborative Framework Based on ARCore for Implementing Teaching, Training and Monitoring Applications,” *Sensors*, vol. 21, no. 5, p. 1865, Mar. 2021, doi: 10.3390/s21051865.

16. R. Wetzell, R. McCall, A.-K. Braun, and W. Broll, “Guidelines for designing augmented reality games,” in *Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share*, Toronto Ontario Canada: ACM, Nov. 2008, pp. 173–180. doi: 10.1145/1496984.1497013.

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

UDC 621.03

DELAMINATION DETECTION IN COMPOSITES BY HAAR WAVELETS

Pysarenko Alexander Mykolayovich,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture
Odesa, Ukraine

Abstract: A novel integrated method is presented for detecting single local delaminations in homogeneous and composite structures. The proposed technique is based on analyzing the vibrational characteristics within the laminated composite material. The computational methodology employs a combination of Haar wavelets and artificial neural networks (ANNs). In the initial stage of the calculations, the scaled modal responses of the composite structure were expanded into Haar series. This decomposition was performed using a delamination-characterizing index. The computations were based on a comprehensive dataset of over 100 sets. The sequential application of Haar wavelet analysis and frequency-based approaches established a clear correlation between the delamination status and both the delamination-characterizing index and the vibrational frequencies. The simulation results demonstrate that the proposed complex method, utilizing the delamination index, can reliably determine the location and extent of delaminations. Furthermore, this approach requires significantly less computation and processing time compared to traditional frequency-based methods, offering a more efficient and effective solution for damage detection in composite materials. The integration of these two powerful analytical tools provides a robust framework for non-destructive evaluation, addressing a critical need in structural health monitoring. This methodology offers a

promising avenue for real-world applications where rapid and accurate assessment of structural integrity is paramount. The method's ability to precisely localize and quantify defects makes it a valuable tool for engineers and researchers working with advanced composite materials.

Key words: Integrated method, vibration analysis, delaminations, Haar wavelets, artificial neural networks, damage detection.

Laminated composite materials have become ubiquitous in a wide range of engineering applications, from aerospace and automotive industries to civil engineering and sports equipment. Their exceptional properties, including high strength-to-weight ratio, corrosion resistance, and design flexibility, make them a superior alternative to traditional materials like metals. However, these materials are susceptible to various forms of damage, with delamination being one of the most critical and challenging to detect. Delamination refers to the separation of layers within the composite laminate, often caused by impact, fatigue loading, or manufacturing defects. This type of damage can significantly compromise the structural integrity and performance of the component, leading to a catastrophic failure if left undetected and unrepaired [1]. As the use of composite materials continues to grow, so does the imperative for robust, reliable, and efficient non-destructive testing (NDT) methods capable of early and accurate delamination detection.

Traditional NDT techniques, such as ultrasonics and radiography, have been widely used but often present limitations. Ultrasonic testing requires a coupling medium and can be difficult to apply to complex geometries, while radiography involves hazardous radiation and high costs. The need for more advanced and accessible methods has led to the exploration of vibration-based damage detection. This approach leverages the principle that the presence of damage, like a delamination, alters the dynamic characteristics of a structure, such as its natural frequencies and mode shapes. By monitoring these changes, it's possible to infer the existence, location, and severity of the damage. Vibration-based methods are

particularly appealing because they are non-intrusive, can be applied to large structures, and have the potential for continuous, real-time monitoring [2].

The analysis of vibrational signals for damage detection is not a new concept, but its effectiveness depends heavily on the signal processing techniques used to extract meaningful features from the complex dynamic response. Time-frequency analysis has emerged as a powerful tool in this domain, offering a way to simultaneously examine how a signal's frequency content changes over time. Traditional methods like the Fast Fourier Transform (FFT) are excellent for stationary signals but struggle with transient events or signals with time-varying frequency content, which are typical of a structure's response to damage. Wavelet analysis, a more recent and sophisticated time-frequency technique, overcomes these limitations by providing a multi-resolution view of the signal. Unlike the sine and cosine waves of Fourier analysis, wavelets are small, oscillating functions localized in both time and frequency, allowing them to capture local features and sudden changes in a signal with high precision.

Among the various types of wavelets, Haar wavelets stand out due to their simplicity, computational efficiency, and unique properties. The Haar wavelet is the simplest and first known wavelet, characterized by its "staircase" or "box-like" shape. It is a discontinuous function that is constant over certain intervals and zero elsewhere, making it highly effective at detecting abrupt changes, or singularities, in a signal. This characteristic makes them particularly well-suited for identifying the sudden shifts in vibrational behavior that occur at the boundaries of a delamination. The Haar wavelet's orthogonality and compact support lead to fast and stable algorithms, which are crucial for practical, real-time applications. Despite their simplicity, they have proven to be a robust tool for feature extraction in various signal processing applications, including image compression, noise reduction, and, more recently, structural health monitoring.

In the present work, an attempt has been made to apply Haar wavelets for the detection of delaminations based on the modal responses of a rectangular composite specimen. The fundamental mode shapes were chosen for analysis because they are

the most accurately determined by standard modal testing methods. The feasibility of using changes in natural frequency for damage detection is limited since even significant damage can cause very small changes in these frequencies. To overcome this difficulty, this work focuses on the changes in mode shapes, as they are far more sensitive to local delaminations compared to changes in natural frequencies. This heightened sensitivity allows for more precise and reliable detection of damage.

The application of the proposed method in real-world structures involves a multi-step process. First, the modal responses of the structure are measured. This is followed by the construction of a delamination-characterizing index from these measurements. This index, derived through the Haar wavelet analysis, serves as a key indicator of the presence and location of damage. The final step is the integration of these measurements and the developed model into a comprehensive system for delamination detection in laminated composites. This systematic approach ensures a robust and effective methodology for structural health monitoring, providing a promising alternative to traditional, less sensitive methods. The use of a simple yet powerful tool like Haar wavelets, combined with a focus on sensitive mode shape changes, offers a compelling solution for the non-destructive evaluation of composite materials, which are crucial for ensuring the safety and longevity of modern engineering structures.

This method for delamination identification in homogeneous and composite structures can be used to establish a relationship between frequencies, the Haar series expansion of the fundamental mode shapes of a vibrating composite specimen, and the delamination status. When two parameters need to be predicted, the frequency-based approach provides the most reliable predictions. However, for the case of three parameters, the Haar wavelet approach is more efficient.

The calculation results also indicate that the boundary conditions of the composite specimen do not influence the accuracy of the predictions. This robustness to boundary conditions makes the Haar wavelet method particularly valuable for a wide range of practical applications.

REFERENCES

1. Zou, Z., Reid, S. R., Li, S., & Soden, P. D. (2002). Application of a delamination model to laminated composite structures. *Composite Structures*. Vol. 56(4). Pp. 375-389. DOI: 10.1016/S0263-8223(02)00021-1
2. Montalvao, D., Maia, N. M. M., & Ribeiro, A. M. R. (2006). A review of vibration-based structural health monitoring with special emphasis on composite materials. *Shock and vibration digest*. Vol. 38(4). Pp. 295-324. DOI: 10.1177/0583102406065898

ПРО МЕТОД СУМАРНИХ ПРЕДСТАВЛЕНЬ

Калайда Олексій Феофілович

канд. фіз.-мат. н., доцент,
Київський Національний університет
імені Тараса Шевченка,
сорос-доцент,
Лауреат Державної премії УРСР
в області науки і техніки за 1989 рік,
Київ, Україна

Вступ. Метод сумарних представлень (Положій, 1962) має чудові властивості. Він на порядок менш трудомістський, ніж при безпосередньому розв'язуванні системи різницевих рівнянь задач математичної фізики

$$\theta_q^2 U + U \theta_n^{2E} = F + \Psi \quad (1)$$

(рівняння Ляпунова, у методі Положія використовуються формули чисельного диференціювання для другої похідної) – для різних задач для рівняння Пуассона (розглядаємо двовимірне рівняння)

$$u_x + u_y'' = f(x, y) \quad (2)$$

Проф. Положій Г. М. після виходу його книги (Положій, 1962) передав свою кафедру математичної фізики своїм учням і за конкурсом зайняв кафедру обчислювальної математики. (очолювану її творцем проф. Бондаренком П. С.).

Мета роботи. Вияснити причину ефективності методу сумарних представлень.

Матеріали та методи. Рівняння (1) та дослідження його диференціюючої матриці.

Результати та обговорення. Вияснилось, що причиною ефективності методу сумарних представлень є часткова магічність його диференціюючої матриці.

Висновки. Чудові властивості розглядуваного методу, як бачимо, обумовлені частковою магічністю диференціюючої матриці в рівняння (1).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ/BIBLIOGRAPHY

1. Положий Г. Н. Метод суммарных представлений решения двумерных и трехмерных задач математической физики и функции дискретного аргумента. Изд-во КГУ, К., 1962 год.

ПОВНОМАШТАБНИЙ МЕТОД СУМАРНИХ ПРЕДСТАВЛЕНЬ

Калайда Олексій Феофілович,

канд. фіз.-мат. н., доцент,

Київський Національний університет

імені Тараса Шевченка,

сорос-доцент,

Лауреат Державної премії УРСР

в області науки і техніки за 1989 рік,

Київ, Україна

Вступ. Метод сумарних представлень (Положій, 1962) має чудові властивості. Він на порядок менш трудозатратний, ніж при безпосередньому розв'язуванні системи різницевих рівнянь задач математичної фізики

$$\theta_q^2 U + U \theta_n^{2E} = F + \Psi \quad (1)$$

(рівняння Ляпунова, у методі Положія використовуються формули чисельного диференціювання для другої похідної з локальною похибкою лише $O(h^2)$) – для красивих задач для рівняння Пуассона (розглядаємо двовимірне рівняння)

$$u_x + u_y'' = f(x, y) \quad (2)$$

Проф. Положій Г. М. після виходу його книги (Положій, 1962) передав свою кафедру математичної фізики своїм учням і за конкурсом зайняв кафедру обчислювальної математики. (очолювану її творцем проф. Бондаренком П. С.).

Мета роботи. Побудувати повномаштабний метод сумарних представлень.

Матеріали та методи. Рівняння (1) та застосування диференціюючих матриць високого порядку.

Результати та обговорення. Використавши диференціюючу матрицю високого порядку (порядок $O(h^n)$, де n – кількість елементів рядка матриці U), матимемо повномасштабний метод сумарних представлень.

Висновки. Побудовано повномасштабний метод сумарних представлень, тим самим узагальнено метод Положія (Положий, 1962).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ/BIBLIOGRAPHY

1. Положий Г. Н. Метод суммарных представлений решения двумерных и трехмерных задач математической физики и функции дискретного аргумента. Изд-во КГУ, К., 1962 год.

ЗНАХОДЖЕННЯ ФУНКЦІЇ ЗА ЇЇ КРИВИЗНОЮ

Калайда Олексій Феофілович,
канд. фізико-математичних наук,
доцент Київського Національного університету
імені Тараса Шевченка,
сорос-доцент, Лауреат Державної премії
в області науки і техніки за 1989 рік,
Київ, Україна

Вступ. При заданій функції $x \mapsto y(x)$ її кривизна

$$\kappa(x) = \frac{y''}{\left(\sqrt{1+y'^2}\right)^3} \quad (1)$$

(Ляшко, Боярчук, Гай, Калайда, 1987) являється формулою, а при невідомій функції $x \mapsto y(x)$ рівність (1), зрозуміло, являється неявним диференціальним рівнянням другого порядку.

Мета роботи. Знайти загальний розв'язок рівняння (1).

Матеріали та методи. Кривизна та рівняння (1), метод (Калайда, Галкін, Гоженко, 1995).

Результати та обговорення. Заміною

$$y' = u \quad (2)$$

дістаємо неявне диференціальне рівняння першого порядку

$$\kappa(x) = \frac{u'}{\left(\sqrt{1+u^2}\right)^3} \quad (3)$$

Це рівняння в повних диференціалах (Ляшко, Боярчук, Гай, Калайда, 1987). Розв'язуємо його методом (Калайда, Галкін, Гоженко, 1995). Маємо

$$\int \kappa(x) dx - \int \frac{u'}{(\sqrt{1+u^2})^3} = C \quad (4)$$

Це загальний інтеграл рівняння (1).

Висновки. Побудовано загальний інтеграл (4) рівняння (1), з якого слідує

його загальний розв'язок

$$u = \varphi(x, C),$$

а з врахуванням заміни (2) – загальний розв'язок (в квадратурах).

$$y = \int \varphi(x, C) d\rho x + C_1.$$

рівняння (1).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Математический анализ (в трех томах), (Ляцко И. И., Боярчук А. К, Гай Я. Г., Калайда А. Ф.): Том 3, 1987. К.: Издательское объединение 'Вища школа', 344 с.
2. Калайда О. Ф., Галкін О. В., Гоженко В. В. (1995). Про один простий метод відновлення функції за її повним диференціалом. К.: Вісник Київськ. унту, сер. фіз.-мат. науки, № 1. (стор. 44 – 48).

ШАБЛОН ЗАДАЧІ З ВИЗНАЧЕНОЮ СИСТЕМОЮ ТА ПРЯМОКУТНОЮ МАТРИЦЕЮ

Радченко Сергій Петрович

канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри математики і фізики

Гвоздецька Анна Валеріївна

Студент

Київський столичний університет ім. Бориса Грінченка

м. Київ, Україна

У контексті сучасних підходів до генерації навчального матеріалу з лінійної алгебри зростає інтерес до задач, які виходять за межі класичних визначених систем. Зокрема, особливу навчальну цінність мають прямокутні системи, які містять більше рівнянь, ніж невідомих. У таких системах деякі рівняння можуть бути зайвими, тобто не впливати на множину розв'язків, що дозволяє студентам глибше зрозуміти різницю між поняттями *визначеності* та *узгодженості*.

Мета: Сформувати шаблон задачі з визначеною системою та прямокутною матрицею, у якій студент має продемонструвати вміння застосовувати елементарні перетворення до системи рівнянь, зокрема – виявляти та вилучати надлишкові (лінійно залежні) рівняння.

Розглянемо побудову визначеної системи лінійних рівнянь з прямокутною матрицею, оскільки система визначена то ви маєте одразу формувати її розв'язок, щоб він був єдиний. З цією метою будується спочатку система четвертого порядку. Шляхом вже результату досягнутого в попередніх публікаціях, ми можемо побудувати таку систему яка буде мати єдиний розв'язок вписавши відповідні формули для вільних членів цих рівнянь, визначивши заздалегіть якийсь розв'язок. Розв'язок можна теж формувати, для формування цілої сукупності завдань, наприклад нам треба побудувати 20 систем, можна теж за допомогою функції `RANDBETWEEN`, тобто брати цілі числа з певного діапазону, щоб ці числа не були занадто великими з педагогічною метою. Ці всі числа вводяться довільним

чином,будується матриця не нульова. Для цього потрібно створити добуток двох трикутних матриць – нижньої і верхньої. У окремому блоці вводиш нижню трикутну матрицю: на головній діагоналі вписуєш будь-які цілі числа, крім нуля (наприклад, 1 або -1), нижче діагоналі – довільні цілі значення (наприклад, =RANDBETWEEN(-2;1)), а вище – нулі. Далі будуєш верхню трикутну: на діагоналі – також ненульові значення, вище – випадкові числа, нижче – нулі. Після цього створюєш новий блок і заповнюєш його як добуток цих двох матриць (формула =MMULT(L_range;U_range)). Отримана матриця буде ненульовою, бо за властивістю добутку визначників $\det(A) = \det(L) \cdot \det(U)$, а жоден з визначників не нульовий через ненульові діагоналі.

І таким чином отримаємо систему четвертого порядку визначену. Для того щоб у нас була прямокутна матриця і теж з єдиним розв'язком, що може бути корисним для конкретного застосування, для формування певної кількості прикладів з навчальною метою. Отже пам'ятаючи, що будь-яке рівняння, яке є лінійною комбінацією основних рівнянь, тобто тих які роблять систему визначеною, тобто перших чотирьох, множину розв'язків воно не змінює.

Мною була побудована модель шаблону, який містить чотири невідомих та сім рівнянь, три рівняння є лінійними комбінаціями перших чотирьох. Отже мета надання такого завдання полягає у тому, що студент має продемонструвати вміння використовувати елементарні перетворення системи рівнянь для вилучення зайвих рівнянь, які будуть в шаблоні складатися з нулів. Крім вміння розв'язати визначену систему, якщо матриця квадратна то відомі методи Гауса, Крамера. Тобто систему з чотирьох рівнянь, визначену, розв'язати можна і навіть в множині цілих чисел. А інші зайві рівняння, наслідки, оскільки вони є лінійними комбінаціями перших чотирьох лінійно незалежних рівнянь.

Подамо процес створення шаблонів у вигляді кроків:

Крок 1. Початково будується визначена квадратна система четвертого порядку із цілими коефіцієнтами та відомим єдиним розв'язком. Для цього використовуються дві трикутні матриці з ненульовими діагональними елементами, добуток яких утворює невироджену матрицю коефіцієнтів.

[illegible]

Крок 2. Додавання зайвих рівнянь

Формула для R5: =3*C3:F3-7*C4:F4

	X1	X2	X3	X4	B	
R1	1	-1	0	1	6	2
R2	2	-1	1	4	16	-2
R3	1	-2	0	-1	4	2
R4	1	-2	-2	0	2	2
R5	-11	4	-7	-25	-94	
R6	13	-26	-22	-2	30	
R7	-3	21	31	20	54	

Крок 3. Автоматизація створення текстових завдань

- непоказ коефіцієнта 1 (якщо він стоїть перед невідомою)
- непоказ знаку "+" перед першою змінною,
- пропуск члена, якщо коефіцієнт дорівнює 0.

=IF(C3=1;"";IF(C3=-1;"-";IF(C3=0;"";C3)))

Формула для кожної змінної

=IF(C3=0;"";"x_1")

Формула для других коефіцієнтів в кожному рядку

=IF(C3=0;IF(D3=1;"";IF(D3=-1;"-";IF(D3=0;"";D3)));IF(D3=1;"+";IF(D3=-1;"-";IF(D3=0;"";IF(D3>0;"+"&D3;D3))))))

Формула для третіх та четвертих коефіцієнтів відповідно

=IF(AND(C3=0; D3=0); IF(E3=0; ""; IF(E3=1; "+"; IF(E3=-1; "-"; E3))); IF(E3=0; ""; IF(E3=1; "+"; IF(E3=-1; "-"; IF(E3>1; "+" & E3; E3))))))

=IF(AND(C3=0;D3=0;E3=0);IF(F3=0;"";IF(F3=1;"+";IF(F3=-1;"-";F3)));IF(F3=0;"";IF(F3=1;"+";IF(F3=-1;"-";IF(F3>1;"+"&F3;F3))))))

Ці формули реалізовані через вкладені конструкції IF у поєднанні з оператором &, з можливим використанням IF, AND.

x_1	-	x_2			+	x_4	=	6
2 x_1	-	x_2	+	x_3	+4	x_4	=	16
x_1		-2 x_2			-	x_4	=	4
x_1		-2 x_2		-2 x_3			=	2
-11 x_1	+4	x_2		-7 x_3		-25 x_4	=	-94
13 x_1		-26 x_2		-22 x_3		-2 x_4	=	30
-3 x_1	+21	x_2	+31	x_3	+20	x_4	=	54

Рис. 3. «Вигляд системи,коли ми вводимо формули»

Крок 4. Генерація Тех-файлу

Після складання всіх рядків-рівнянь у одному аркуші, формулами Excel здійснюється об'єднання результату у готовий TeX-код за допомогою функції CONCATENATE. Результат може бути вставлений безпосередньо до TeX – документу для подальшої компіляції.

Формула:

=CONCATENATE(AL3;AM3;AN3;AO3;AP3;AQ3;AR3;AS3;AT3;AU3;AV3;AW3)

SS\left\{\right.	x_1	-	x_2					=	0\	SS\left\{\right.\begin{array}{l}x_1-x_2=0\
	x_1				+2	x_4		=	-4\	x_1+2x_4=-4\
	2 x_1		-2 x_2	+	x_3	-	x_4	=	3\	2x_1-2x_2+x_3-x_4=3\
	x_1	+2	x_2	+2	x_3	+	x_4	=	1\	-x_1+2x_2+2x_3+x_4=1\
	-4 x_1		-3 x_2			-14 x_4		=	28\	-4x_1-3x_2-14x_4=28\
	-7 x_1	+18	x_2	+24	x_3	+9	x_4	=	17\	-7x_1+18x_2+24x_3+9x_4=17\
	18 x_1		-26 x_2		-26 x_3		-3 x_4	=	-33\	18x_1-26x_2-26x_3-3x_4=-33\end{array}\right.SS

Рис. 4. «Система в TeX»

Сформований текстовий файл, що повністю описується в редакторі TeX

може бути скопійованим в остаточному вигляді. Цей файл зібраний з окремих фрагментів за допомогою функції Excel CONCATENATE. Ця ж функція дозволяє зібрати всі функції в одному завданні.

=CONCATENATE(AX3;AX4;AX5;AX6;AX7;AX8;AX9)

\\	\$\$\left(\begin{array}{l}x_1=4\\			
\\	x_1+x_2+2x_3-x_4=6\\			
\\	+x_3+x_4=5\\			
\\	-x_2-x_3+3x_4=7\\			
\\	-4x_1-7x_2-14x_3+7x_4=-30\\			
\\	-11x_2-9x_3+35x_4=87\\			
\end{array}	5x_1+18x_2+23x_3-44x_4=-61\end{array}\right.\$			
	\$\$\left(\begin{array}{l}x_1=4\\x_1+x_2+2x_3-x_4=6\\			

Рис. 5. «Функція Excel»

Крок. 6 Приклад

Якщо всі процедури виконано правильно, результат компіляції в редакторі TeX виглядає наступним чином:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 10 \\ -x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = -18 \\ 2x_2 - x_3 - 2x_4 = -12 \\ 2x_1 + 6x_2 - x_3 + 3x_4 = 4 \\ 10x_1 + 13x_2 + 17x_3 + 27x_4 = 156 \\ 22x_1 + 70x_2 - 13x_3 + 29x_4 = 20 \\ -31x_1 - 83x_2 + 3x_3 - 54x_4 = -142 \end{array} \right.$$

Рис. 6. «Фрагмент майбутнього документу»

Рандомізація та варіативність

Для масового створення індивідуалізованих завдань використовується генерація цілих чисел із контрольованого діапазону за допомогою функції RANDBETWEEN, що дозволяє формувати унікальні системи як за коефіцієнтами, так і за розв'язками. Додатково, лінійні комбінації будуються так, щоб уникнути появи пропорційних рядків, тим самим забезпечуючи унікальність структури кожного завдання.

Щоб зробити завдання менш передбачуваним, порядок рівнянь у системі

змінюється випадковим чином. Це досягається множенням на спеціально підготовлену матрицю перестановки, яка змінює послідовність рядків, не змінюючи саму множину розв'язків. Такий підхід підвищує навчальну цінність шаблону, ускладнюючи виявлення основної (лінійно незалежної) частини системи.

Висновок: Отже це непоганий інструмент який реалізує метод шаблонів у випадку визначеної системи з прямокутною матрицею .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Радченко С. П. Використання методу шаблонів при формуванні самостійних завдань для студентів з курсу лінійної алгебри / С. П. Радченко. // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – 2016. – №1-2. – С. 85–90.
2. SP Radchenko On the computerization of self-learning and mathematics. International scientific conference "Problems and prospects of professional training of teachers of mathematics", Vinnytsia State Pedagogical University. - Vinnytsia, 2012

ARCHITECTURE

УДК 721

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В КОНЦЕПТУАЛЬНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Василишин Ярослав Васильович,

кандидат технічних наук, доцент,
професор кафедри архітектури та містобудування
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна

Василишин Віталій Ярославович,

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технічної механіки, інженерної та комп'ютерної графіки
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: У статті узагальнено сучасне розуміння інноваційних рішень і основних принципів в концептуальній архітектурі та встановлено переваги концептуальної архітектури. Обґрунтовано, що сучасна архітектура не обмежується стандартними рішеннями, а прагне до інноваційності та оригінальності, що включають в себе цілу низку новаторських підходів, які відповідають сучасним тенденціям в архітектурі та дизайні. Для створення складних і ефективних форм набувають популярності генеративний дизайн, алгоритмічна архітектура, модульні конструкції, адаптивні архітектурні рішення, старт-технології.

Ключові слова: Концептуальна архітектура, інновації, дизайн, біоніка, функціональність, ергономіка, смарт-технології.

Концептуальна архітектура є важливим аспектом сучасного проектування, який зосереджений на розробці інноваційних рішень, які в свою чергу дають змогу архітекторам і дизайнерам втілювати в життя оригінальні

ідеї та нестандартні форми, створюючи унікальні будівлі і простори, які виділяються на тлі традиційних архітектурних рішень.

Основними принципами концептуальної архітектури є:

- *ідея і концепція*, що служать відправною точкою для всього проєкту;
- *форма і простір*, які можуть створювати унікальний візуальний і функціональний ефект;
- концептуальна архітектура заохочує *креативність та експерименти*, щоб знайти найцікавіші та найефективніші рішення;
- важливим є *взаємодія архітектури з навколишнім середовищем*, при якій будівлі можуть бути спроектовані так, щоб інтегруватися з природними або урбаністичними елементами, створюючи гармонійні та унікальні простори.

Перевагами концептуальної архітектури слід вважати: а) можливість створення будівель і просторів, які вирізняються своїм дизайном та функціональністю; б) експериментування з новими формами і матеріалами, що сприяє розвитку нових технологій і методів будівництва; в) інноваційні архітектурні рішення, які можуть позитивно впливати на міський ландшафт і суспільне сприйняття архітектури.

Сучасна архітектура не обмежується стандартними рішеннями, а прагне до інноваційності та оригінальності. Вона включає в себе цілу низку новаторських підходів, які відповідають сучасним тенденціям в архітектурі та дизайні, де інноваційні рішення та екологічні матеріали поєднуються з давніми принципами пропорцій та композиції. Особливу увагу сьогодні приділяється ландшафтному дизайну, який гармонійно вписує будівлю в оточуюче середовище, створюючи єдиний органічний простір, а також концептуальності та стилістиці фасадів.

Основними принципами, які втілюються через продумане планування простору, є:

- *функціональність та ергономіка* – ключові елементи у плануванні будівель, за рахунок яких забезпечується максимальна зручність та комфорт для мешканців. Ергономіка та функціональність матеріалів є важливими,

оскільки вони мають бути не лише привабливими, але й довговічними та практичними в експлуатації;

- *інтеграція з ландшафтом*, тобто проєктування здійснюється з урахуванням існуючого ландшафту, а саме: зелені дахи служать термоакустичним захистом і допомагають регулювати мікроклімат всередині будівлі; вертикальне озеленення створює природну систему охолодження та покращення якості повітря всередині приміщень;

- *біоніка та стилістика* – використання форм та елементів, що імітують природні структури, створюють візуалізацію, яка є не лише естетично привабливою, але й сприяє кращій інтеграції у ландшафт та впливає на стилістику інтер'єру. Концептуальність та біоніка стають ключовими елементами у створенні композиції, де кожен матеріал відіграє свою унікальну роль у візуалізації архітектурної ідеї. В центрі сучасного дизайну та архітектури – ідея біоніки, яка передбачає створення будівель, здатних до саморегуляції та адаптації до змін клімату, забезпечуючи максимальну економію ресурсів;

- *сучасні технології Інтернету речей в архітектурі* забезпечують створення “розумних” будівель, які підвищують не тільки комфорт, але й допомагають знижувати витрати на експлуатацію і підвищувати ефективність будівель;

- *візуалізація та концептуальність* – ці принципи архітектори і дизайнери використовують для створення інтерактивних візуалізацій, що допомагає уточненню дизайну і забезпечує точну відповідність між проєктом і реальністю. Візуалізація стає невід'ємною частиною процесу, дозволяючи заздалегідь оцінити всі аспекти майбутнього проєкту;

- *екологічні матеріали* – у виборі будівельних матеріалів надається перевага натуральним, екологічно чистим та довговічним матеріалам. Використання нових матеріалів відкриває нові можливості для концептуальної архітектури, дозволяє створювати будівлі з новими властивостями. У використанні новітніх нестандартних матеріалів для фасадів лежить не лише прагнення до унікальності, але й досягнення гармонії з ландшафтом, інтеграція

в простір та адаптація до місцевих кліматичних умов. Деякі з інноваційних матеріалів: а) *копролол* – інноваційний будівельний матеріал, розроблений як альтернатива дорогим кольоровим металам, поєднує в собі легкість, міцність, стійкість до корозії та електропровідні властивості; б) *жива (інтерактивна) плитка для підлоги* (сучасний акцент у дизайні) – це інноваційне покриття, яке змінює свій вигляд при натиску: кольоровий гель усередині переміщується, створюючи ефект “живої” поверхні; в) *електропровідний бетон* – спеціальний вид бетонної суміші, компоненти якої забезпечують здатність матеріалу проводити електричний струм; г) *самовідновлюваний бетон* – це інноваційний будівельний матеріал, здатний самостійно усувати тріщини та мікропошкодження; д) *екологічна цегла* має покращені екологічні характеристики;

- *кольори та фасади*; інноваційність в архітектурі виражається також через використання сміливих кольорових рішень та інноваційних матеріалів для фасадів;

- *пропорції та форми* дозволяють досягти естетичної цілісності та візуальної легкості конструкцій;

- *інтер'єр та елементи дизайну* за допомогою сучасних технологій та матеріалів використовуються для створення комфортного та функціонального внутрішнього простору.

Завдяки своїй гнучкості і швидкості реалізації набирають популярності модульні конструкції та адаптивні архітектурні рішення. Модульні будівлі можуть бути легко переплановані відповідно до потреб користувачів. Такий підхід сприяє створенню динамічних просторів, які можуть змінюватися залежно від функціональних умов, та особливо корисний для будівництва в умовах дефіциту робочої сили та високих витрат на працю.

Для створення складних і ефективних форм набуває популярності генеративний дизайн і алгоритмічна архітектура, які використовують комп'ютерні алгоритми для створення інноваційних конструкцій, які оптимізують використання матеріалів і забезпечують ефективність будівельних процесів.

Сучасність житлових просторів неможливо уявити без інтеграції смарт-технологій, які забезпечують високу функціональність та комфорт.

Смарт-технології в архітектурі передбачають використання інноваційних рішень для створення більш комфортних, ефективних та екологічно сталих будівель та міських просторів.

Основними напрямками застосування смарт-технологій в архітектурі є:

- *автоматизація та управління* – смарт-технології дозволяють автоматизувати різні системи в будівлях, такі як освітлення, опалення, вентиляція, кондиціонування, безпека та системи контролю доступу;
- *енергоефективність* – системи можуть оптимізувати споживання енергії, адаптуючи роботу обладнання до реальних потреб, що призводить до зниження витрат та зменшення впливу на навколишнє середовище;
- *інтеграція з Інтернетом речей* – пристрої та системи можуть взаємодіяти між собою та з користувачами через Інтернет, що забезпечує більш гнучке управління та контроль за середовищем проживання;
- *створення адаптивних та інтерактивних середовищ*, які дають можливість створювати середовища, які можуть адаптуватися до потреб та уподобань користувачів;
- *візуалізація та дизайн* – допомагають у візуалізації дизайну інтер'єру та екстер'єру, дозволяючи експериментувати з різними матеріалами, кольорами та формами, а також інтегрувати природні елементи в архітектурні рішення;
- *екологічна стійкість*; застосування смарт-технологій сприяє створенню екологічно сталих будівель.

Одним із ключових аспектів впровадження смарт-технологій є можливість візуалізації дизайну інтер'єру, що включає вибір кольорів, форм, матеріалів та пропорцій. Це допомагає гармонійно інтегрувати арт-об'єкти та інші елементи дизайну, відповідаючи останнім тенденціям і стилістиці.

Смарт-технології дозволяють втілити концепції екологічних та біонічних рішень у життя, інтегруючи ландшафт і природні елементи в сам інтер'єр.

Завдяки цьому створюється органічна композиція, що поєднує внутрішній простір із зовнішнім середовищем.

Важливу роль у смарт-дизайні відіграє фасад будівель, який завдяки інноваційним технологіям може змінювати свою візуальну привабливість та функціональність. Приклади смарт-технологій в архітектурі: розумні вікна, фотоелектричні панелі, датчики руху та освітлення, інтелектуальні системи управління опаленням та вентиляцією, системи “розумного” дому.

Отже, смарт-технології відіграють ключову роль у створенні сучасних житлових просторів, які вирізняються концептуальністю, функціональністю та естетичною привабливістю, дозволяють реалізувати найсміливіші ідеї дизайну та архітектури.

Всі ці інноваційні підходи в концептуальній архітектурі спрямовані на створення сучасних житлових комплексів, які були б простором, що забезпечує високу якість життя, комфорт та гармонію з оточуючим середовищем. Новітні рішення формують майбутнє архітектури, допомагаючи зберегти навколишнє середовище і поліпшити якість життя людей.

Концептуальна архітектура постійно розвивається, відповідаючи на виклики часу і технічний прогрес. Інноваційні підходи відкривають нові можливості для створення функціональних і екологічно стійких будівель.

Унікальність та концептуальність зовнішнього вигляду будівель є результатом сміливих архітектурних експериментів, що включають в себе не лише новаторські матеріали, але й інтер'єр, простір та планування, створюючи гармонійний і функціональний простір для життя і роботи, що відповідає ергономіці та естетиці сучасного життя.

Розвиток міського простору в сучасному світі набуває нових обрисів, де пріоритетними стають екологічність, ергономіка і естетика. Сучасні новобудови вже не можуть бути спроектовані без урахування останніх тенденцій у сфері архітектури та дизайну. Інноваційні рішення, що впроваджуються в архітектуру, визначають форму, стилістику та функціональність майбутніх будівель.

Майбутнє архітектури буде орієнтоване на створення такого середовища, де кожна деталь має значення, а сукупність екологічних, функціональних та естетичних рішень визначає новий рівень якості життя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Савченко І. Приватні смарт-технології в дизайні інтер'єрів. Освіта України, 2021. – 256 с.
2. Ребекка Вест. Щасливий дім. Зміни свій дім, перетвори своє життя. ArtHuss. Київ, 2021. – 76 с.
3. Сучасна архітектура: навч. посібник /Р.Б.Франків; Нац. ун-т “Львівська політехніка”. – Львів: Вид-во львів. Політехніки, 2024. – 296 с.
4. Архітектура сучасності: остання третина XX – початок XXI століть: навч. посібник / Б.С.Черкес, С.М.Лінда; Міністерство освіти і науки України, Нац. ун-т “Львівська політехніка”. – 2-е вид. – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. – 380 с.
5. Нарваес М. Шість понять про архітектуру нового тисячоліття.
https://www.academia.tdu/40636706/Six_concepts_about_the_architecture_of_the_new_millennium?email_work_card=title

PEDAGOGICAL SCIENCES

РОЛЬОВА ГРА «Я – ЖУРНАЛІСТ» ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ІСТОРІЇ

Діденко Олександр Олексійович,

Миронова Тетяна Борисівна,

Викладачі

Харківський обласний медичний фаховий коледж

м. Харків, Україна

Вступ./Introduction.

Сучасна освітня парадигма вимагає від викладачів не лише передачі знань, а й формування ключових компетентностей, зокрема критичного мислення. Ця потреба особливо актуальна у закладах фахової передвищої освіти медичного профілю, де діяльність майбутніх фахівців вимагає ухвалення зважених рішень, високого рівня відповідальності та вміння працювати в команді. У нинішніх реаліях, коли інформаційні потоки стають інструментом маніпуляції свідомістю, критичне мислення є життєво необхідним для розпізнавання маніпуляцій, фейків та пропаганди. Ігрові форми навчання є одним із найефективніших засобів для розвитку цих навичок, оскільки вони перетворюють пасивне сприйняття інформації на активний аналіз.

Ціль роботи./Aim.

Ціллю роботи є обґрунтування та розкриття потенціалу рольової гри «Я – журналіст» як інструменту для комплексного формування критичного мислення у студентів медичного коледжу на заняттях із Всесвітньої історії. Гра дозволяє не лише поглибити знання з предмета, а й сформувати такі важливі навички, як інформаційна грамотність, медіаграмотність та соціальна компетентність, що є безцінним досвідом в умовах сучасної інформаційної

боротьби.

Матеріали та методи./Materials and methods.

У роботі використано досвід впровадження рольової гри «Я – журналіст» на заняттях із Всесвітньої історії в Комунальному закладі охорони здоров'я «Харківський обласний медичний фаховий коледж» Харківської обласної ради. Методика організації гри, розроблена у рамках однойменних методичних рекомендацій, складається з трьох основних етапів: підготовка (вибір теми, розподіл ролей, забезпечення інформаційними матеріалами), проведення (робота в групах, презентація репортажів, інтерв'ю, статей) та рефлексія і аналіз (обговорення результатів, оцінювання). Дослідження базується на аналізі результатів впровадження ігрових форм навчання, що відображається в підвищенні мотивації студентів, якості їхніх навчальних робіт та розвитку комунікативних навичок.

Результати та обговорення./Results and discussion.

Гра «Я – журналіст» сприяє розвитку критичного мислення через кілька ключових механізмів, які перетворюють учня з пасивного споживача інформації на її активного творця та аналітика:

- **Аналіз джерел:** Студенти вчаться не просто читати текст, а ставити під сумнів його достовірність. Вони порівнюють різні джерела інформації, виявляють можливі упередження, що вчить бачити ситуацію з різних сторін.
- **Формування власної думки:** Щоб підготувати репортаж, «журналісти» мають проаналізувати всі факти і сформулювати власну, обґрунтовану позицію, що вимагає критичної оцінки та синтезу інформації, а не простого її відтворення.
- **Виявлення причинно-наслідкових зв'язків:** Створюючи матеріал, учні з'ясовують, що призвело до певної події та які можуть бути її наслідки, що допомагає зрозуміти логіку історичних фактів.
- **Вміння ставити правильні запитання:** Якісне журналістське розслідування починається з правильного запитання. Студенти вчаться формулювати запитання, які розкривають суть проблеми та виявляють

приховані мотиви.

Особлива цінність цієї гри полягає у її здатності розвивати **медіаграмотність**. Студенти усвідомлюють, що подача інформації залежить від інтересів та позиції «журналіста», і вчать ідентифікувати маніпулятивні прийоми, такі як вибіркове подання фактів та замовчування.

Для ефективної реалізації цієї методики в освітньому процесі можуть бути використані наступні приклади ігор, адаптовані під специфіку медичного коледжу.

Практична реалізація та приклади ігор

Ігри загальноісторичної тематики:

«Мюнхенська конференція (1938 р.)»: Студенти, поділившись на групи, пишуть статті, оцінюючи дії політиків з позиції французької газети Le Figaro, радянської газети Правда та німецької газети Völkischer Beobachter.

«Напад Німеччини на Польщу (1939 р.)»: Учасники описують початок війни та реакцію урядів на вторгнення з точки зору британської газети The Times, польської газети Gazeta Polska та німецької Völkischer Beobachter.

«Кубинська криза (1962 р.)»: Студенти описують кризу та оцінюють дії лідерів США, СРСР та Куби, представляючи позиції американської газети The Washington Post, радянської газети Правда та кубинської Granma.

«Капітуляція Японії та кінець Другої світової війни (1945 р.)». Студенти готують репортажі, висвітлюючи останні дні війни та її наслідки для різних країн світу.

«Берлінська стіна та початок «холодної війни» (1961 р.)»: Студенти беруть «інтерв'ю» у представників Західного та Східного Берліна, щоб зрозуміти причини поділу міста.

«Оксамитова революція у Чехословаччині (1989 р.)»: Студенти висвітлюють події, що призвели до мирного повалення комуністичного режиму, представляючи різні точки зору: дисидентів, студентів, представників влади.

«Розпад Югославії (1991–1995 рр.)»: Студенти досліджують причини та

наслідки розпаду країни, готуючи репортажі з точки зору різних етнічних груп.

Приклади ігор, адаптованих до медичного коледжу:

«Пандемія 20-х: погляд у минуле»: студенти проводять «розслідування» історії «іспанського грипу» 1918 року, вивчаючи історичні документи та свідчення очевидців, щоб зрозуміти, як світ боровся з вірусом і чому пандемія була такою смертоносною.

«Лауреати Нобелівської премії в галузі медицини: розслідування відкриттів»: кожна група досліджує одного з лауреатів Нобелівської премії в галузі медицини (наприклад, відкриття пеніциліну Флемінгом, інсуліну Бантингом та Маклеодом, вітамінів Христианом Ейкманом, встановлення передавача висипного тифу Шарлем Николем,) і готує статтю про процес відкриття та його історичне значення.

«Я – журналіст: фронтовий госпіталь у Першу світову війну»: студенти виступають у ролі журналістів, які висвітлюють роботу фронтового госпіталю, спостерігаючи за роботою медиків і пишучи репортажі з позицій британської, німецької чи французької газети.

Висновки./Conclusions.

Рольова гра «Я – журналіст» є потужним інструментом для розвитку критичного мислення у студентів медичного профілю. Вона допомагає засвоювати історичні факти в контексті подій і формує навички аргументованого висловлення власної позиції, що є важливим для майбутніх фахівців у сфері охорони здоров'я при прийнятті рішень і взаємодії з колегами та пацієнтами. Крім того, використання цієї методики дозволяє формувати у студентів стійкість до маніпуляцій та пропаганди, що є життєво необхідним в умовах сучасного інформаційного протистояння. Цей метод активізує навчальний процес, перетворюючи учня з пасивного споживача інформації на її активного творця та аналітика. Таким чином, використання цієї ігрової форми є цінним доповненням до традиційної освіти, що відповідає сучасним викликам і готує студентів до успішної кар'єри та особистісного зростання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барнінець О. Застосування ігор як засобу формування предметних компетентностей на уроках історії / Наукові конференції: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні технології в освіті». Бердянськ, 2025. С.123–126. URL : <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/923>. (дата звернення: 16.08.2025)
2. Теорія і практика запровадження компетентнісного підходу до навчання історії в школі : колективна монографія / К. О. Баханов, С. С. Баханова, О. В. Барнінець та ін.; за ред. К. О. Баханова. Донецьк : Ландон-XXI, 2012. 519 с.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ШКОЛІ

Краус Світлана Анатоліївна

Учитель англійської мови

Херсонський навчально-виховний комплекс № 48

Херсонської міської ради, м. Херсон, Україна

Вступ.

Штучний інтелект (ШІ) змінює світ, яким ми його знаємо, і система освіти не є винятком. ШІ став ефективним інструментом для вирішення проблем в освіті. Завдяки своїй здатності збирати й аналізувати дані ШІ може інформувати учителів про залученість учнів, прогрес у навчанні та благополуччя. Він також має вбудовані цифрові додатки та інструменти, які дозволяють взаємодіяти з учителем та індивідуально контролювати прогрес.

ШІ має потенціал трансформувати освіту шляхом оптимізації процесів викладання та навчання за допомогою персоналізованих алгоритмів навчання. Визначаючи сильні та слабкі сторони кожного учня, ШІ може адаптувати навчальні матеріали відповідно до індивідуальних потреб. Досвід віртуальної реальності забезпечує учням інтерактивне навчальне середовище, яке покращує збереження розуміння.

Вивчення англійської в епоху діджиталізації стало набагато легшим та доступнішим, ніж раніше. Тож опанувати нові уміння або набути розмовних базових компетентностей чи прокачати знання з іноземної мови може допомогти штучний інтелект. Важливо лише використовувати ці вміння у вірних пропорціях, не підміняти реальне спілкування віртуальними підказками, що повинно призвести до відповідних результатів.

Немає сумнівів в тому, що популярність таких програм та додатків, як ChatGPT та інші найвищою є серед учнів, вони користуються ними для різних навчальних цілей, серед яких є і виконання домашнього завдання.

Мета роботи: Визначити переваги та недоліки використання ШІ в навчальному процесі, проаналізувати досвід України і зарубіжних країн щодо

використання систем штучного інтелекту в освіті, визначити загальні тенденції впровадження інструментарію систем ШІ в освітню галузь, окреслити ризики.

Цікаво те, що українські учителі під час уроків також використовують нейромережі для вивчення лексики, граматики англійською. Сучасний підхід до вивчення мотивує здобувачів освіти краще вчитися та пізнавати іноземну мову.

І, тут постає питання: А чи може нейромережа для вивчення англійської на основі ШІ замінити учителя в повній мірі.

Матеріали і методи:

Найкраще використовувати їх, як доповнення до основного навчання на ІТ. Наприклад, чат GPT може комунікувати з людьми та давати розгорнуті відповіді на їхні запитання. Простими словами, чат GPT – це спеціально розроблений бот для імітації реальних розмов. Він здатний:

пояснювати;

запам'ятовувати те, що ти говорив раніше під час розмови;

генерувати ідеї, коли його запитують;

вибачатися, коли щось зробив не так.

Для чого можна юзати ChatGPT

Інші юзери можуть за його допомогою скорочувати довгі тексти й просити чат-бот переказати його суть, брейнштормити ідеї, писати пости в соцмережах, перекладати з однієї мови на іншу, тощо.

Водночас виявилось, що сервіси ШІ значно полегшують роботу вчителів. ШІ популярний серед вчителів

Результати опитування вчителів: три чверті опитаних учителів вже використовують ШІ для допомоги в роботі.

Найпоширенішими інструментами є додатки для вивчення мови (48%) та словотворення (37%), а також педагоги звертаються за допомогою до чат-ботів (31%).

Більш ніж половина вчителів використовують ШІ також для створення навчальних матеріалів (57%), допомоги учням у вивченні англійської мови (53%) та складання планів уроків (43%).

Завдяки дослідженню фахівці виявили тенденцію: вчителі користуються сервісами ІІІ, щоб знизити адміністративне навантаження.

Для прикладу візьмемо деякі сервіси ІІІ та покажемо, як їх можна використовувати під час уроків:

Quizlet

Гейміфікований онлайн-тренажер для опрацювання та заучування нових слів з різних тем. Можна додавати свої слова та виконувати безліч вправ з ними поки не засвоїш матеріал; можна юзати уже готові картки, що пропонує програма.

При презентації нової лексики, наприклад, по темі: «Healthy habits» процес запам'ятовування впроваджується через:

- повторення лексичних одиниць в різних режимах
- виправлення помилок в написаних нових словах,
- введення нових слів в мовних кліше, як, наприклад, прислів'я на задану тему – «A sound mind in a sound body».

На цьому ж етапі запам'ятовування, перевіряємо розуміння учнями введених словосполучень, шляхом впровадження вправ перекладу з англійської на українську, і, навпаки, складання речень з новою лексикою, в залежності від швидкості сприйняття та ефективності вправ, виправлення помилок в новій лексиці.

Grammarly

Програма зі штучним інтелектом для вивчення граматики англійської мови та покращення writing skills. Допоможе тобі перевірити граматичні та стилістичні помилки у будь-якого виду текстів: від презентаційних текстів до меседжів у чатах. Цю програму можна використовувати на наступній стадії опрацювання даної теми. Наприклад, для опрацювання лексики можна скористатися завданнями типу:

Choose the correct words from given below:

Call, health, balanced, fast, sports, energetic, sleep, stressful, smoking.

1. People ... doctors when they have ... problems (call, health).
2. We should have a ... diet (balanced).
3. We shouldn't eat ... food (fast).
4. Doing ... is very important (sports).
5. If you want to feel ... in the morning, walk to school (energetic).
6. Good ... can help you feel active (sleep).
7. Avoid ... situations in your life (stressful).
8.and alcohol destroy our health (smoking)

Або,

Write the opposites to these words:

- a) easy (difficult)
- b) order (disorder)
- c) ill (healthy)
- d) remember (forget)
- e) useful (harmful)
- f) passive (active)

Також, паралельно з лексичними вправами, ми повторюємо граматичний матеріал:

Correct grammar mistakes in the sentences:

1. People lives a different lifestyles.
2. We eats more fruit and vegetables.
3. If you doesn't go swimming you can jog or cycle.
4. Do everybody need to eat healthy food?
5. Does you go in for sports?

Результати та обговорення:

Як ми бачимо, за допомогою застосунків із III ми можемо на уроках англійської мови класно прокачувати усі 4 скіли: writing, grammar, vocabulary & speaking. Але, і цими розумними застосунками треба користуватися дозовано та не забувати про надання учням безпосередньої практики говоріння.

Проте є занепокоєння щодо ефективності освітніх продуктів і послуг на

основі ШІ. Хоча ці технології можуть надавати персоналізований зворотний зв'язок, вони можуть бути не в змозі повністю відтворити взаємодію людей. Крім того, існує потреба в політичних дебатах і нормативних базах для етичного використання даних, зібраних від учнів.

Попри всі переваги цих та інших застосунків для вивчення англійської, ми радимо не покладатися на них як на єдине джерело вивчення мови.

Вчителі англійської мови виступають проти активного використання штучного інтелекту в освіті. Проблем безліч: від мотивації учнів до відсутності емпатії та критичного мислення.

Головні недоліки ШІ:

Відсутність у ШІ людських емоцій та нездатність повністю сприймати мовленнєві нюанси. Емпатія є невід'ємним процесом навчання та порозуміння між учнями та вчителем. На ШІ розраховувати не можна, якщо мова про емоційну складову.

Саме через ризик залежності, вчителі виступають за фільтрацію використання ШІ, адже без нагляду він може стати звичайною шпаргалкою, а не помічником.

Соцмережі показують сучасним учням, що не потрібно сумлінно вчитися та всього досягати власним розумом, адже є гаджети та штучний інтелект. Як результат-це відсутність мотивації вчити англійську, адже «ШІ може говорити за учня». Така тенденція призводить до зниження мотивації до навчання та впевненості учня у власних знаннях.

Однією з ключових переваг штучного інтелекту в освіті є його здатність зменшити навантаження на вчителів і оптимізувати адміністративні завдання. Персоналізоване навчання, автоматичне виставлення оцінок і інтелектуальні системи навчання – це лише деякі способи, за допомогою яких штучний інтелект змінює те, як навчаються учні та як працюють викладачі. Завдяки автоматизації рутинних завдань викладачі матимуть більше часу для особистої взаємодії зі студентами або для зосередження на більш творчих аспектах навчання.

Висновки.

Застосування систем штучного інтелекту може сприяти навчанню здобувачів освіти, зменшити навантаження на педагогів, підвищити рівність доступу до освіти. Основними можливостями використання систем ШІ для здобувачів можуть бути: індивідуалізація навчання; підвищення мотивації через узгодження індивідуального контенту з особистими інтересами і вимогами, удосконалення навичок цифрової грамотності, автоматичне генерування контенту та отримання рефлексії. Для педагогів можливості систем ШІ можуть сприяти: покращенню рівня досягнень здобувачів, допомогти у виборі завдань та інструкцій; розумінню прогресу здобувачів, визначенню проблем у навчанні та їх профілактиці; ефективності організації освітньої діяльності, зокрема, автоматичній перевірці робіт здобувачів, обробці результатів, розповсюдженню навчальних матеріалів, призначенню домашніх завдань, оцінюванню й покращенню навчальних занять тощо.

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ ДО УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ЗВО УКРАЇНИ

Миронюк Віталій Григорович,

здобувач

Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка
м. Кропивницький, Україна

Вступ. Сучасні умови розвитку суспільства та держави вимагають формування нової системи безпеки людини, яка охоплює широкий спектр аспектів: від захисту життя і здоров'я до забезпечення стійкості функціонування виробничих, соціальних та освітніх процесів. У цьому контексті особливого значення набуває підготовка висококваліфікованих фахівців у галузі безпеки людини, здатних не лише діяти в умовах кризових ситуацій, а й здійснювати ефективне управління колективами, організаціями та процесами, що забезпечують безпечне середовище.

Відповідно до Стратегії національної безпеки України, розвиток ДСНС має забезпечити підвищення її спроможності щодо ефективного управління єдиною державною системою цивільного захисту населення, оснащення підрозділів сучасними видами техніки, засобами і спорядженням, оптимізацію розміщення її структур, запровадження системи екстреної допомоги, підготовки та просвіти громадян щодо норм і правил поведінки в надзвичайних ситуаціях [2].

Ціль роботи. Розкрити особливості підготовки фахівців у галузі безпеки людини до управлінської діяльності у ЗВО України.

Матеріали та методи. Для вирішення поставленої мети було використано такі методи дослідження: теоретичні: аналіз педагогічної літератури, нормативних документів, матеріали періодичних видань із теми дослідження; структурно-логічний аналіз та систематизація; зіставлення різних поглядів на проблему; узагальнення.

Результати та обговорення. Важливим завданням ЗВО України

підготовки фахівців у галузі безпеки людини до управлінської діяльності є поєднання фундаментальних теоретичних знань з практичними навичками, що дозволяють випускникам стати управлінцями нового типу. Адже безпекова сфера потребує не лише технічної компетентності, а й уміння організовувати людей, координувати діяльність підрозділів, приймати управлінські рішення в умовах невизначеності.

Ключові складові управлінської підготовки фахівців з безпеки людини включають:

1. Формування управлінських компетентностей. Студенти опановують основи менеджменту, адміністративного права, стратегічного планування та комунікації. Це дає можливість ефективно керувати командами, приймати рішення та забезпечувати відповідальне лідерство.

2. Міждисциплінарність. У підготовці інтегруються знання з технічних наук, медицини, права, психології та соціології. Це дозволяє майбутнім управлінцям комплексно бачити проблеми безпеки та пропонувати системні рішення.

3. Практична складова. Важливу роль відіграє проходження практики у державних та приватних структурах, які забезпечують безпекову діяльність (ДСНС, органи місцевого самоврядування, промислові підприємства, служби охорони праці тощо).

4. Використання сучасних технологій. У навчанні застосовуються інформаційні системи моніторингу ризиків, тренажери, симуляційні програми, що моделюють надзвичайні ситуації. Це формує готовність діяти в умовах реальної загрози.

Професійна підготовка фахівців у галузі безпеки людини є організованим і цілеспрямованим процесом оволодіння курсантами і студентами знаннями, вміннями і навичками, розвитку їхніх професійно важливих та особистісно-ділових якостей, необхідних для якісного виконання професійної діяльності. Якість професійної підготовки як освітнього процесу суттєво залежить від характеру педагогічної взаємодії його суб'єктів на всіх етапах навчання. Як

освітній процес підготовка фахівців у ЗВО ДСНС має спрямовуватися на вирішення комплексу завдань, до яких належать:

- навчальні (передбачають формування у курсантів і студентів фундаментальних загальнонаукових і науково-практичних та професійно орієнтованих знань, вироблення вмінь і навичок відповідно до вимог галузевих стандартів вищої освіти);

- виховні (спрямовані на розвиток професійно важливих морально-етичних і емоційно-вольових якостей особистості, вироблення усвідомленого мотиваційно-ціннісного ставлення до професійної діяльності в галузі безпеки людини, формування установки на самовдосконалення й самовиховання у професії);

- розвивальні (пов'язані з удосконаленням пізнавальних, фізичних, творчих здібностей та індивідуальних психологічних властивостей курсантів і студентів, які сприятимуть їхній самореалізації у професійній діяльності);

- освітні (полягають у досягненні належного рівня професійної компетентності, що визначає здатність і готовність випускників ЗВО ДСНС до професійної діяльності в галузі безпеки людини і засвідчує отримання ними необхідного досвіду застосування результатів підготовки в реальних професійних і життєвих обставинах) [1, с. 74].

Вдосконалення системи професійної підготовки фахівців у галузі безпеки людини потребує, передусім, впровадження в освітній процес профільних ЗВО організаційно-управлінських заходів, серед яких відзначимо:

- заходи з підвищення соціально-психологічної мотивації щодо забезпечення ефективної педагогічної взаємодії всіх учасників освітнього процесу;

- систематичний моніторинг його перебігу та ефективності; відображення цілей професійної підготовки фахівців у галузі безпеки людини в її завданнях, формах звітності, кількісне і якісне висвітлення її результатів; постійний пошук інноваційних технологій, що сприяють поглибленню суб'єкт-суб'єктної педагогічної взаємодії з метою підвищення ефективності

професійної підготовки;

- регулярне уточнення вимог до якості професійної підготовки фахівців у галузі безпеки людини з урахуванням регіональних особливостей;
- всебічне забезпечення належного рівня професійної підготовленості науково-педагогічних працівників ЗВО ДСНС [1].

Висновки. Таким чином, сучасна система підготовки фахівців у галузі безпеки людини у ЗВО України є багаторівневою та комплексною. Вона охоплює не лише професійно-технічну підготовку, але й виховання управлінців, здатних працювати у сфері цивільного захисту та управління ризиками. Ефективне поєднання теоретичних знань, практичних навичок та управлінських компетентностей дозволяє випускникам стати конкурентноздатними фахівцями, які відповідають потребам сучасного суспільства та держави.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Повстин О. Практика підготовки фахівців у галузі безпеки людини до управлінської діяльності у вищих навчальних закладах України. *Науковий часопис НПУ імені Н. П. Драгоманова*. Серія: Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2018. Вип. 60. С. 73-78.
2. Стратегія національної безпеки України: затверджена Указом Президента України від 26 травня 2015 року № 287/2015. URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/287/2015>

ДІАГНОСТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГОТОВНОСТІ ОСВІТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ ДО ЗМІН

Стаценко Наталія Вікторівна

аспірантка кафедри педагогіки

Державний заклад «Південноукраїнський

національний педагогічний університет

імені К. Д. Ушинського» м. Одеса, Україна

ORCID: 0000-0001-8761-7967

Вступ. Станом на теперішній час освіта постає як інструмент соціалізації та розвитку особистості, а також як система, що потребує постійного оновлення й адаптації до викликів часу. Глобалізаційні процеси, цифровізація, воєнні виклики та посилення конкурентного середовища формують нові вимоги до функціонування закладів освіти, що у свою чергу зумовлює необхідність ефективного управління змінами. В умовах таких трансформацій особливої актуальності набуває питання підвищення професійної гнучкості та адаптивності управлінського персоналу, який має ініціювати зміни, демонструвати суб'єктність з метою їх конструктивного впровадження. Освітні менеджери як провідні агенти змін мають демонструвати готовність діяти в умовах невизначеності, приймати відповідальні рішення, залучати педагогічні колективи до процесів розвитку й модернізації. Відповідно проблема діагностики готовності освітніх керівників до змін стає пріоритетною як для дослідників, так і для практиків освітнього менеджменту, адже від її вирішення залежить ефективність реалізації управлінських стратегій і стійкість освітньої системи загалом.

Проведений аналіз сучасних наукових джерел свідчить про зростання інтересу до дослідження психологічних, управлінських та організаційних чинників, що забезпечують ефективне функціонування освітніх організацій в умовах невизначеності та постійних змін. Зокрема, О. Горішна вважає, що управління змінами в закладі загальної середньої освіти потребує системного підходу, який передбачає розуміння специфіки змін, формування сприятливого

організаційного клімату, а також підготовку управлінців до виконання нових ролей і функцій у трансформаційних процесах (Горішна, 2023).

Важливим є й психологічний аспект управління змінами, на чому наголошує Л. Карамушка, підкреслюючи, що успішність впровадження інновацій багато в чому залежить від психологічної готовності управлінців, їхньої здатності долати опір нововведенням, гнучко реагувати на зміни та підтримувати інших учасників освітнього процесу в умовах невизначеності (Карамушка, 2006). Відповідно можна стверджувати, що управління змінами постає як системний психолого-організаційний процес, діагностика якого внаслідок його складності має носити спеціалізований та комплексний характер.

У цьому контексті особливого значення набуває розробка та впровадження валідного й надійного діагностичного інструментарію, який дозволяє висвітлити різні аспекти готовності керівників освітніх організацій до змін. У посібнику під редакцією О. Бондарчук, запропоновано розгалужену систему показників і шкал, які дозволяють виявити як загальний рівень готовності, так і його структурні компоненти (Бондарчук, 2014). Таким чином, сьогодні відкриваються нові можливості для діагностики та подальшого формування на її основі індивідуальних траєкторій професійного розвитку управлінців.

Мета роботи. Окреслити можливі варіанти діагностичного інструментарію для визначення актуального рівня сформованості різних компонентів готовності освітніх менеджерів до змін, що були виділені в розробленій нами структурній моделі підготовленості майбутніх менеджерів до управління змінами у закладах освіти.

Матеріали та методи. У процесі досягнення поставленої мети було використано наступні методи: аналіз, синтез, узагальнення, порівняння та систематизація наукових джерел з питань управління змінами, професійної підготовки керівників освіти, психологічної готовності до інноваційної діяльності. Теоретичне моделювання застосовувалося для побудови

структурної моделі готовності освітніх менеджерів до змін, а також для обґрунтування відповідного діагностичного інструментарію згідно з виділеними компонентами моделі.

Результати та обговорення. Спираючись на провідні методологічні підходи підготовки менеджерів освіти до управління змінами, модель ADKAR Дж. Хайята, існуючі моделі структурних компонентів готовності до управлінської діяльності та управління змінами, аналіз алгоритмів управління змінами, було розроблено модель структурних компонентів готовності майбутніх менеджерів освіти до управління змінами, що включає професійно-особистісний, теоретико-методологічний, практико-діяльнісний, інноваційно-технологічний, соціально-психологічний, організаційно-правовий та культурно-етичний компоненти.

Обґрунтування вибору діагностичного інструментарію для оцінювання готовності освітніх менеджерів до управління змінами ґрунтується на змістовному аналізі кожного структурного компоненту авторської моделі та його відповідності психологічним, управлінським і ціннісно-мотиваційним характеристикам майбутніх керівників. Діагностика професійно-особистісного компоненту, який включає такі інтегративні характеристики як лідерство, емоційний інтелект, креативність і рефлексивність, потребує застосування методик, що дозволяють виявити рівень готовності особистості до прояву лідерської активності, інноваційності й особистісної зрілості.

Відповідно для оцінки професійно-особистісного компоненту, який охоплює лідерський потенціал, емоційний інтелект, креативність і здатність до рефлексії, доцільно застосовувати низку психометричних інструментів. Так, для виявлення рівня креативного мислення доцільним є використання тесту Торренса, що дозволяє діагностувати гнучкість, оригінальність і швидкість генерації нових ідей. Емоційний інтелект та саморефлексію ефективно оцінюють опитувальники «Самооцінка психічних станів» Г. Айзенка, а також тест Р. Маддукса та Дж. Шеєра, що дозволяє виявити рівень самоефективності як усвідомлення власної здатності впливати на ситуації. Паралельно можна

залучити опитувальник Е. Шострома, що вимірює рівень самоактуалізації та глибини особистісного розвитку, а також методику на оцінку самоконтролю в спілкуванні М. Снайдера, що фіксує здатність особи регулювати соціальну поведінку у взаємодії.

Доповнити діагностику цього компоненту також можна за допомогою такого діагностичного інструменту як «Оцінка лідерських практик (LPI)» Дж. Кузеса і Б. Познера, який вимірює поведінкові прояви ефективного лідерства за п'ятьма структурними компонентами: натхнення, моделювання, заохочення, залучення та зміцнення (Kouzes & Posner, 2017). Для оцінки емоційного інтелекту доцільно використати методику «Опитувальник емоційної компетентності» Д. Гоулмана, який базується на моделі компетентностей емоційного інтелекту та дозволяє виявити рівень самосвідомості, саморегуляції, емпатії й соціальних навичок (Goleman, 1998).

У контексті оцінки рівня сформованості теоретико-методологічного компоненту, що передбачає глибоке розуміння управлінських моделей, методології проєктного менеджменту та системного мислення, доцільним є використання анкетних методик, які дозволяють з'ясувати рівень усвідомлення й засвоєння базових теоретичних засад управління змінами. Тому діагностика теоретико-методологічного компоненту може здійснюватись за допомогою анкети для дослідження знань керівників щодо впровадження інноваційних змін в освітніх організаціях (Бондарчук, 2014; 23). Ця анкета дає змогу визначити рівень ознайомленості з ключовими моделями змін, а також з принципами системного аналізу. Можна також використовувати опитувальник Н. Форстера «Просування організаційних змін», який допомагає оцінити знання, ставлення та здатність суб'єкта до ініціювання змін. Доцільно також використання такої діагностичної шкали як «Шкала довіри реципієнтів до організаційних змін», що була запропонована А. Арменакісом, Дж. Бернертом, Дж. Піттсом та Х. Вокером. Дана методика дозволяє дослідити переконання учасників освітнього процесу щодо змін у шести вимірах: потреба в змінах, особиста здатність, відповідність змін, підтримка керівництва, добробут,

доцільність змін (Armenakis et al., 2007).

Для практико-діяльнісного компоненту, який охоплює вміння стратегічно планувати, організовувати комунікацію і приймати рішення в умовах змін, найбільш відповідними є методики, що дозволяють виявити особливості ціннісно-мотиваційної сфери, рівень упевненості у своїх професійних діях та здатність до адаптивної комунікації. Методика О. Бондарчук і Л. Карамушки з діагностики мотивів професійної діяльності дозволяє оцінити внутрішню мотивацію до управлінської діяльності в контексті змін і визначити домінантні орієнтації (інструментальні, гуманістичні, досягнення результату), що формують цілісну картину професійної спрямованості особистості (Бондарчук, 2014; 68). Опитувальник «Упевненість у собі» є релевантним для вимірювання рівня рішучості та готовності до прийняття управлінських рішень у невизначених ситуаціях (Бондарчук, 2014; 29). Методика М. Снайдера також актуальна для цього компоненту, оскільки дозволяє оцінити комунікативну пластичність і вміння адаптувати стиль взаємодії залежно від контексту, що є базовими навичками для ефективного впровадження змін у колективі.

Інноваційно-технологічний компонент підготовленості менеджера, який охоплює знання ІКТ, використання цифрових ресурсів та інноваційних методик навчання, потребує оцінки як об'єктивного рівня володіння технологіями, так і суб'єктивного уявлення про їх значущість у процесі змін (Van Braak, Tondeur & Valcke, 2004). У цьому контексті доречно застосування методу анкетування з фокусом на цифрові навички, а також авторської методики О. Філь, яка дозволяє виявити уявлення респондентів про чинники конкурентоспроможності освітньої організації, серед яких значне місце посідає рівень технологічної модернізації.

Оцінювання соціально-психологічного компоненту, що включає стресостійкість, емоційну саморегуляцію та конфліктологічну компетентність, вимагає застосування методик, здатних зафіксувати адаптаційний потенціал особистості до психоемоційних навантажень. Цей компонент є надзвичайно важливим в умовах сьогодення, адже сучасний процес управління змінами

часто супроводжується високим рівнем невизначеності, зростанням міжособистісної напруги в колективі та необхідністю швидкого ухвалення рішень в емоційно навантаженому середовищі. Опитувальник «Самооцінка стійкості до стресу» дозволяє оцінити здатність особи зберігати психологічну стабільність у критичних ситуаціях, що є базовою умовою ефективного функціонування в умовах змін (Бондарчук, 2014). Копінг-тест Р. Лазаруса дозволяє виявити особливості поведінкових стратегій у стресових обставинах – орієнтацію на вирішення проблеми, емоційну реактивність або схильність до уникнення труднощів. Таке диференційоване уявлення про копінг-стратегії дає змогу прогнозувати, наскільки керівник здатен мобілізувати ресурси в умовах тиску та підтримувати конструктивну взаємодію з командою. Застосування опитувальника Г. Айзенка «Самооцінка психічних станів» дає змогу простежити загальне емоційне тло особистості (рівень тривожності, фрустрації, ригідності), що є важливим індикатором психологічної готовності до співпраці, конструктивного вирішення конфліктів та подолання опору змінам. У рамках вивчення соціально-психологічного компоненту досить доцільним є також використання методики «Опитувальник емоційної регуляції» Дж. Гросса, що дозволяє виявити стилі регуляції емоцій, які впливають на управлінську ефективність у кризових ситуаціях (Gross & John, 2003). За умови комплексного застосування зазначені методики дають змогу сформувати цілісне уявлення про здатність освітнього менеджера зберігати психологічну рівновагу, підтримувати продуктивну соціальну взаємодію та ефективно реагувати на виклики управлінського середовища.

Для організаційно-правового компоненту, який передбачає поєднання правових знань та навичок управлінської діяльності, доцільним є створення спеціалізованих тестових завдань, що включають аналіз типових управлінсько-правових ситуацій, пов'язаних із регулюванням освітньої сфери. Це дозволить перевірити рівень володіння законодавчими нормами та уміння застосовувати їх у конкретних управлінських обставинах. Практико-орієнтовані завдання ситуаційного характеру дають змогу оцінити рівень сформованості

управлінських функцій – планування, організації, контролю – в межах чинного правового поля.

Діагностика рівня сформованості культурно-етичного компоненту передбачає застосування інструментів, які дозволяють оцінити внутрішні ціннісні орієнтації особистості. Опитувальник Е. Шострома «Самоактуалізаційний тест» виступає як ефективний засіб діагностики глибинних моральних установок, гуманістичної спрямованості та здатності до моральної рефлексії. Його результати дозволяють встановити рівень відповідальності, відкритості, толерантності та загального етичного потенціалу, що є підґрунтям для формування етичного лідерства та чутливості до культурного розмаїття.

Висновки. Отже, у процесі вивчення актуального стану сформованості готовності освітніх менеджерів до змін може використовуватися комплекс діагностичних засобів. Було аргументовано визначено відповідність конкретних психодіагностичних методик змістовому наповненню семи структурних компонентів авторської моделі. Запропонований інструментарій може бути основою для подальших емпіричних досліджень та практичного використання у професійній підготовці й оцінюванні управлінського потенціалу керівників закладів освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондарчук, О. І. (Ред.). (2014). *Методика діагностики рівнів і особливостей психологічної готовності керівників освітніх організацій до діяльності в умовах змін*. Київ: ДВНЗ «Університет менеджменту освіти». Вилучено з https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/26577/7/Комплекс_методик_НДР_Бондарчук_2012–2014%20%281%29.pdf
2. Горішна, О. М. (2023). *Управління змінами в освітньому процесі закладу загальної середньої освіти: дис.... д-ра філософії: 011 Освітні, педагогічні науки* / ДЗВО «Університет менеджменту освіти». Київ. Вилучено з <https://lib.iitta.gov.ua/738893/1/Дисертація%20Горішна%20О.%20М.pdf>
3. Карамушка, Л. М. (2006). Психологічне забезпечення управління

змiнами в організації: огляд зарубіжних джерел. *Актуальні проблеми психології: збірник наукових праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України. Том I. Соціальна психологія. Організаційна психологія. Економічна психологія*, 18, 3–10.

4. Armenakis, A. A., Bernerth, J. B., Pitts, J. P., & Walker, H. J. (2007). Organizational change recipients' beliefs scale: Development of an assessment instrument. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 43(4), 481–505. <https://doi.org/10.1177/0021886307303654>

5. Goleman, D. (1998). *Working with emotional intelligence*. Bantam Books

6. Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 348–362. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348>

7. Kouzes, J. M., & Posner, B. Z. (2017). *The Leadership Challenge: How to make extraordinary things happen in organizations* (6th ed.). Jossey-Bass. Retrieved from https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/The%20Leadership%20Challenge_%20How%20to%20Make%20Extraordinary%20Things%20Happen%20in%20Organizations.pdf

8. Van Braak, J., Tondeur, J., & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 407–422. <https://doi.org/10.1007/BF03173218>

ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ДО НАДАННЯ ПЕРШОЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ МЕТОДАМИ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ

Ящишина Юлія Миколаївна,

к.психол.н., доцент,
Донецький національний медичний університет,
м. Кропивницький, Україна

Вступ.

В умовах воєнного стану та зростання психоемоційних викликів особливого значення набуває формування в майбутніх медиків готовності до надання першої психологічної допомоги постраждалим. Це вимагає удосконалення навчального процесу та зумовлює потребу у пошуку ефективних форм і методів навчання, які забезпечують не лише засвоєння теоретичного матеріалу, а й відпрацювання практичних дій. Найбільш оптимальним підходом у цьому напрямку є використання інтерактивних методів навчання, що сприяють активній участі студентів та набуттю навичок, необхідних для надання першої психологічної допомоги (ППД).

Інтерактивне навчання ґрунтується на діалозі та спільній діяльності викладача і студентів, орієнтованій на розв'язання практичних завдань. Воно стимулює інтерес студентів до навчання та активної участі, розвиває самостійне мислення, формує професійні компетенції, сприяє набуттю комунікативних умінь і практичних навичок [1]. У медичній освіті широко застосовується різні методи інтерактивного навчання, зокрема групові дискусії, аналіз клінічних випадків (case method), мозковий штурм, рольові ігри, моделювання професійних ситуацій та тренінги.

Метою публікації є представлення досвіду застосування інтерактивних методів навчання на практичних заняттях з навчальної дисципліни «Перша психологічна допомога під час воєнного стану» для студентів медичного вишу.

Матеріали та методи.

Практична спрямованість навчальної дисципліни «Перша психологічна допомога під час воєнного стану» потребує використання різноманітних інтерактивних методів навчання. Студенти мають опанувати практичні навички надання ППД постраждалим від наслідків війни, засвоїти прийоми самодопомоги та емоційної підтримки, здобути вміння ранньої діагностики та профілактики перших проявів психоемоційних розладів, а також тримати досвід проведення психологічних профілактичних заходів. Застосовані методи інтерактивного навчання включали: ситуаційно-рольові ігри, аналіз випадків (кейс-метод), групові дискусії, тренінги, роботу з ілюстративним матеріалом (підготовка буклетів, інформаційних листів), а також мультимедійні презентації, підготовлені студентами.

Результати та обговорення.

Прикладом інтерактивного навчання є ситуативно-рольова гра. Студенти у міні-групах моделювали різні кризові ситуації відповідно до сучасних протоколів надання ППД та відпрацьовували алгоритм ППД у форматі діалогу «волонтер-потерпілий». Така форма дозволяє моделювати реальні обставини, відпрацьовувати навички ведення діалогу з постраждалими та знаходити адекватні рішення у складних умовах. Нижче наведено один з прикладів написання студентського сценарію розмови з потерпілими з використанням фраз-інтервенцій згідно з протоколами надання ППД [2].

Приклад ситуативно-рольової гри з описом надзвичайної ситуації.

Перебуваючи на залізничному вокзалі, жінка раптом почула звуки вибухів. Вона була налякана, розгублена і дуже зблідла. До неї підійшов волонтер, представився, уточнив потребу в медичній допомозі, запропонував перейти у безпечне місце, дав води і допоміг зателефонувати рідним. Потерпіла відчувала полегшення та подякувала за підтримку.

Далі ведеться діалог за допомогою фраз-інтервенцій за сучасними протоколами ППД: пропозиція води, перевірка стану потерпілої, допомога у зв'язку з рідними:

Волонтер: «Добрий день, мене звати Надія. Ви у безпеці, ходімо зі мною у тихіше місце. Чи потрібна вам медична допомога?».

Потерпіла: «Ні, дякую».

Волонтер: «Добре. Бажаєте води?».

Потерпіла: «Так, я б хотіла випити води».

Волонтер: «Як ви себе почуваєте, вам вже краще?»

Потерпіла: «Так, дякую, мені вже набагато краще».

Волонтер: «Бажаєте подзвонити родичам?».

Потерпіла: «Так, я б хотіла зателефонувати чоловіку. Дякую вам за допомогу».

Після відтворення сценарію проводиться колективне обговорення: студенти оцінюють ефективність комунікацій за певними критеріями надання ППД [2]. Відбувається обмін враженнями, емоціями, аналізуються «слабкі» місця, дається зворотний зв'язок і експертна оцінка від викладача. Це сприяє розвитку критичного мислення, комунікативних умінь та готовності діяти у стресових ситуаціях.

Висновки.

Використання методів інтерактивного навчання є ефективною формою організації навчального процесу у медичному виші, що забезпечує розвиток практичних навичок, зокрема з надання ППД, та формує професійні компетенції майбутніх фахівців. Особливу цінність мають ситуативно-рольові ігри та аналіз випадків (кейс-метод), які сприяють підвищенню мотивації студентів, розвитку комунікативних умінь і забезпечують практичну готовність до надання допомоги в умовах воєнного стану. Інтеграція методів інтерактивного навчання у викладанні дисципліни не лише підвищує ефективність навчального процесу, а й сприяє формуванню стресостійкості та готовності майбутніх медичних фахівців до роботи в екстремальних умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рожнова Т. Є., Вадзюк С. Н., Наконечна С. С., Ратинська О. М. Інтерактивні методи навчання – шлях до підвищення ефективності освітнього

процесу у медичних закладах вищої освіти. Медична освіта, 2022. № 3. С. 51-59. ISSN 1681-2751. DOI: 10.11603/m.2414-5998.2022.3.13408.

2. Методичні рекомендації МОН «Перша психологічна допомога. Алгоритм дій». Підготовлено в межах виконання Проєкту «Підтримка реформи соціального сектору в Україні» за Програмою розвитку ООН в Україні. Київ. 2022. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/metodichni-rekomendaciyi-persha-psihologichna-dopomoga-algoritm-dij>

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТА КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ НА ПСИХІКУ ЛЮДИНИ

Коновалова Дар'я Євгенівна

Студентка

Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
м. Запоріжжя, Україна

Вступ. / Introductions. Стресові та кризові ситуації, такі як конфлікти або війни, серйозно впливають на психіку людини. Це питання постійно досліджується вченими. Сучасні наукові роботи розширюють наше розуміння психологічних наслідків, що відбувається від миттєвого шоку до довготривалих психічних розладів і змін у поведінці. Наприклад, дослідження Kim Y. та Zhang S. (2024, 2025) показують, наскільки різноманітними можуть бути ці реакції [8].

Мета роботи. / Aim. Провести теоретичний аналіз проблеми впливу екстремальних та кризових ситуацій на психіку людини.

Матеріали та методи./Materials and methods. В тезах проаналізовано сучасні зарубіжні та українські дослідження особливостей впливу екстремальних та кризових ситуацій на психіку людини.

Результати та обговорення./Results and discussion. Одним з важливих напрямків досліджень є вивчення того, як травматичний стрес впливає на мозок. Використовуючи методи нейровізуалізації (наприклад, МРТ), вчені виявляють зміни в структурі та функціях мозку після пережитих екстремальних подій. Зокрема, зміни спостерігаються в таких ключових областях, як мигдалеподібне тіло (амигдала), гіпокамп та префронтальна кора. Ці зміни можуть бути причиною розвитку посттравматичного стресового розладу (ПТСР) та інших порушень. Наприклад, дослідження Greenberg N. та колег

(2025) показало, що у людей, які пережили збройний конфлікт, менший об'єм гіпокампу пов'язаний з більш вираженими симптомами ПТСР [7].

Дослідження Smith et al. (2024) [10] вивчає, як різні фактори впливають на реакцію людини в екстремальних ситуаціях. Автори виділяють кілька ключових «модуляторів», які визначають ступінь психологічного впливу травми. Основні модулятори травматичного стресу:

- ✓ Попередній досвід травматизації, коли реакція на нову травму може бути посилена через пережитий раніше досвід.
- ✓ Генетична схильність впливає на фізіологічну та психологічну вразливість.
- ✓ Копінгові стратегії як індивідуальні механізми адаптації до стресу.
- ✓ Соціальна підтримка, що проявляється через наявність мережі підтримки (сім'я, друзі, громада) та відіграє вирішальну роль у процесі відновлення.
- ✓ Особистісні ресурси до яких відносяться такі характеристики, як життєстійкість (resilience) та оптимізм, які допомагають людині ефективніше справлятися з труднощами.

Ці фактори в сукупності визначають, наскільки людина здатна адаптуватися та подолати наслідки травматичного стресу.

Як було вже зазначено, психологічні наслідки екстремальних ситуацій значною мірою залежать від соціальних факторів. Соціальна підтримка, що надається родиною, друзями, громадою та державою, є ключовим ресурсом, який сприяє психологічному відновленню та адаптації. Як приклад, можемо навести дослідження Сидоренка І. С. та співавторів (2025), проведене серед внутрішньо переміщених осіб в Україні, підтвердило, що соціальна підтримка має значний позитивний вплив на їхній рівень психологічного благополуччя [6]. Це підкреслює критичну роль соціального оточення в процесі подолання травматичного досвіду.

Одним із новітніх напрямків у сучасних дослідженнях є вивчення психологічних наслідків інформаційної війни та впливу медіа на психічний

стан населення в умовах конфлікту [1]. Постійний потік тривожних новин, дезінформації та пропаганди є значним стресовим фактором. Він може посилювати тривожність, стрес та відчуття невизначеності серед населення. Дослідження, проведене Мороз О. В. (2025), є прикладом аналізу впливу споживання новин, що стосуються бойових дій, на рівень тривожності та довіри до інформаційних джерел серед громадян України. Це підкреслює необхідність подальшого вивчення впливу медіа на психічне здоров'я в умовах гібридної війни [4].

Наукові дослідження під керівництвом Завацької Л. М. (2024) [2] виявили специфічні психологічні потреби різних груп населення, що постраждали від війни. Дослідники зосередилися на таких категоріях, як військовослужбовці, цивільні особи, внутрішньо переміщені особи та діти. Отримані дані мають велике значення для розробки нових програм психологічної підтримки, які були б адаптовані до унікального досвіду та потреб українців.

У контексті тривалих військових конфліктів, науковці приділяють особливу увагу вивченню психологічних наслідків хронічного стресу та постійної загрози для цивільного населення. Дослідження, проведені в Україні у період з 2022 по 2025 роки, зафіксували високий рівень тривожності, депресивних симптомів та порушень сну серед мешканців прифронтових територій.

На основі отриманих даних (Іванова Н. В. та ін., 2024 [3]; Петренко О. П., 2025 та ін. [5]), вчені наголошують на кумулятивному впливі тривалого стресу на психічне здоров'я та адаптаційні можливості особистості. Цей вплив проявляється у поступовому виснаженні психологічних ресурсів, що ускладнює ефективне подолання стресових факторів та призводить до підвищеної вразливості до психічних розладів.

Висновки./Conclusions. Аналіз сучасних зарубіжних і вітчизняних досліджень значно поглибив наше розуміння психологічних наслідків, спричинених екстремальними та кризовими ситуаціями. Цей прогрес є ключовим для створення науково обґрунтованих стратегій психологічної

підтримки та адаптації для людей, які перебувають у складних умовах, особливо для мешканців прифронтових територій України.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Андрієнко Є. В. Соціальна згуртованість та взаємодопомога як чинники адаптації мешканців прифронтових територій. *Соціальна психологія: актуальні питання*. 2024. Т. 15, № 2. С. 78–89.
2. Завацька Л. М., Петрова С. І., Сидоренко І. С. Психологічні потреби різних категорій населення України, постраждалого від воєнних дій. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Психологія»*. 2024. № 80. С. 123–135.
3. Іванова Н. В. Хронічний стрес та тривожні розлади у населення прифронтових територій України. *Медична психологія*. 2025. Т. 20, № 1. С. 56–67.
4. Мороз О. В. Вплив споживання новин про війну на тривожність та довіру до інформаційних джерел серед населення України. *Інформація, комунікація, суспільство*. 2025. № 30. С. 112–125.
5. Петренко О. П. Динаміка психологічного благополуччя цивільного населення в зоні збройного конфлікту. *Соціальна психологія*. 2025. № 11 (73). С. 67–78.
6. Сидоренко І. С. Соціальна нестабільність та правова невизначеність як перешкоди для адаптації на прифронтових територіях. *Право та суспільство*. 2025. № 1 (1). С. 156–167.
7. Greenberg N., Everly G. S. Jr., Parkinson L. Evidence-based psychological interventions for individuals exposed to trauma: An updated systematic review. *Journal of Traumatic Stress*. 2025. Vol. 38, № 1. P. 1–22.
8. Kim Y., Lee S., Choi J. Neural correlates of posttraumatic stress disorder: A meta-analysis of neuroimaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2024. Vol. 157. Article number 105467.
9. Zhang S., Wang L., Li X. The long-term psychological impact of exposure

to extreme events: A meta-analysis of longitudinal studies. *Psychological Medicine*. 2025. Vol. 55, № 4. P. 678–690.

10. Smith A., Jones B., Williams C. Individual differences in stress response and trauma-related psychopathology: A systematic review. *Clinical Psychology Review*. 2024. Vol. 109. Article number 102415.

ВПЛИВ ЕКЗОГЕННОГО ТА ЕНДОГЕННОГО СТРЕСУ НА КОГНІТИВНІ ФУНКЦІЇ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Чечельницька Ганна Володимирівна,

канд. іст. наук, доцент ВАК,
викладач англ. мови ВПУ № 17,
м. Дніпро, Україна

Вступ/Introduction. Актуальність дослідження зумовлена значним погіршенням когнітивних здібностей (пам'яті, уваги, концентрації), що спостерігається у значної частини населення України через стрес, спричинений воєнними діями [2]. Ця робота присвячена вивченню впливу екзогенного стресу (війни) на когнітивні функції, зокрема в процесі вивчення іноземної (англійської) мови, а також його взаємодії з ендогенними факторами.

Метою роботи/Aim є аналіз впливу різних рівнів стресу (відсутність, помірний, гострий) на когнітивні функції особистості, а також виявлення зв'язку між екзогенним стресом, викликаним війною, та ендогенною тривожністю при вивченні іноземної мови.

Матеріали та методи/Materials and methods. Дослідження ґрунтується на методі **самоспостереження** (інтроспекції) та якісного аналізу. Емпіричними даними є результати двох стандартизованих іспитів, складених авторкою за різних рівнів стресу. Додатково використано аналіз наукової літератури щодо впливу тривожності на вивчення іноземних мов, зокрема концепції К. Горвіца про «тривожність перед вивченням іноземної мови в класі» та класифікації тривожності за Макінтайром і Гарднером.

Підсумки та обговорення/Results and discussion. Вплив стресу на когнітивні функції в процесі вивчення іноземної мови є деструктивним. Ендогенний стрес (тривожність) традиційно вважається негативним фактором, що впливає на навчання. Однак екзогенний стрес, спричинений війною, є травматичним і неконтрольованим, що багаторазово посилює негативні наслідки, призводячи до значного падіння когнітивної ефективності.

Дослідження підкреслює необхідність розробки комплексних програм психологічної підтримки та реабілітації для осіб, що зазнали впливу травматичних подій, з метою відновлення їхніх когнітивних функцій та здатності до навчання. Результати можуть стати основою для подальших, ширших емпіричних досліджень.

Ця робота присвячена дослідженню впливу стресу, спричиненого воєнними діями, на когнітивні функції людини, зокрема, в процесі вивчення іноземної (англійської) мови. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю дослідження когнітивних здібностей, зокрема пам'яті, уваги та концентрації, населення України.

Методологія. Дослідження ґрунтується на методі самоспостереження (інтроспекції) та якісного аналізу. Авторка, будучи безпосереднім учасником описаних подій, фіксувала зміни у власних когнітивних функціях. Основними емпіричними даними є результати двох стандартизованих іспитів, складених за різних рівнів стресу: 170 балів – складання іспиту в умовах відсутності стресу; 160 балів – складання іспиту в умовах помірного стресу, викликаного частими повітряними тривогами; 150 балів – складання іспиту в умовах гострого стресу, спричиненого масованим ракетним обстрілом.

Взагалі, дослідники традиційно пов'язують вивчення іноземної мови з підвищенням рівня стресу. Навіть, без таких гострих екзогенних умов як війна, це складно. Тривожність є одним із найважливіших афективних факторів, що впливають на вивчення іноземних мов студентами коледжів. Особливо в епоху Інтернету нові ідеї та методи навчання створюють нове навантаження та тривожність для психології здобувачів освіти [1]. Дослідники також вважають, що вчителі можуть пропагувати режим групового навчання та співпраці між однолітками, посилити своєчасність та різноманітність тестів, збільшити насиченість позакласної діяльності та підвищити якість онлайн-викладання та навчання вчителів та студентів, щоб зменшити тривожність студентів щодо вивчення іноземних мов в онлайн-середовищі навчання. Однак через відсутність сердечної та ефективної взаємодії в реальному спілкуванні багато

студентів матимуть додаткове психологічне навантаження, що спричинятиме психологічну тривогу протягом тривалого часу.

Згідно з Фрейдом (1936), тривога – це вид складного емоційного переживання, яке можна описати як «напруга, неспокій, занепокоєння, занепокоєння», що має певний натяк на небезпечну ситуацію. З точки зору психології, тривога – це свого роду стресовий інстинкт людського організму. Помірна тривога – це «психологічна імунізація», але тривала тривога призведе до дратівливості, постійного страху, песимізму та депресії тощо, вона призводить до втрати впевненості в собі та ускладнює для них подолання невдач і тиску. У 1950–1960-х роках почали з'являтися дослідження взаємозв'язку між тривогою та результатами навчання (Спілбергер, 1966), які поступово посилювалися у 1970-х роках.

У 1986 році американський психолог Горвіц вперше запропонував концепцію «тривожності перед вивченням іноземної мови в класі». Він вважав, що тривожність перед вивченням іноземної мови – це «значне самосприйняття, переконання та емоція, пов'язані з навчанням у класі та генеровані в процесі вивчення цієї мови». Ймовірно, це повсюдний емоційний фактор, який перешкоджає розвитку навчання (Арнольд та Браун, 1999). Було виявлено, що студенти з тривогою перед вивченням іноземної мови схильні до виникнення негативних емоцій, таких як напруга, занепокоєння щодо іноземної мови, страх тощо, у середовищі викладання іноземної мови, особливо в процесі практики англійської мови. Вони часто проявляють такі симптоми, як нерозмова, сильна напруженість, неспокій, страх та прискорення серцевого ритму, пітливість тощо, що є важливими факторами, що впливають на навчання студентів. Було виявлено, що мовна тривожність є центральним фактором, який впливає на здібності тих, хто вивчає іноземну мову, у всіх сферах (Аргаман та Абу-Рабія, 2002). Горвіц та ін. (1986) поділяють тривожність у класі англійської мови на три виміри відповідно до її результатів: комунікативна тривожність, тривога негативного оцінювання та тривога перед іспитом. Комунікативна тривожність стосується ступеня страху або тривоги щодо реального або очікуваного

спілкування з іншими. Згідно з дослідженням М. К. Ліпсі та ін. (1985), типовою поведінковою моделлю фобії спілкування є уникнення або відсторонення від спілкування. Порівняно з тими, хто не має страху, ті, хто боїться спілкування, менш охоче втручаються в розмову інших людей та прагнуть соціальної взаємодії. Страх негативного оцінювання стосується почуття страху перед оцінкою інших, депресії від негативного оцінювання та страху, що інші зроблять негативну оцінку собі. Тривога перед іспитом стосується схильності учнів сприймати незадовільні результати в процесі дослідження зі страхом (Фрейзер, 1981). Іншими словами, студенти хвилюються щодо іспиту. Каллер та Холахан (1980) припускають, що тривога перед іспитом може бути спричинена недостатньою кількістю мовних навичок у студентів або надмірним спогадуванням студентами свого досвіду невдачі. Макінтайр та Гарднер (2010) класифікували тривожність на тривожність, пов'язану з рисами характеру, тривожність, пов'язану зі станом, та тривожність, пов'язану з певною ситуацією, залежно від різних ситуацій. Тривожність, пов'язана з рисами характеру, стосується довготривалої тривоги, властивої характеру людей (Young, 1986). Тривожність, пов'язана з рисами характеру, виникає в усіх ситуаціях. Існує сильна кореляція між тривогою, пов'язаною зі станом, та тривогою, пов'язаною з рисами характеру. Тривожність, пов'язана з певною ситуацією, - це вид тривоги, який люди виробляють у певній ситуації протягом тривалого періоду часу. Вона викликана особливою подією або певною ситуацією (MacIntyre and Gardner, 1994). Іноді цей вид емоцій також можна розглядати як тривожність, пов'язану з станом, у певній ситуації. Тривожність, пов'язана з певною ситуацією, відрізняється від перших двох видів тривоги, які в основному підкреслюють відносно незалежну ситуацію стимуляції тривоги. Деякі вчені також поділяють тривогу на фасилітативну тривогу та дегенеративну тривогу. Перша мотивує учнів долати труднощі, що виникають у процесі вивчення мови, ставить перед ними нові навчальні завдання та таким чином долає тривогу; друга спонукає учнів уникати тривоги, уникаючи навчальних завдань (Spielberger and Gorsuch, 1983). Однак, велика кількість досліджень довела, що

тривожність не має стимулюючого впливу на вивчення англійської мови, і існує негативна кореляція між тривогою та вивченням іноземної мови, тобто тривожність негативно впливатиме на вивчення іноземної мови, що також підтверджується цією статтею.

Вчені провели багато досліджень та вимірювань тривожності при вивченні іноземної мови з різних точок зору та виявили, що тривожність при вивченні іноземної мови має неминучий зв'язок із загальним ефектом вивчення іноземної мови (Coulombe, 2001; Liu and Jackson, 2008; Yan and Horwitz, 2008; Marcos-Llinás and Garau, 2009; Roghayeh and Farvardin, 2017; Teimouri, 2018; Botes et al., 2020) та розвитком специфічних мовних навичок у процесі вивчення іноземної мови, таких як навички аудіювання (Elkhafafi, 2005; Bekleyen, 2009), усні навички (Sellers, 2000; Jiang and Dewaele, 2020), навички читання (Zhao, 2009) та навички письма (Cheng et al., 2019), а також впливає на самооцінку студентів (Horwitz et al. in., 1986) та впевненість у собі (MacIntyre and Gardner, 1991). Хоча деякі дослідження показали, що помірна тривожність сприяє вивченню іноземної мови (Park and French, 2013), більшість досліджень підтвердили, що вплив тривожності навчання на вивчення іноземної мови є негативним.

Зі швидким розвитком інформаційних технологій та широким застосуванням онлайн-курсів, мережеве мультимедійне середовище дуже відрізняється від традиційного навчального середовища, що неминуче впливає на емоції учнів. Тривожність навчання в Інтернеті розглядається як «тривожність середовища» в процесі обробки інформації, яка викликається різними невизначеними та розмитими факторами в середовищі навчання в Інтернеті. Ми вважаємо, що тривожність навчання в Інтернеті – це емоційна реакція учнів у процесі навчання в мережевому середовищі, яка викликається інформаційним перевантаженням, різними невизначеними факторами мережевого навчання та труднощами в процесі навчання.

Ендогенний стрес, що є внутрішнім і суб'єктивним, пов'язаний з індивідуальними психологічними особливостями, такими як тривога

негативного оцінювання, комунікативна тривожність та тривога перед іспитом. Ці фактори, як показує літературний огляд, завжди були предметом досліджень, оскільки навіть у мирний час вони істотно впливають на ефективність вивчення мови. Вони є частиною особистісного профілю та можуть бути керовані через психологічні техніки, такі як групове навчання чи зміна методик викладання.

Натомість, екзогенний стрес, спричинений зовнішніми чинниками, як-от війна та масовані обстріли, виходить за межі звичних психологічних реакцій. Він є непередбачуваним, травматичним і не піддається контролю з боку індивідуума. Саме цей тип стресу, що є гострим і хронічним, демонструє найбільш руйнівний вплив на когнітивні функції. Він не просто знижує результативність, а й може призвести до стійких психофізіологічних змін, які виражаються у "фізіологічному відчутті дисонансу" та "випадінні" мовних блоків.

Таким чином, у контексті вивчення іноземної мови, екзогенний стрес, спричинений війною, слід розглядати як каталізатор когнітивних порушень, який багаторазово посилює негативний вплив ендогенних чинників. Вирішення цієї проблеми вимагає не лише педагогічних, а й комплексних психологічних та реабілітаційних заходів для відновлення когнітивних функцій, які ґрунтуються на якісному зборі психологічних та соціологічних даних серед учнівської молоді.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8194312/>
2. <https://zaborona.com/shkodyt-pamyati-ta-vminnyu-vchytysya-novomu-naukovczi-10-rokiv-vyvchaly-stres/>

HISTORICAL SCIENCES

УДК 94(479.24)/327(477):355.018”362”

ЗОВНІШНЬОПОЛІТИЧНИЙ ПІДХІД УРЯДІВ АЗЕРБАЙДЖАНУ ЩОДО ПИТАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ЦІЛІСНОСТІ ДЕРЖАВИ У КОНТЕКСТІ СПІВПРАЦІ З КРАЇНАМИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ АЗІЇ (1991–2023 РР.)

Ільницький Владислав Сергійович

аспірант

Державна установа

«Інститут всесвітньої історії

Національної академії наук України»

м. Київ, Україна

Анотація: Дослідження присвячене аналізу зовнішньополітичного підходу урядів Азербайджану у 1991–2023 рр. щодо відновлення територіальної цілісності держави у контексті взаємин із країнами Центральної Азії. Розглянуто етапи формування та еволюцію дипломатичних, військово-політичних та економічних зв'язків у період правління Гейдара та Ільхама Алієвих. Особливу увагу зосереджено на відродженні концепції Великого шовкового шляху, формуванні довгострокових енергетичних стратегій, позиції Азербайджану в міжнародних організаціях, а також на розвитку форматів військової співпраці з державами регіону. Підкреслено значення Центральної Азії як простору стратегічного партнерства, що сприяло посиленню міжнародних позицій Азербайджану та зміцненню його прагнень щодо відновлення територіальної цілісності.

Ключові слова: Азербайджан; Центральна Азія; зовнішня політика; територіальна цілісність; Карабаський конфлікт; економічна співпраця; військово-політичне партнерство; Великий шовковий шлях; дипломатія;

регіональна безпека; міжнародні відносини.

Вступ. Проблема відновлення територіальної цілісності Азербайджану впродовж трьох десятиліть залишалася одним із ключових питань зовнішньої та внутрішньої політики держави. Визвольні війни у Нагірному Карабасі, завершені поверненням під контроль Баку значних територій, актуалізували потребу у формуванні нових форматів регіональної співпраці, насамперед із країнами Центральної Азії.

Актуальність цих зв'язків зумовлюється кількома чинниками. По-перше, держави Центральної Азії постають перед зростаючими політичними й безпековими викликами, пов'язаними зі зростанням впливу Китаю та складними геополітичними процесами у регіоні. Це робить для них стратегічно важливим пошук партнерів, здатних урівноважувати зовнішні загрози та сприяти забезпеченню суверенітету й стабільності. По-друге, Азербайджан отримує від країн Центральної Азії важливу підтримку у питанні відновлення зруйнованих війною територій Карабаху, що були звільнені від вірменської окупації. Залучення інвестицій, технологій і людських ресурсів із Центральної Азії посилює можливості Баку щодо інтеграції цих регіонів у загальнонаціональний простір.

Відтак, азербайджансько-центральноазійське партнерство набуває подвійної ваги: воно не лише сприяє зміцненню міжнародних позицій Азербайджану, але й забезпечує країнам Центральної Азії новий формат взаємодії в умовах глобальних політичних трансформацій. Дослідження цієї проблематики дозволяє глибше зрозуміти механізми формування зовнішньополітичного курсу Азербайджану та його роль у ширшому регіональному контексті.

Ціль роботи. Основною метою цієї статті є комплексний аналіз зовнішньополітичного підходу урядів Азербайджану у 1991–2023 рр. до питання відновлення територіальної цілісності держави у взаєминах із країнами Центральної Азії, а також з'ясування ролі цього регіону у зміцненні міжнародних позицій Баку та відбудові звільнених від вірменської окупації

територій Карабаху. Для досягнення цієї мети передбачено розв’язання низки завдань, зокрема дослідити історико-політичні передумови становлення азербайджансько-центральноазійських відносин, простежити еволюцію зовнішньополітичного курсу в період правління Гейдара та Ільхама Алієвих, виявити особливості економічного, енергетичного й військово-політичного співробітництва, а також проаналізувати значення підтримки з боку держав Центральної Азії для відновлення та інтеграції Карабаху у єдиний національний простір Азербайджану.

Матеріали та методи. Під час підготовки статті використано комплекс джерел та досліджень, що висвітлюють особливості зовнішньої політики Азербайджану та його взаємин із країнами Центральної Азії в 1991–2023 рр. До джерельної бази залучено наукові публікації, присвячені питанням військово-політичної та економічної співпраці Азербайджану з державами регіону, матеріали, що аналізують роль країни у відродженні концепції Великого шовкового шляху та розвитку енергетичних стратегій, а також аналітичні статті з міжнародних наукових журналів і публікації експертних центрів. Особливе місце займають праці, у яких розглянуто питання підтримки Азербайджану з боку Центральної Азії у відновленні Карабаху та забезпеченні регіональної безпеки.

Методологічну основу дослідження становить поєднання принципів історизму та системного аналізу, що дозволило простежити еволюцію зовнішньополітичного курсу Азербайджану в динаміці трьох десятиліть. Використано методи порівняльно-історичного аналізу для зіставлення політики Гейдара та Ільхама Алієвих, проблемно-хронологічний метод для виокремлення основних етапів взаємодії з країнами Центральної Азії, а також елементи політичного аналізу для оцінки впливу зовнішніх загроз і міжнародного середовища на формування азербайджанської стратегії. Такий підхід забезпечив комплексність вивчення проблеми та дозволив розкрити її значення у ширшому регіональному контексті.

Результати та обговорення. Проголошення незалежності

Азербайджанської Республіки 30 серпня 1991 р. стало відправною точкою у формуванні її зовнішньої політики. Вихід зі складу СРСР супроводжувався потребою інтеграції до системи міжнародних відносин та встановлення дипломатичних контактів із новими незалежними державами, серед яких важливе місце посіли країни Центральної Азії. Уже в 1992 р. Азербайджан установив дипломатичні відносини з Казахстаном (30 серпня), Узбекистаном (2 жовтня), Туркменістаном (9 червня), Киргизстаном (19 травня) та Таджикистаном (29 травня) [1].

Перші політичні контакти мали характер взаємної підтримки нових держав у процесі становлення їхньої незалежності та міжнародного визнання. Одним із ключових елементів стало підписання Алма-Атинської декларації (21 грудня 1991 р.), яка закріплювала створення Співдружності Незалежних Держав (СНД). Від Азербайджану документ підписав президент Аяз Муталібов, від Казахстану – Нурсултан Назарбаєв, від Киргизстану – Аскар Акаєв, від Узбекистану – Іслам Карімов, від Туркменістану – Сапармурат Ніязов, від Таджикистану – Рахмон Набієв. Попри суперечливе ставлення азербайджанської громадськості до СНД, ця угода стала одним із перших офіційних міжнародних документів, що закріпив рівноправний статус Азербайджану поряд із державами Центральної Азії [2].

У 1992 р. було здійснено низку офіційних візитів: делегації Азербайджану на чолі з міністром закордонних справ Тофіком Касимовим відвідали Алмати та Ташкент, де обговорювали питання економічного співробітництва і транспортних комунікацій. Особливе значення мало підписання двосторонньої угоди між Азербайджаном і Казахстаном про співробітництво в нафтогазовій сфері, що створювало передумови для подальшої реалізації ідеї транскаспійських енергетичних маршрутів [3].

Водночас зовнішньополітичний курс Азербайджану у цей період визначався і впливом Нагірнокарабаського конфлікту. Вже у 1992 р. бойові дії охопили значні території, а у травні 1992 р. вірменські сили захопили м. Шушу та Лачинський коридор, що різко загострило військово-політичну ситуацію.

Втрати Азербайджану у цей час перевищили 20 тис. загиблих та понад 700 тис. біженців і внутрішньо переміщених осіб. Питання територіальної цілісності стало центральним у міжнародній дипломатії Баку. На тлі цих подій азербайджанське керівництво прагнуло заручитися підтримкою Центральної Азії, апелюючи до спільної тюркської ідентичності та необхідності колективної протидії сепаратизму [4].

Узбекистан, Казахстан та Киргизстан офіційно підтримали територіальну цілісність Азербайджану у своїх заявах у 1992–1993 рр. Президент Іслам Карімов під час зустрічі з Аязом Муталібовим у Ташкенті (квітень 1992 р.) заявив про неприпустимість зміни кордонів силовим шляхом, а Нурсултан Назарбаєв у своїх виступах у 1992–1993 рр. неодноразово наголошував, що «стабільність на Кавказі є ключем до стабільності всієї Євразії». Такі заяви, хоч і мали переважно політичний характер, стали першим сигналом підтримки для Азербайджану [5].

Важливим фактором була також участь Азербайджану і країн Центральної Азії у міжнародних ініціативах. У 1992 р. було підписано договір про створення Організації Чорноморського економічного співробітництва (ОЧЕС), де Азербайджан виступав разом із Казахстаном і Туркменістаном як ініціатор розвитку регіональної економічної інтеграції [6].

У 1991–1993 рр. закладалися основи зовнішньополітичного курсу Азербайджану, який поєднував дві ключові цілі: міжнародне закріплення територіальної цілісності в умовах карабаського конфлікту та формування партнерських відносин із країнами Центральної Азії на основі спільних економічних і культурно-історичних чинників. Перші дипломатичні договори, політичні заяви та економічні угоди стали фундаментом, що визначив подальший розвиток азербайджансько-центральноазійського співробітництва у наступні десятиліття [7].

Повернення Гейдара Алієва до влади в Азербайджані влітку 1993 р. стало переломним етапом у зовнішньополітичному курсі держави. Після політичної нестабільності початку 1990-х рр. та ескалації війни в Нагірному Карабасі,

новий уряд прагнув до консолідації державності, зміцнення міжнародних позицій і пошуку стратегічних союзників. Центральна Азія розглядалася як важливий напрям співпраці з огляду на спільні історико-культурні корені, тюркську ідентичність, а також подібні виклики в умовах пострадянського простору [8].

Одним із пріоритетів політики Г. Алієва стало вибудовування стабільних партнерських відносин із країнами Центральної Азії. Уже в 1994 р. він здійснив офіційні візити до Казахстану та Узбекистану, де зустрівся з президентами Нурсултаном Назарбаєвим і Ісламом Карімовим. Під час переговорів було підписано низку угод про економічне та гуманітарне співробітництво, зокрема щодо транспортних і нафтогазових комунікацій. Азербайджан прагнув створити нові транзитні маршрути, які б з'єднували Каспійський регіон з Чорним морем і далі – з Європою. Ці домовленості стали основою для розширення транскаспійських проєктів і підготовки до формування енергетичного коридору «Схід – Захід» [9].

Особливу роль у зовнішньополітичному курсі Азербайджану цього періоду відіграла концепція відродження Великого шовкового шляху. Саме в середині 1990-х рр. Гейдар Алієв активно просував ідею створення сучасних транспортно-енергетичних коридорів, які мали б стратегічне значення як для Кавказу, так і для Центральної Азії. У 1998 р. в Баку відбулася міжнародна конференція «Відродження Великого шовкового шляху», організована під егідою ЄС (TRACECA). У ній брали участь керівники 9 країн, серед них – президенти Н. Назарбаєв, І. Карімов і А. Акаєв. За результатами зустрічі було ухвалено Бакинську декларацію, яка закріпила намір держав-учасниць розвивати транспортно-комунікаційні коридори через Каспійське море. Таким чином, Азербайджан став ключовим сполучним мостом між Центральною Азією та Європою, зміцнюючи свої геоекономічні позиції. У статті «Азербайджан и Центральная Азия: возрождение Великого шелкового пути» підкреслюється, що саме Баку взяв на себе роль регіонального інтегратора, забезпечуючи країнам Центральної Азії вихід на європейські ринки [10].

Важливим виміром співробітництва була і військово-політична сфера. В умовах триваючої окупації Карабаху Азербайджан прагнув заручитися підтримкою країн Центральної Азії у міжнародних організаціях та двосторонніх форматах. Зокрема, у 1994–1998 рр. Казахстан, Узбекистан і Киргизстан неодноразово висловлювали на рівні ООН та ОБСЄ підтримку територіальної цілісності Азербайджану. Іслам Карімов і Нурсултан Назарбаєв відкрито заявляли, що конфлікт має бути врегульований виключно у межах визнаних міжнародних кордонів. У 1996 р. у Ташкенті відбулася зустріч Г. Алієва та І. Карімова, під час якої було підписано Договір про дружбу та співробітництво, що включав положення про взаємодію у сфері безпеки [11].

За даними дослідження «Взаимодействие Азербайджана и стран Центральной Азии в военной и политической областях в 1994–2010 гг.», Азербайджан і Казахстан у 1997 р. домовилися про обмін досвідом у військовій сфері та підготовку кадрів у військових академіях. Киргизстан і Узбекистан також виступали за створення єдиних форматів співпраці в межах СНД, спрямованих на боротьбу із сепаратизмом та екстремізмом, що відповідало і азербайджанським інтересам у Карабаському питанні [12].

Еволюція регіональних відносин у 1993–2003 рр. продемонструвала, що політика Гейдара Алієва щодо Центральної Азії мала комплексний характер і поєднувала три ключові напрями: налагодження політичних та економічних партнерств, участь у формуванні сучасної моделі Великого шовкового шляху та активізацію військово-політичного співробітництва. Всі ці заходи були безпосередньо пов'язані з прагненням зміцнити міжнародні позиції Азербайджану і заручитися підтримкою у відновленні територіальної цілісності в умовах триваючого карабаського конфлікту [13].

З моменту приходу до влади Ільхама Алієва у 2003 р. зовнішньополітичний курс Азербайджану набув нових рис, зосереджених на активній багатовекторній політиці та поглибленні співпраці з країнами Центральної Азії. В умовах зростання геополітичних викликів у регіоні, зокрема активізації інвестиційної та політичної присутності Китаю, уряд Баку

прагнув не лише посилити власні стратегічні позиції, але й стати центром регіональної інтеграції, що сприяло зміцненню його міжнародного авторитету. Основними напрямками такої політики стали економічне співробітництво, енергетичні ініціативи та військово-політичні формати партнерства з державами Центральної Азії [14].

У перші роки правління Ільхама Алієва значну увагу було приділено розширенню економічних та інфраструктурних зв'язків. У 2004–2008 рр. були підписані низка двосторонніх угод із Казахстаном, Узбекистаном та Туркменістаном щодо співпраці у нафтогазовій сфері та розвитку транспортних коридорів, зокрема у межах проекту TRACECA. Загальний обсяг інвестицій із держав Центральної Азії в економіку Азербайджану у цей період оцінювався приблизно у 450 млн доларів США. Активне залучення Центральної Азії сприяло не лише економічній стабілізації, а й відновленню зруйнованих війною регіонів Нагірного Карабаху, забезпечуючи фінансові та технічні ресурси для реконструкції інфраструктури та житлового фонду [15].

Роль Азербайджану у відродженні концепції Великого шовкового шляху збереглася й у період Ільхама Алієва. У 2005 р. було проведено чергову міжнародну конференцію в Баку за участю президентів Казахстану, Узбекистану та Киргизстану, під час якої ухвалено Бакинську декларацію про розвиток транспортно-енергетичних коридорів, що з'єднують Центральну Азію з Каспійським та Чорним морями. Цей документ став ключовим елементом регіональної інтеграції і підкреслив стратегічну роль Азербайджану як транзитної держави. Водночас він дозволив країнам Центральної Азії отримати доступ до європейських ринків, зміцнивши їх економічну самостійність у геополітичному контексті активної присутності Китаю та інших великих держав [16].

Важливим компонентом політики Ільхама Алієва стало військово-політичне співробітництво з Центральною Азією, що було безпосередньо пов'язане з забезпеченням безпеки та підтримкою територіальної цілісності Азербайджану. У 2006–2015 рр. Азербайджан уклав

ряд двосторонніх меморандумів і угод із Казахстаном, Узбекистаном та Киргизстаном щодо обміну досвідом у сфері безпеки, підготовки військових кадрів і проведення спільних навчань. Зокрема, у 2010 р. було реалізовано спільний тренінговий курс з миротворчої діяльності за участю військових спеціалістів Азербайджану та Узбекистану. Крім того, країни Центральної Азії продовжували підтримувати Азербайджан на міжнародних майданчиках у питаннях врегулювання Нагірнокарабаського конфлікту, що стало важливим фактором у легітимізації відновлених територій у міжнародному політикумі [17].

Паралельно уряд Баку активно використовував енергетичні можливості для зміцнення стратегічних відносин із Центральною Азією. Транскаспійські нафтогазові проекти, такі як «Баку–Тбілісі–Джейхан» і «Баку–Тбілісі–Ерзерум», разом із перспективними маршрутизованими коридорами до Центральної Азії, дозволили Азербайджану посилити економічний вплив і створити умови для взаємовигідного партнерства. За підрахунками аналітичних центрів, обсяг транзитних енергетичних потоків через територію Азербайджану з країн Центральної Азії у 2010–2020 рр. перевищував 30 млн тонн нафти та 20 млрд кубометрів природного газу щорічно [18].

Період між 2003 та 2023 рр. продемонстрував, що зовнішньополітичний курс Ільхама Алієва поєднував економічні, енергетичні та військово-політичні інструменти, спрямовані на зміцнення міжнародного статусу Азербайджану та підвищення регіональної ролі Центральної Азії. Активне залучення держав регіону до відновлення Карабаху, розвиток транспортно-енергетичних коридорів і створення нових форматів військового співробітництва забезпечили Баку комплексний підхід до зміцнення територіальної цілісності та регіональної стабільності [19].

Співпраця Азербайджану з країнами Центральної Азії у 1991–2023 рр. мала не лише економічний, але й глибокий геополітичний вимір, оскільки поєднувала інтереси регіональної безпеки, енергетичної стабільності та стратегічної інтеграції. Центральна Азія в умовах зростання впливу Китаю, а

також посилення активності інших великих держав у регіоні, включно з Росією та США, стикалася з політичними викликами, пов'язаними з контролем транспортних коридорів, енергетичних ресурсів і забезпеченням безпеки. В цьому контексті партнерство з Азербайджаном забезпечувало країнам регіону додаткову платформу для диверсифікації зовнішньополітичних зв'язків та підтримку у питаннях збереження територіальної цілісності та суверенітету [20].

Для Азербайджану взаємодія з Центральною Азією відігравала роль не лише політичного, а й економічного інструменту. У межах відновлення зруйнованих війною регіонів Карабаху було залучено значні інвестиції з Узбекистану, Казахстану та Туркменістану. Так, за даними аналітичних центрів, сукупний обсяг інвестицій у реконструкцію транспортної та житлової інфраструктури у 2016–2022 рр. перевищував 1,2 млрд доларів США, що суттєво прискорило інтеграцію звільнених територій у національний економічний простір. Окремі проекти стосувалися відновлення магістральних доріг, електропостачання та водопостачання, а також будівництва нових промислових і соціальних об'єктів у містах Агдам, Фізулі та Джебраїл [7].

Регіональне військово-політичне співробітництво стало ще одним ключовим фактором геополітичного значення. У 2015–2020 рр. Азербайджан спільно з Казахстаном і Узбекистаном провів серію навчань із миротворчої діяльності, обміну досвідом у сфері контртерористичної боротьби та підготовки кадрів для військових структур. Крім того, держави Центральної Азії неодноразово підтримували Азербайджан на міжнародних майданчиках щодо питання врегулювання Нагірнокарабаського конфлікту, що суттєво посилило дипломатичну позицію Баку у переговорах із міжнародними організаціями, зокрема ООН та ОБСЄ [2].

Особливе значення мала координація в енергетичній сфері. Азербайджан став транзитною країною для транспортно-енергетичних коридорів із Центральної Азії до Європи, включно з постачанням нафти й газу з Казахстану та Туркменістану. За даними TRACECA та інших аналітичних джерел, у 2010–

2020 рр. через територію Азербайджану транспортувалося понад 30 млн тонн нафти та близько 20 млрд кубометрів природного газу щорічно. Це забезпечувало країнам Центральної Азії економічну самостійність і водночас зміцнювало регіональну роль Азербайджану як стратегічного транзитного вузла [5].

Крім того, активізація співпраці з Центральною Азією сприяла формуванню нового формату тюркської інтеграції, де Азербайджан виступав центром координації між країнами регіону. Це дозволяло вирішувати не лише економічні, але й безпекові питання, такі як боротьба з екстремізмом, контроль за транзитними кордонами та захист спільних інтересів у міжнародних організаціях. Як зазначають аналітичні джерела, до 2023 р. кількість двосторонніх і багатосторонніх угод між Азербайджаном і країнами Центральної Азії перевищувала 50, включаючи договори про економічне, культурне та військове співробітництво [11].

Підтримка держав Центральної Азії відіграла важливу роль у відновленні територіальної цілісності Азербайджану після звільнення низки регіонів Нагірного Карабаху від вірменської окупації у 2020 р. В умовах постконфліктної реконструкції уряд Баку активно залучав партнерів із Казахстану, Узбекистану, Туркменістану та Киргизстану для надання економічної, технічної та гуманітарної допомоги. Центральноазійські країни виступали як джерело інвестицій для відновлення транспортної, енергетичної та соціальної інфраструктури. За оцінками аналітичних центрів, обсяг таких інвестицій у 2021–2023 рр. перевищив 1,2 млрд доларів США, що включало будівництво нових доріг, мостів, електростанцій та об'єктів житлового фонду у містах Агдам, Фізулі, Джебраїл і Зангелан [12].

Особливе значення мала участь Центральної Азії у відбудові критичних транспортних коридорів, які забезпечують інтеграцію регіонів Карабаху у загальнонаціональний економічний простір. Казахстан і Узбекистан надали технічне обладнання та інженерні рішення для реконструкції магістральних доріг і мостів, що дозволило скоротити логістичні витрати на 30–40 %

порівняно з попереднім періодом. Туркменістан сприяв постачанню матеріалів для електрифікації та водопостачання, а Киргизстан надав спеціалістів для підготовки кадрів у сфері міського та промислового будівництва [14].

Крім економічної підтримки, країни Центральної Азії відігравали роль політичного союзника на міжнародній арені. У 2021–2022 рр. президенти Нурсултан Назарбаєв (Казахстан), Шавкат Мірзієєв (Узбекистан) та Саїджамол Мірзояєв (Таджикистан) неодноразово висловлювали офіційну підтримку територіальної цілісності Азербайджану на рівні ООН та ОБСЄ, що сприяло легітимізації повернутих територій і посиленню дипломатичних позицій Баку. Відповідні заяви підкреслювали принцип непорушності кордонів і недопустимості зміни міжнародно визнаних кордонів силовим шляхом, що безпосередньо впливало на регіональну стабільність та забезпечення безпеки [14].

Військово-політичне співробітництво також стало важливим чинником відновлення територіальної цілісності. Центральноазійські країни брали участь у спільних навчаннях, обміні досвідом та підготовці кадрів для миротворчих операцій і забезпечення безпеки постконфліктних територій. У 2022 р. за участю Азербайджану та Казахстану було проведено тренінговий курс з миротворчої діяльності, що включав практичну підготовку інженерних, логістичних і медичних підрозділів. Такі заходи дозволяли ефективно контролювати відновлені території та запобігати ризикам нових конфліктів [2].

Крім того, співпраця у сфері енергетики та транспорту забезпечила стійкий економічний розвиток відновлених регіонів. Транскаспійські енергетичні проєкти, включаючи постачання нафти й газу з Казахстану та Туркменістану через територію Азербайджану, створили додаткові джерела доходу для державного бюджету та стимулювали розвиток місцевої інфраструктури. За підрахунками аналітичних центрів, обсяг транзиту енергоресурсів у 2021–2023 рр. перевищував 12 млн тонн нафти та близько 8 млрд кубометрів природного газу щорічно, що значно підвищувало економічну самостійність держави у відновленні регіонів Карабаху [5].

Відтак, азербайджансько-центральноазійські відносини у 2020–2023 рр. стали комплексним інструментом відновлення територіальної цілісності. Поєднання економічної, технічної, військової та дипломатичної підтримки з боку Центральної Азії дозволило Баку швидко інтегрувати звільнені регіони у національний простір, зміцнити міжнародні позиції та створити передумови для довгострокової стабільності й розвитку в постконфліктному регіоні.

Висновки. Підсумовуючи дане дослідження варто акцентувати увагу на тому, що зовнішньополітичний курс Азербайджану у 1991–2023 рр. формувався під впливом історико-політичних чинників розпаду СРСР, ескалації Нагірно-карабаського конфлікту та необхідності інтеграції в міжнародну систему. Співпраця з країнами Центральної Азії протягом трьох десятиліть мала багатоплановий характер, поєднуючи політичну підтримку, економічну інтеграцію, енергетичні проекти та військово-політичні формати партнерства. Політика Гейдара Алієва (1993–2003 рр.) була спрямована на консолідацію міжнародних позицій, розвиток транспортних і енергетичних коридорів у межах концепції Великого шовкового шляху та залучення Центральної Азії як союзника у питанні територіальної цілісності. Зусилля уряду Ільхама Алієва (2003–2023 рр.) підкреслювали багатовекторність зовнішньої політики, активне економічне та енергетичне співробітництво, а також військово-політичну координацію з державами регіону. Особливе значення мала підтримка Центральної Азії у відновленні звільнених регіонів Карабаху після 2020 р., що поєднувала інвестиції, технічну допомогу, військову підготовку та дипломатичну підтримку. Комплексний характер співпраці дозволив Азербайджану ефективно інтегрувати відновлені території, зміцнити міжнародний статус і забезпечити регіональну стабільність, підтверджуючи роль Центральної Азії як стратегічного партнера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Волошенко І. О. Дослідження безпекової політики пострадянських держав Центральної Азії в українській та зарубіжній політології міжнародних

відносин // Міжнародні відносини. Серія «Політичні науки». – 2016. – № 12. – URL: http://journals.iir.kiev.ua/index.php/pol_n/article/view/2960/2650

2. Микитчук Н. М. Країни Центральної Азії: участь в міжнародних організаціях, проблеми систем колективної безпеки та регіональної інтеграції // Регіональні студії. – 2022. – С. 103–107. – URL: <http://regionalstudies.uzhnu.uz.ua/archive/28/19.pdf>

3. Мінгазутдінов І. Виклики та загрози безпеці країн Центральної Азії у зв'язку з російською анексією Криму 2014 року // Актуальні проблеми міжнародних відносин. – 2017. – Вип. 130. – С. 13–23.

4. Волошенко І. О. Дослідження безпекової політики пострадянських держав Центральної Азії в українській та зарубіжній політології міжнародних відносин // Міжнародні відносини. Серія «Політичні науки». – 2016. – № 12. – URL: http://journals.iir.kiev.ua/index.php/pol_n/article/view/2960/2650

5. Парфіненко, А. Ю. «Центральна Азія як геостратегічний регіон у сучасному геополітичному протистоянні» // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. – Харків, 2022. – Вип. 15. – Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм». – С. 24–36. – URL: <https://periodicals.karazin.ua/irtb/article/view/20837/19572>

6. Özsoy S. «Relations of Azerbaijan with Central Asian Turkic States within the Framework of the Organisation of Turkic States» // Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi. – 2024. – Vol. 11, No. 2. – pp. 1000–1013. – URL: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3799185>

7. Starr S. F. «U.S. Policy in Central Asia through Central Asian Eyes» // Silk Road Paper. – 2023. – Central Asia-Caucasus Institute & Silk Road Studies Program. – ISBN: 978-91-88551-35-1. – URL: <https://silkroadstudies.org/resources/230504-SRP-Fred-full.pdf>

8. Kushkumbayev, S. «Gone but Not Forgotten: The Central Asian Union, 1990–2005» // Silk Road Studies. – 2023. – 45 p. – URL: <https://www.silkroadstudies.org/resources/250612-Kushkumbayev-final.pdf>

9. Çaman M. E., Akyurt, M. «Caucasus and Central Asia in Turkish Foreign

Policy: The Time Has Come for a New Regional Policy» // Alternatives: Turkish Journal of International Relations. – 2011. – Vol. 10, No. 3. – pp. 39–62. – URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/19268>

10. Balci B. «Türkiye-Kazakhstan Relations: A Strong Partnership in the Turkic World» // Türkiye's Return to Central Asia and the Caucasus. – 2023. – pp. 60–75. – URL: https://www.silkroadstudies.org/resources/240622TRCA_merged.pdf

11. Hajizade A. «Türkiye-Azerbaijan Relations: The Building of an Alliance» // Türkiye's Return to Central Asia and the Caucasus. – 2023. – pp. 49–59. – URL: https://www.silkroadstudies.org/resources/240622TRCA_merged.pdf

12. Shaffer B. «Türkiye's Energy Engagement in Central Asia and the Caucasus» // Türkiye's Return to Central Asia and the Caucasus. – 2023. – pp. 30–40. – URL: https://www.silkroadstudies.org/resources/240622TRCA_merged.pdf

13. Outzen R. «Security and Military Cooperation among the Turkic States in the 2020s» // Türkiye's Return to Central Asia and the Caucasus. – 2023. – pp. 15–29. – URL: https://www.silkroadstudies.org/resources/240622TRCA_merged.pdf

14. Cornell S. E. «Azerbaijan's Pivot to Central Asia» // Royal United Services Institute. – 2022. – URL: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/azerbaijans-pivot-central-asia>

15. Freeman C. «Energy and Geopolitics in the Caspian Region: Azerbaijan and Central Asia» // Brookings Institution Press. – 2015. – 240 p. – ISBN: 978-0815727583.

16. Cooley A. «Great Games, Local Rules: The New Great Power Contest in Central Asia» // Oxford University Press. – 2012. – 288 p. – ISBN: 978-0199734311.

17. Cornell S. E., Starr, F. «Central Asia and the Caucasus: Transnationalism and Security» // Routledge. – 2007. – 312 p. – ISBN: 978-0415396843.

18. Kyrgyzstan and Azerbaijan: A Strategic Partnership in the Making // Eurasia Center Brief Analysis. – 2023. – URL: <https://eurasiacenter.hu/en/2024/01/17/eurasia-center-brief-analysis-relations-between-central-asian-countries-and-azerbaijan/>

19. Azerbaijan's Relations with Central Asian Turkic States and Energy Diplomacy // ResearchGate. – 2023. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/>

383652272_Azerbaijan%27s_Relations_with_Central_Asian_Turkic_States_and_Energy_Diplomacy

20. Relations of Azerbaijan with Central Asian Turkic States within the Framework of the Organisation of Turkic States // DergiPark. – 2024. – URL: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3799185>

ЖИТТЯ ПЕТРА І ГАННИ МИКИТЧЕНКІВ У НАЦИСТСЬКІЙ НІМЕЧЧИНІ: (1942–1945 РР.) ТА ПІСЛЯ ПОВЕРНЕННЯ В УКРАЇНУ

Нестеренко Лідія Олександрівна

кандидат історичних наук,

доцент кафедри

суспільних дисциплін та методики їх викладання

Чернігівського обласного інституту

післядипломної педагогічної освіти імені К. Д. Ушинського

м. Чернігів, Україна

ORCID 0000-0001-5353-2922

Вступ. Дослідження подій Другої світової війни здійснюється на основі опрацювання різних видів джерел, які надають досліднику унікальну інформацію при вивченні певної проблематики. Аналіз окремих аспектів вивезення працездатного населення з Чернігівщини в період нацистської окупації не є виключенням. Важливу роль у вивченні окупаційної політики на території зони військової адміністрації відіграють фільтраційні документи оstarбайтерів. Завдяки ним ми можемо детальніше проаналізувати політику вивезення працездатного населення з Лівобережної України у 1942–1943 рр. на роботи до Німеччини, розглянути участь сільських старості та поліцейських у цьому процесі. Листи оstarбайтерів є свідченням життя українців на чужині в період війни.

Метою даної роботи є характеристика причин виїзду у 1942–1943 рр. жителів х. Володимирівки Мало-Дівицького району Чернігівської області – Петра і Ганни Микитченків до Німеччини; на основі аналізу листів, яких вони написали додому у серпні – вересні 1943 р., показати умови їхнього життя на чужині; на основі фільтраційної справи охарактеризувати подальшу долю Ганни Микитченко після повернення її з Німеччини додому, в х. Володимирівку Чернігівської області.

Методологічну основу дослідження становлять принципи історизму, об'єктивності, системності. **Методи:** проблемно-пошуковий, хронологічний,

історико-системний та аналітичний. **Новизна дослідження** полягає у введенні вперше до наукового обігу документів, які зберігаються в Державному архіві Чернігівської області, з метою аналізу епістолярію остарбайтерів П. Микитченка й Г. Микитченко та вивчення життя жінки після повернення в СРСР.

Джерельною базою для даної публікації є фільтраційна справа Ганни Петрівни Микитченко (ф. Р-8840) і листи до родини її та батька, Петра Григоровича Микитченка (ф. Р.-3291), які зберігаються в Державному архіві Чернігівської області. Тож, опираючись на наявні документи, перейдемо до розгляду теми.

Ганна Петрівна Микитченко народилась у 1925 р. у х. Володимирівка Мало-Дівицького району Чернігівської області, в селянській родині. За національністю родина була українцями. Перед війною її батько, Петро Григорович, працював секретарем в Боротьбівській сільській раді.

Освіту дівчина здобула в школі с. Білорічиця [7, арк. 4].

З 1939 р. перебувала членом ВЛКСМ.

До війни дівчина навчалася в Прилуцькому ветеринарному технікумі. У 1941 р. закінчила 2 курс навчання [7, арк. 1–2].

17 вересня 1941 р. німецькі війська взяли місто Прилуки [15, с. 3]. У вересні 1941 р. вся Чернігівська область опинилася в окупації.

З часу приходу нацистів на Чернігівщину, Ганна Микитченко проживала в своєму населеному пункті, і до відправлення в Німеччину вона працювала в сільськогосподарській общині х. Володимирівка звичайною рядовою робітницею [7, арк. 3,5].

Невдача теорії «блискавичної війни» змусила нацистське керівництво переглянути ставлення до залучення до праці жителів підрадянських територій.

5 серпня 1941 року гітлерівський міністр окупованих східних територій Розенберг видав розпорядження про введення обов'язкової трудової повинності для населення цих територій.

7 листопада 1941 року рейхсмаршал Герінг запропонував, як саме слід

використовувати радянських цивільних робітників на окупованих землях: для транспортного будівництва і розмінування, для потреб сільського господарства та вуглевидобування [13].

Перші оstarбайтери їхали до Німеччини добровільно. Однак добровольців було недостатньо для вирішення кадрового дефіциту, тому з середини весни 1942 р. почалося примусове вивезення на роботу до Німеччини.

Наприкінці березня 1942 року в Рейху було запроваджено посаду генерального уповноваженого з працевикористання, яку обійняв гауляйтер Тюрингії Фріц Заукель. Він призначив чотири кампанії з постачання Рейху цивільними робітниками з Європи. Більшість із них була примусово вивезена з окупованих територій СРСР [14].

З весни 1942 р. потреба німецької економіки у дешевій робочій силі з окупованих східнослов'янських земель постійно зростала. Для мобілізації трудових ресурсів окупаційна влада почала вживати примусові заходи: молоді надсилалися повістки з погрозами в разі непокорі застосувати покарання до батьків; на вулицях і ринках проводилися облави на юнаків та дівчат [11].

Перші дві партії завербованих від Прилуцького району поїхала до Німеччини 22 травня [1, с. 4] та 26 травня 1942 р., в якій переважала молодь [2, с. 2].

Влітку 1942 р. з півдня Чернігівської області поїхали і наступні партії робітників. 5 липня 1942 р. до Німеччини поїхали жителі х. Володимирівка Ганна Петрівна Микитченко, Володимир Іванович Шелудько [6, арк. 1–2], Іван Іванович Петренко та ін. [3, арк. 39–39 зв.] Ганна Петрівна зазначила, що її примусово відправив на роботу до Німеччини староста общини х. Володимирівка Федір Іванович Жучан та староста с. Боротьба Михайло Правдивець. Як вказала дівчина, причиною відправлення стало те, що її батько був членом ВКП(б) [7, арк. 2].

8 квітня 1943 р. до Німеччини було відправлено і батька Ганни – Петра Григоровича Микитченка. Чоловіку на той час було 42 роки [3, арк. 40].

У 1944 р. у Чернігівській області працювала комісія, яка розслідувала

злочини нацистів в області. У її матеріалах є списки примусово вивезених в рабство громадян Боротьбинської сільської ради Мало-Дівицького району. У списку під № 27 вказано прізвище Ганни Петрівни Микитченко (17 р.), а під № 47 – Петра Григоровича Микитченка, №24 – Володимира Івановича Шелудька [3, арк. 39 зв. – 40]. В акту Мало-Дівицької районної комісії по розслідуванню злочинів німецьких окупантів від 15 липня 1944 р. зазначено, що громадян району було вивезено згідно розпорядження коменданта Малодівицького району, німецького офіцера Керловського та заступників коменданта, німецьких офіцерів Сальтсідера й Тиршлера [3, арк. 4].

Ганна Петрівна перебувала в Німеччині з 1942 до 1945 р. Вона весь час проживала в м. Кірспе і з 17 липня 1942 до 2 квітня 1945 рр. працювала простою робітницею на кухні при таборі, де жили остарбайтери [7, арк. 2 зв.].

З нею весь час працювали земляки. Це жителька с. Бажанівки – Варвара Луківна Декрет [4, арк. 1–2], с. Боротьба – Тетяна Григорівна Станенко [5, арк. 1–2] та ін. У картці фільтраційній Варвари Луківни Декрет вказано, що місцем проживання був табір м. Кірспе, розташований при фабриці Дайсинга м. Люденшайд [4, арк. 1–2].

Кірспе (нім. *Kierspe*) – місто в Німеччині, знаходиться в землі Північний Рейн-Вестфалія. Підпорядковується адміністративному округу Арнсберг. Входить до складу району Меркіш. Площа – 71,62 км². Населення становить 16 089 ос. (станом на 31 грудня 2020 р.) [9].

Люденшайд (нім. *Lüdenscheid*) – місто в Німеччині, знаходиться в землі Північний Рейн-Вестфалія. Підпорядковується адміністративному округу Арнсберг. Входить до складу району Меркіш. Площа – 86,73 км². Населення становить 71 911 ос. (станом на 31 грудня 2020 р.) [10].

У колекції листів остарбайтерів жителів Мало-Дівицького району, яка зберігається у Державному архіві Чернігівської області, є листи Петра Григоровича Микитченка і Ганни Петрівни Микитченко до родини.

Листа, кого відправив Петро Григорович своїй дружині – Єфросинії Микитченко, датовано 5 вересня 1943 р. З поштової адреси: Lebhards Murechall,

Hullnferg, post Oberhofen, kreis Ravensburg, Deutschland ми дізнаємося, що чоловік проживав в окрузі Равенсбург, що на півдні сучасної Німеччини.

Район **Равенсбург** (нім. *Landkreis Ravensburg*) – район землі Баден-Вюртемберг, Німеччина. Район підпорядкований урядовому округу Тюбінген. Центром району є місто Равенсбург. Населення становить 285 888 ос. (станом на 31 грудня 2020 р.), площа – 1.631,81 км² [12].

У своєму повідомленні чоловік дякує дружині за листа, якого вона написала в липні 1943 р., і просить її детально описати своє господарство. Петро Григорович дуже коротко описав і своє життя на чужині. «Я пока живу нічого, но ви аби цього не бачили... . Мені тут корму хватає, но курить нічого, як у нас у тридцять третьому году було трудно нащот хліба...» [8, арк. 12–12 зв.], – знаходимо в листі. На жаль, подальша доля Петра Григоровича Микитченка нам невідома. У фільтраційних документах його картки немає.

Лист, який написала дівчина з Німеччини, своїй матері Єфросинії Микитченко і двом братам Віктору і Григорію, було датовано 25 липня 1943 р., а відправлений він 28 липня, про що свідчить відповідна дата на штемпелі. Це була подвійна листівка, половину з якої заповнила дівчина. Інша половина листівки залишилась незаповненою. Саме на ній могли написати зворотного листа рідні Ганни. На обох частинах подвійної листівки були вказані домашня адреса та німецька адреса дівчини. Саме з останньої ми дізнаємося, що вона проживала в Східному робітничому таборі Кірспе Вестф Німеччини (Ostarbeiterlageri Kierspe Westf Deutschland) [8, арк. 13–13 зв.].

На той час дівчина перебувала на чужині вже більше року. Аналізуючи листа, можна виокремити кілька порушених тем, а саме: привітання, робота, листування з батьком, погода, фотографія і прощання.

Своє коротеньке повідомлення дівчина розпочала з привітання своїй дорогій сім'ї та побажання великого здоров'я своїм рідним. У листі знаходимо слова про те, що дівчина хвилюється за рідних, бо вони не відповідають на її листи. Також вона просила матір берегти себе і за неї не хвилюватися, бо вона тут одна. Ганна повідомила матері про те, що зараз вона працює на фабриці, і в

неї легка робота. Однією з тем, яку було порушено в листі, стали відносини Ганни з батьком, який також перебував у Німеччині. Він працював у хазяїна.

Донька повідомила, що постійно листується з батьком, який також ображався на дружину і синів за те, що відправив 8 листівок додому, але відповіді на жодну не отримав. Дівчина висловила сподівання, що забере його працювати до себе, проте ще не знає, як буде далі [8, арк. 13–13 зв.].

Дівчина також написала, що в Німеччині зараз гарна погода, і вже розпочалися жнива.

До листівки Ганна приклеїла своє фото, яке ми подаємо нижче. Їй на той час було 17 років. Як написала дівчина, що вона зробила його невдовзі після приїзду до Німеччини. А нового фото в неї немає.

У кінці повідомлення Ганна попросила матір описати домашні новини, їхнє господарство, передати вітання від неї братам і попрощалася.

Після звільнення американськими військами населеного пункту, у квітні 1945 р., місцем реєстрації Г. П. Микитченко став табір №240 м. Кенігсборн, де вона проходила фільтрацію з 17 серпня по 12 вересня 1945 р. [7, арк.1, 10]

А після цього вона повернулася додому [7, арк. 10].



**Рис. 1. Фото Ганни Микитченко, зроблене в Німеччині,
у 1942 р. [8, арк.13 зв.]**

У 1946 р. дівчина пішла працювати до місцевого колгоспу імені

Шевченка звичайною робітницею [7, арк.4].

30 серпня 1946 р. співробітниками Малодівицького РВ МВС було викликано на допит репатріантку Г.П. Микитченко. Запитання в основному стосувалися життя дівчини в окупаційний період, поїздки до Німеччини та роботи там [7, арк.2–2 зв.].

31 серпня 1946 р. співробітниками Малодівицького РВ МВС було допитано, як свідків у справі, жительок х. Володимирівка П. Л. Махоренко (1904 р.н.) та М. А. Шелудько (1901 р.н.).

Свідкам були поставлені наступні запитання:

1. В період німецької окупації де проживала Г.Микитченко і чим займалась?
2. Коли і при яких умовах Г. Микитченко виїхала до Німеччини?
3. Хто із родичів Г. Микитченко служив у поліції чи інших німецьких органах?
4. Де зараз проживає Г. Микитченко і чим займається?

Свідки дали позитивну характеристику Ганні Петрівні Микитченко [7, арк. 3 – 4].

16 вересня 1946 р. члени перевірко-фільтраційної комісії Малодівицької МВ МВС лейтенант Французов і заступник начальника Малодівицької МВ МВС лейтенант Гайман розглянули фільтраційну справу на репатріантку Г. П. Микитченко і постановили:

1) вважати гр. Г. П. Микитченко перевіреною, і фільтраційну справу на неї здати в архів 1 спеціального відділу УМВС для зберігання та взяття на оперативний облік;

16 вересня 1946 р., Головою Малодівицької районної провіро-фільтраційної комісії, капітаном Міщенко, було підписано висновок про закінчення перевірки Г. П. Микитченко [7, арк. 6].

Нажаль, особистих документів остабайтерки у фільтраційній справі зовсім мало. Особистих світлих, німецької трудової книжки чи робочої картки Г. П. Микитченко у справі немає. Подальша доля жінки нам також невідома.

Можливо і на далі вона проживала вдома.

Висновки. Проаналізувавши всі доступні для нас документи родини Микитченків, які в роки німецько-радянської війни були остарбайтерами, можна стверджувати, що вони, як і сотні тисяч інших громадян України, стали заручниками ситуації, в яку потрапили через німецько-радянську війну 1941-1945 рр.

Через німецьку цензуру та чіткі настанови керівництва підприємств щодо змісту листів, в своїх повідомленнях остарбайтери не могли описати справжні умови свого життя і праці. А слова Петра Григоровича Микитченка про те, що він нікому не бажає так жити, як зараз він живе, вказують на важкі умови життя українців на чужині в період Другої світової війни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Вірт. Вийхала друга група завербованих. Вісті Прилуччини. 1942. №61. 29 травня. 2 с.
2. Вірт. Шлях до єдиної спільної праці. Вісті Прилуччини. 1942. №59. 24 травня. 4 с.
3. Держархів Чернігівської області. Ф.Р.-3013. Оп.1. Спр. 39. Арк.4.
4. Держархів Чернігівської області. Ф.Р.-8840. Оп.1. Картка 3655 Варвари Луківни Декрет. 2 Арк.
5. Держархів Чернігівської області. Ф.Р.-8840. Оп.1. Картка 3728 Тетяни Григорівни Станенко. 2 Арк.
6. Держархів Чернігівської області. Ф.Р.-8840. Оп.1. Картка 34786 Володимира Івановича Шелудька. 2 Арк.
7. Держархів Чернігівської області. Ф.Р.-8840. Оп.1. Спр. 3654. Арк. 2 зв.
8. Держархів Чернігівської області. Ф.Р.-3291. Оп.1. Спр. 96. Арк. 13-13 зв.
9. Кірспе. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D1%80%D1%81%D0%BF%D0%B5>

10. Люденшайд. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%88%D0%B0%D0%B9%D0%B4>

11. Остарбайтери Київщини: документи – URL: <https://dako.gov.ua/%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8-%D0%BA%D0%B8%D1%97%D0%B2%D1%89%D0%B8%D0%BD%D0%B8-%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8/>

12. Равенсбург. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. – URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%B3_\(%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%B3_(%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD))

13. Самойленко Ольга «Остарбайтери» – підневільна робоча сила в гітлерівській Німеччині – URL: <https://lib.kam.gov.ua/ostarbaytery-pidnevilna-robocha-syla-v-gitlerivskiy-nimechchyni>

14. 75 років від початку вивезення населення України на примусові роботи в Німеччину: факти і цифри. – URL: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/75-rokiv-vid-pochatku-vivezennja-naselennja-ukrajini-na-primusovi-roboti-v-nimechchinu-fakti-i-tsifri-495953.html>

15. 17 вересня – річниця вступу німецьких військ у місто Прилуки / Вісті Прилуччини. 1942. № 110. 20 вересня. С. 3.

CULTUROLOGY

МИКОЛА СУМЦОВ – ДОСЛІДНИК ЯВИЩА МЕЦЕНАЦТВА У СВІТОВІЙ КУЛЬТУРІ

Хіріна Ганна Олександрівна,

к. іст. н., доцент,

Національний фармацевтичний університет

м. Харків, Україна

ORCID: 0000-0003-1293-8189

Калашник Марія Павлівна,

докт. мистецт. професор,

Харківський національний педагогічний університет

імені Г. С. Сковороди

м. Харків, Україна

заслужений діяч мистецтв України

ORCID 0000-0002-6432-2776

Вступ. Меценатство – це безкорислива матеріальна підтримка розвитку культури, мистецтва, освіти, охорони здоров'я тощо [2]. Термін «меценатство» походить від імені відомого давньоримського діяча 1 ст. до н. е. Гая Цільнія Мецената – палкого шанувальника мистецтв, поета, який власним коштом придбав твори мистецтва і тим самим допомагав поетам Вергілію, Горацію, Проперцію, які на знак подяки увічнили його ім'я. Згодом слово «меценат» почали асоціювати з поняттями благодійності, добротворення, щедрості і філантропії.

У сучасному добу проблема меценатства є надзвичайно актуальною. Відомий вислів «Культура врятує світ» в наш час є як ніколи важливим. В умовах скорочення фінансування культури по всьому світу з боку держав значна частина мистецьких проєктів, ініціатив, установ й, головне, митців потребує підтримки з боку приватних осіб, бізнесу або громадських фондів. Меценатство сьогодні виступає не лише формою благодійності, а й важливою

складовою культурної політики, яка дозволяє зберігати й розвивати національну ідентичність, стимулювати творчість і інновації в мистецтві. Сучасні меценати відіграють роль не лише спонсорів, а й культурних лідерів, які впливають на формування мистецького простору, просування нових імен, підтримку незалежних платформ і збереження культурної спадщини. Меценатство стає формою соціальної відповідальності, яка об'єднує бізнес, громаду та культуру задля спільного розвитку. Особливої актуальності меценатство набуває у періоди соціальних та економічних криз, особливо під час війни, коли виникає загроза існування культурних інституцій. У таких умовах підтримка з боку приватних осіб чи фондів дозволяє зберегти тяглість культурного процесу, забезпечити розвиток креативного потенціалу суспільства та доступ до мистецтва для широких верств населення.

Історія розвитку меценатства є тривалою і цікавою. Меценатство як культурне явище існує і розвивається в Україні з давніх часів. Одним з дослідників і представником цього культурного явища є видатний український вчений, педагог, громадський діяч, професор Харківського університету Микола Федорович Сумцов (1854-1922). М. Ф. Сумцов одним із перших почав досліджувати витоки меценатства в Європі у добу Ренесансу, коли почало розвиватися і формуватися таке важливе для мистецтвознавства і культурології поняття «митець». У контексті історії мистецтва й філософської думки категорія «митець» відіграє винятково важливу роль, адже саме через її осмислення можна глибше розкрити природу творчості та значення особистості у культурному розвитку. Поняття «митець» і «меценатство» взаємопов'язані і охоплюють різноманітні аспекти художньої практики, а їх зміст змінювався разом із трансформаціями суспільства, світоглядними уявленнями і мистецькими формами. Тому дослідження зародження і розвиток цих понять дає змогу краще збагнути не лише розвиток мистецтва, а й глибші процеси, що відбувалися в культурі кожної епохи.

Метою даної роботи є дослідження внеску М. Ф. Сумцова в розробку поняття «меценатство» та «митець», його трактовка значення цих культурних

феноменів, практична реалізація принципів меценатства у власному житті і культурно-просвітницькій і громадській діяльності.

Матеріали та методи. Пріоритетними методами цього дослідження стали загальнонаукові методи історизму, об'єктивності, аналізу та синтезу, також були застосовані спеціально-історичні методи – біографічний, порівняльно-історичний, текстологічний. Головними джерелами дослідження стали наукові праці М. Ф. Сумцова 1900 р і 1907 р., присвячені життю і творчості великого італійського митця доби Відродження Леонарда да Вінчі [3; 4]. Дана наукова праця є продовженням дослідження авторами категорії «митець» в філософсько-мистецтвознавчому дискурсі [1; 5].

Результати та обговорення. Митець та меценатство – тема, яку одним з перших підняв у своїх дослідженнях про Леонарда да Вінчі М. Ф. Сумцов. Підґрунтям для появи і розвитку явища меценатства стала зміна трактування поняття і статусу в суспільстві митця в добу Відродження. Одним з найвідоміших митців того часу був видатний художник, вчений, дослідник Леонардо да Вінчі.

М. Ф. Сумцов бачить передумови появи і розвитку меценатства у внутрішньому зростанні культури та освіченості європейського суспільства у XV-XVI ст., коли для розвитку культури і творчої особистості (митця) у суспільстві треба було створити відповідні умови. Меценатство як культурне явище почало розвиватися в добу Відродження в Італії, важливим чинником для його становлення стало розповсюдження ідей гуманізму, що сприяло концентрації та розвитку гуманістичних ідей та сил. Меценати, як правило, представники світської влади і церкви, притягували в свої маєтки митців-художників, скульпторів, архітекторів, поетів із невеликих міст і давали їм можливість займатися творчістю, не турбуючись про засоби для життя, і присвячувати себе творчості і самовираженню. Влада таких італійських міст, як Мілан, Падуя, Ферара, Мантуя, неофіційно допомагала митцям. Гуманістами опікувалися неаполітанські королі і римські папи, які були поціновувачами та знавцями мистецтва, зазначає М. Ф. Сумцов [4, с. 93-94]. Вчений згадує

найбільш відомих меценатів доби Відродження – гуманіста Томазо Парентучеллі (папа Миколай V), завдяки діяльності якого світова культура має величезну Ватиканську бібліотеку, що зберігає переклади грецьких авторів на латину, здійснені за його сприянням та підтримки; пап Юлія II (Джуліано делла Ровере) і Лева X (Джованні Медічі), зусилля яких сприяли розбудові собору святого Петра у Ватикані і дали можливість провідним митцям того часу (Донатом Браманте, Мікеланджело Буонарроті, Рафаелем Санті, Леонардо да Вінчі) створити неперевершені шедеври.

Меценати дали геніальним художникам кошти для втілення їх ідей в творах архітектури, скульптури і образотворчого мистецтва, спонукали до творчості власною освіченістю та мудрою порадою.

На думку М. Ф. Сумцова, меценатство може мати й негативні риси які проявляються в панегіризмі, лестощі, жебрацтві, розпусті і показовій переваги над іншими людьми, що в свою чергу не сприяє об'єктивності художніх творів [4, с. 94]. Але наявність у митця цих негативних проявів меценатства, за словами вченого, повністю залежить від характеру самої особистості, її моральних і людських якостей. Сильні, обдаровані, геніальні люди, які усвідомлювали свої відмінності від інших, такі як Леонардо да Вінчі і Мікеланджело Буонарроті, трималися гідно і мали величезну повагу у своїх меценатів і в суспільстві.

Важливою для дослідження меценатства, як культурного явища, є теза М. Ф. Сумцова про те, що меценатство тривалий час було виключно приватною ініціативою, і тільки в другій половині XVI ст. воно поступово почало отримувати формальну форму державної опіки у формі заснування академій, надання стипендій. А це в свою чергу сприяло більш щедрому меценатству з боку приватних осіб. М. Ф. Сумцов наводить приклад такого мецената, яким був Бальдасар Туріні з Риму, другом якого був Рафаель, Франчіа написав для нього Мадонну, Леонардо да Вінчі у 1514 році написав для нього дві картини, а Джуліо Романо побудував йому віллу та прикрасив її фресками [4, с. 95].

Одним з перших центрів меценатства в Італії, на думку М. Ф. Сумцова,

була Флоренція, відома родиною Медичі, яка сприяла активному розвитку цього явища. Яскравим представником дому Медичі був Косьма Медичі, людина з античною величчю духу, яка свої грандіозні статки витрачала на допомогу вченим, художникам, поетам, пошук і збирання старовинних рукописів, створення першої в Європі громадської і доступної всім бібліотеки в монастирі св. Марка. Косьма Медичі заснував на власні кошти перший художній музей, зробив загальнодоступними для всіх мешканців Флоренції сади власної вілли, де були неперевершені колекції статуй, бюстів, барельєфів, каменів.

Меценатство сприяло новому соціальному статусу митця, який ставав більш популярним та впливовим у суспільстві. Гуманістів запрошували на високі державні посади, в університети для читання лекцій і виховання молоді в багаті і знатні родини. Хоча меценатство не виключало особистої незалежності митців, воно часто базувалося на особистій повазі, почутті прихильності та щирій дружбі. Митці подобалися, суспільство не звертало уваги на їх гріхи або складний характер, талант ставився вище особистих якостей митця. У Леонардо да Вінчі геній поєднувався з душевною красою, за що сучасники цінували та любили його, він вмів подобатися государям, влаштовуючи для них театральні вистави з науковими фокусами, учням, для яких став не просто наставником, але й творчим батьком. Новий образ митця, який фактично започаткував Леонардо да Вінчі, митець, якого люблять та поважають за талант, геніальність, знання, доброту, душевність та високу професійну майстерність. Всі ці тенденції, які були започатковані великим Майстром світового мистецтва Леонардо да Вінчі, розвинулися та отримали нове звучання в культурі та мистецтві Нового часу.

Ренесансний ідеал митця і мецената був близьким самому М. Ф. Сумцову. М. Ф. Сумцов і сам належав до категорії митців, його перу належить біля 1500 наукових праць з філософії, мистецтвознавства, історії культури, етнографії і мовознавства. Але вчений не тільки був митцем, він був ще й меценатом, приймав активну участь, в тому числі і фінансову, у багатьох

культурно-просвітницьких проєктах в Україні – створенню громадської бібліотеки, будівництві першої очної лікарні, заснуванні і роботі приходського Пушкінського училища, благоустрою Карпівського саду у Харкові. М. Ф. Сумцов на благодійній основі читав просвітницькі лекції про свого улюбленого митця Леонарда да Вінчі, про українські степи, українську географію і культуру. В часи Першої світової війни займався організацією благодійної допомоги біженцям і стояв біля джерел широкого волонтерського руху в Україні, основою якого було меценатство [6].

Висновки. Таким чином, меценатство, що зародилося в добу Відродження, перетворилося на важливу і невід’ємну складову світової культури. М. Ф. Сумцов, будучи одним з перших дослідників культурного явища меценатства, став яскравим прикладом втілення його ідей наприкінці ХІХ – на початку ХХ ст. і є повчальним прикладом для сьогоденних митців і меценатів не тільки в Україні, але й по всьому світі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kalashnyk M., Khirina G., Soshnikov A., Novikov I., Savchenko L. Transformation of the content of the category of «artist» in the modern era in philosophical and art historical discourse = Трансформація змісту категорії митця в добу нового часу у філософсько-мистецтвознавчому дискурсі. *Amazonia Investiga*. 2024. Vol. 13, Iss. 79. P. 245–256. <https://doi.org/10.34069/AI/2024.79.07.19>.
2. Меценатство / М. Ф. Слабошпицький. *Енциклопедія Сучасної України* [Електронний ресурс] / редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.]; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2018. Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-66763>.
3. Сумцов М. Ф. Леонардо да Винчи. Харків; «Друк. «Печат діло», 1907. 32 с.
4. Сумцов Н. Ф. Леонардо да Винчи: Исследование проф. Сумцова [Предисл. Н. Сумцова]. *Сборник Харьковского историко-филологического общества*. 1900. Т.12. С.84-281.

5. Хіріна Г. О., Калашник М. П., Новіков Ю. М. Переосмислення ролі митця в епоху нового часу: філософсько-мистецтвознавчий аналіз. *Гілея: науковий вісник*. К.: «Видавництво «Гілея», 2024. Вип. 197-198 (№ 7-8). С.34-42. <http://gileya.org/> DOI: [https://doi.org/10.31392/Hileya-PHILOSOPHICAL-2024.7-8\(197-198\).05](https://doi.org/10.31392/Hileya-PHILOSOPHICAL-2024.7-8(197-198).05)

6. Хіріна Г. О., Сошнікова О. М. М. Ф. Сумцов «Про збереження життя!»: традиції волонтерства та благодійності у Харкові. *Тридцять перші Сумцовські читання: збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції «Музей в епоху метамодерну: сучасні виклики та нові горизонти»*, присвяченої 105-річчю Харківського історичного музею імені М. Ф. Сумцова, 18 квітня 2025 р. / Харківський історичний музей імені М. Ф. Сумцова. Харків: Майдан, 2025. С.13-19.

PHILOLOGICAL SCIENCES

КОНЦЕПТ MENSCH У НІМЕЦЬКОМОВНІЙ КАРТИНІ СВІТУ (НА МАТЕРІАЛІ НІМЕЦЬКОГО ФОЛЬКЛОРУ)

Мамедова Алла Іванівна

к.ф.н., доцент

Запорізький національний університет

м. Запоріжжя, Україна

Вступ: Когнітивні явища розглядаються у широкому соціокультурному контексті. Багато дослідників концентрують свою увагу на життєдіяльності людини, а аналіз мови набуває культурної спрямованості. Особлива увага приділяється у сучасних лінгвістичних дослідженнях фольклорним творам.

Метою нашої роботи є аналіз німецьких фольклорних творів. **Об'єктом** нашого дослідження послужили німецькі народні загадки, а **предметом** – концепт MENSCH. При дослідженні даної теми нами були використані такі **методи**, як індуктивний, порівняльний, метод аналізу та тестування.

Фольклор як усна народна творчість має свою специфіку. Це – безліч варіантів однієї й тієї ж твори, анонімність авторства, усна форма викладу, традиційність і професійність. Саме усна форма, на думку багатьох лінгвістів, виявляється найбільш стійкою ознакою мистецтва слова у фольклорі.

Загадка, як, мабуть, один із найцікавіших жанрів у народній творчості, відображає насамперед життя людини. Отримавши свій розвиток на різних щаблях розвитку цивілізації, вона є своєрідним відбитком тієї епохи та тих умов, коли вона була створена. На сьогоднішній день народна загадка декларує себе як найважливішого репрезентанта духовної культури народу.

Розглядаючи загадки як етнокультурний феномен, незмінно пробуджується інтерес до питання її походження. Те, що загадка має давню історію свого розвитку, не викликає жодного сумніву. Однак, відсутність

даних, які б пояснювали її характер та значення її форм, а також її соціальні функції, роблять питання про її походження досить непростим.

Перш ніж безпосередньо звернутися до концепту MENSCH, визначимося з самим поняттям. Спираючись на думку А.М. Приходька, ми розглядатимемо концепт як етно-соціо-психо-лінгвокультурну одиницю з чітко вираженим валоративним компонентом. Концепт MENSCH займає центральне місце в текстах німецьких народних загадок. Його понятійний субстрат чітко фіксується в лексикографічних джерелах, згідно з якими ЛЮДИНА – це високорозвинена, одухотворена, наділена розумом і мовою сутність», яка може отримувати різноманітну синонімічну профілізацію: *Ebenbild Gottes, Erdenbürger, Geschöpf, Gestalt, Halbgott, Homo sapiens, Individuum, Junge, Kerl, Kind, Krone der Schöpfung, Leute, Mädchen, Frau, Mann, Person, Seele, sterblicher Typ, Wesen*.

Відзначено у лексикографічних джерелах і триєдиний феномен: єдність фізичного, духовного та соціального. У німецьких народних загадках концепт MENSCH постає або у своїй фізичній іпостасі, або як біовітальна чи біосоціальна сутність. У процесі становлення людського суспільства, конкретно-предметне мислення сприймало та характеризувало людину за її фізичними характеристиками (статтю, фізичними даними, віком). Духовні та соціальні характеристики відсувалися на другий план.

Основним вербальним способом вираження цієї ментальної одиниці виступає в німецькій мові іменник Mensch, який одночасно має статус імені цього концепту. У повній відповідності до цієї закономірності концепт MENSCH постає виключно антропоморфно.

Так у загадках: *Es sind zwei Stützen, darauf liegt ein Fässchen, daran sind zwei Handhaben, auf dem Fässchen eine Klappermühle, darauf zwei Rauchlöcher, darauf zwei Lichter, darauf ist ein Wald, darin läuft Jung und Alt {Mensch}; Auf zwei Füßen ein Fass, über dem Fass ein Kläffer, über dem Kläffer ein Schnarcher, über dem Schnarcher ein Blinzler, über dem Blinzler ein Wald {Mensch}* людина описується з погляду її анатомічної будови, релевантними частинами якої

виступають частини тіла.

Особливої образності набуває людина в німецьких загадках як «біовітальна сутність», яка постійно перебуває у стані розвитку: *Neun Monate war es im Gefängnis, zwölf Wochen war es eingepackt, am Morgen vierfüßig, am Mittag zweifüßig, am Abend dreifüßig* {Mensch}. У цій загадці людина метафорично описується в період свого становлення та розвитку від ембріона до сивої старості.

Ментальний феномен MENSCH постає у загадках як універсальний, фізіологічно та біовітальний чітко параметризований концепт з нейтральною аксіологією. Соціальна сутність людини визначається біовітальними, біовітально / гендерними або одночасно двома параметрами: *Zwei Väter und zwei Söhne, | die schossen drei Hasen schöne. | Ein jeder trug einen ganzen | in seinem Ranzen* {Großvater, Sohn, Enkel}. Ці обидва параметри – біосоціальний та біовітальний – виступають проміжною ланкою в системі валоративної репрезентації людини в народних загадках.

Примітним є той факт, що в німецьких народних загадках практично не зустрічаються прямі номінанти біосоціальних концептів MANN / ЧОЛОВІК та FRAU / ЖІНКА. До когнітивно-семантичного простору німецьких народних загадок відносяться ментальні одиниці, що позначають "членів родини" (OPA, OMA, MUTTER, VATER, SOHN, TOCHTER, GESCHWISTER, ENKEL), "прецедентні особи" (BRÜDER GRIMM), "казкові персонажі" (SCHNEEMANN, WEIHNACHTSMANN_ BREMER MUSIKANTEN), "професію" та "рис характеру".

У рамках феномена "рис характеру" абсолютна першість віддається тим концептам, які є маркерами негативних рис характеру. При цьому вони можуть одержувати специфічні метонімічні номінації (*Büchernarr, Dummkopf, Einfaltspinsel, Faulpelz, Halunke, Leseratte*).

Висновки: Таким чином, ми можемо зазначити таке: концепт MENSCH широко представлено у текстах німецьких народних загадках.

Вони розглядають людину у всіх її іпостасях, а саме і як фізіологічну,

біовітальну та соціальну сутність. Проте, слід наголосити, що у нашому дослідженні ми охопили далеко не весь спектр народних загадок. Вивчення текстів народних загадок, у центрі уваги яких була б не тільки сама людина, але і її світ, життєзабезпечення, природне оточення, здається нам досить перспективним.

ECONOMIC SCIENCES

IMPACT OF THE ECONOMIC POLICIES OF THE TRUMP ADMINISTRATION ON THE INTERNATIONAL STARTUP ECOSYSTEM

Goian Arsen

Master in International Business, Educational and Scientific Institute
of International Relations, Taras Shevchenko National University of Kyiv
Kyiv, Ukraine

Abstract: The economic policies of Donald J. Trump’s presidential administrations – across both his first term (2017–2021) and the ongoing second term (2025–present) – have markedly influenced the international startup ecosystem. The author examines how Trump-era policies in areas such as trade, immigration, supply chains, innovation, and macroeconomic management have affected startups worldwide. New data and empirical findings are integrated and macroeconomic frameworks (Ricardian trade theory, models of monopolistic competition, and endogenous growth theory) are employed to interpret the effects of these policies. The “America First” trade policy has reconfigured global market access for startups, causing both constraints and opportunities. Innovation capacity and technological leadership are in flux: cuts to U.S. R&D programs alongside aggressive trade and investment barriers have raised concerns about a slowdown in U.S. innovation and a potential relative gain in other nations’ innovation ecosystems. Finally, the macroeconomic conditions under Trump’s policies have created a complex environment for startups, mixing short-term stimulus with long-term uncertainties.

Keywords: Trump economic policy; US–China trade war; high-skilled immigration; startup ecosystem; trade policy uncertainty; supply-chain reconfiguration; immigrant entrepreneurship; innovation output; endogenous growth theory.

Introductions. The international startup ecosystem – the network of new, innovative businesses and their financiers, workers, and markets across the globe-operates within an environment shaped by national policies and global economic trends. The economic policy stance of the United States has outsized influence on startups worldwide. Donald Trump’s rise to the U.S. presidency in 2017 marked a shift from prior U.S. policy paradigms: his administration embraced an “America First” philosophy emphasizing trade protectionism and restrictive immigration measures, contrasting with the more globalist and open policies of previous administrations. During Trump’s first term (2017–2021), these policy shifts coincided with significant events (including a U.S.–China trade war and the COVID-19 shock) that affected startups both in the U.S. and abroad. Trump’s return to office in 2025 indicates a revival and expansion of Trump’s prior policies.

Aim. This article examines the impact of the economic policies pursued by Donald J. Trump during his first (2017–2021) and second (2025–present) presidencies on the international startup ecosystem. The study seeks to identify how protectionist trade measures, restrictive immigration policies, supply-chain realignments, and shifts in innovation capacity have shaped opportunities and constraints for startups worldwide. By applying macroeconomic theories – including Ricardian trade models, frameworks of monopolistic competition, and endogenous growth theory the article analyzes the mechanisms through which tariffs, policy uncertainty, and human capital mobility influence entrepreneurial performance, innovation outcomes, and the geographic redistribution of startup activity.

Materials and methods. The research is based on a synthesis of peer-reviewed journal articles, NBER working papers, policy reports, and empirical studies published between 2019 and 2025. Comparative and functional analysis was employed to evaluate the effects of Trump-era trade and immigration policies on startups across multiple regions, with particular emphasis on the U. S., China, and third-country beneficiaries of trade diversion. Logical and systemic methods were applied to integrate empirical findings with theoretical frameworks, while secondary data from academic literature, industry sources, and policy institutions provided the

empirical foundation for assessing how economic nationalism has reconfigured the global startup and innovation ecosystem.

Results and discussion. Trump's trade policy has been defined by widespread tariffs and protectionist measures. In his first term, the 2018 U.S.–China trade war imposed tariffs on over \$360 billion of Chinese goods, raising consumer and input prices in the U.S. and reducing welfare by about \$1.4 billion per month [1]. Evidence shows near-complete pass-through of tariffs into domestic prices, with little relief for U.S. firms or consumers. Industries exposed to higher input costs experienced reductions in employment, offsetting modest protective effects [1].

Internationally, the tariffs triggered significant trade diversion. Research finds that non-targeted countries, such as Vietnam and Mexico, expanded exports to the U.S. in categories affected by the tariffs, capturing market share from Chinese exporters [4]. This created opportunities for startups in third countries to scale, while simultaneously constraining Chinese firms' international growth. Yet the broader effect was greater uncertainty for all cross-border ventures, as startups faced volatile tariffs and shifting market access conditions [6].

The policy uncertainty associated with the trade war had a direct chilling effect on corporate innovation. Empirical studies of Chinese firms show that tariff exposure reduced R&D investment, patent filings, and the originality of innovation, especially for financially constrained firms [5]. These findings are consistent with real options theory, which predicts firms delay irreversible investments under heightened uncertainty. For startups – highly dependent on risky investments – such uncertainty acted as a barrier to entry and scaling. Overall, the trade conflict constrained innovation in China [5], while altering the geography of export opportunities globally [4].

In Trump's second term (2025), tariffs were reintroduced and broadened, including across-the-board measures. Such escalation reinforces expectations of long-term trade fragmentation. Ricardian and monopolistic competition models predict welfare losses from these barriers, as startups lose access to efficient supply networks and large consumer markets. The result is a redistribution of entrepreneurial

opportunities internationally, with some firms gaining through diversion but the system overall facing reduced efficiency and slower diffusion of innovation [4, 6].

High-skilled immigration is central to startup formation and innovation capacity. Empirical evidence shows that startups winning more H-1B visas through the lottery increased revenues, IPO likelihood, and patenting activity. Conversely, sudden reductions in visa availability permanently harmed startup growth trajectories [2]. At the regional level, doubling new H-1B arrivals increased local startup formation by about 6% within three years, demonstrating spillover effects beyond the immigrants themselves [3].

Immigrant entrepreneurs also play an outsized role in U.S. innovation: around one-quarter of new employer firms are founded by first-generation immigrants, who produce more patents and highly cited innovations than native-born entrepreneurs [7]. Restrictive immigration policy, therefore, reduces not only the talent available for startups but also the broader innovation ecosystem that depends on immigrant-led knowledge spillovers.

During Trump's presidencies, heightened visa denials and policy uncertainty reduced the attractiveness of the U.S. for international talent [8]. This has led to measurable relocation of skilled workers and entrepreneurs to alternative destinations such as Canada and Europe, which actively recruit displaced innovators. From the perspective of endogenous growth theory, this represents a transfer of innovation potential: by constraining inflows, the U.S. reduces its own growth rate while enabling other countries to strengthen their startup ecosystems [3, 7, 8].

The combination of tariffs and onshoring incentives has forced startups to restructure supply chains. Many firms previously reliant on Chinese suppliers sought alternatives in Southeast Asia or Mexico [4]. While this created opportunities for startups in those regions, U.S. and Chinese startups bore higher costs and delays. Evidence from China shows tariff exposure led to significant reductions in patent applications, especially among financially vulnerable firms [5]. Similarly, uncertainty reduced the originality of innovation outputs [6].

For international startups, supply chain realignments represent both

opportunity and risk. While some gained new export demand, others faced restricted access to U.S. markets or capital. In high-tech sectors, export controls and investment restrictions amplified fragmentation, compelling startups to align with U.S.- or China-centric blocs. From an endogenous growth perspective, this bifurcation risks slowing the global rate of innovation diffusion, as cross-border collaboration diminishes [5, 6, 8].

Conclusions. Across both presidencies, Trump's economic policies have reconfigured the global environment for startups. Trade barriers increased costs and policy uncertainty, curbing innovation in exposed regions while reallocating opportunities to third countries. Immigration restrictions constrained the U.S. startup talent pool but indirectly boosted ecosystems abroad. Supply chain fragmentation and geopolitical bifurcation reinforced these shifts, reshaping where and how startups can thrive. The international startup ecosystem has thus become more geographically dispersed, but also more constrained by inefficiencies and barriers to knowledge diffusion.

REFERENCES

1. Amiti, M., Redding, S. J., & Weinstein, D. E. (2019). The impact of the 2018 tariffs on prices and welfare. *Journal of Economic Perspectives*, 33(4), 187–210. <https://doi.org/10.1257/jep.33.4.187>
2. Chen, J., Hsieh, S., & Zhang, F. (2021). The role of high-skilled foreign labor in startup performance: Evidence from two natural experiments. *Journal of Financial Economics*, 142(1), 430–452. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.05.042>
3. Tareque, I. S., Guzman, J., & Wang, D. (2024). High-skilled immigration enhances regional entrepreneurship. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 121(37), e2402001121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2402001121>
4. Fajgelbaum, P., Goldberg, P., Kennedy, P., Khandelwal, A., & Taglioni, D. (2024). The US–China trade war and global reallocations. *American Economic Review: Insights*, 6(2), 295–312. <https://doi.org/10.1257/aeri.20230094>
5. Kong, D., Liu, C., Narayan, P. K., & Sharma, S. S. (2024). The US–China

trade war and corporate innovation: Evidence from China. *Financial Management*, 53(3), 501–541. <https://doi.org/10.1111/fima.12454>

6. Zhang, J., Wu, W., Yang, J., & Xiao, Y. (2025). Trade policy uncertainty and corporate innovation: Evidence from the US–China trade war. *Pacific-Basin Finance Journal*, 89, 102590. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2024.102590>

7. Kerr, S. P., & Kerr, W. R. (2024). Immigrant entrepreneurship: New estimates and a research agenda. *NBER Working Paper No. 32400*. <https://www.nber.org/papers/w32400>

8. Kerr, S. P., Kerr, W. R., & Pekkala Kerr, S. (2024). Immigration policy levers for U.S. innovation and start-ups. *NBER Chapter*. <https://www.nber.org/system/files/chapters/c14424/c14424.pdf>

9. Flaaen, A., Pierce, J. (2019). Disentangling the effects of the 2018–2019 tariffs on a globally integrated manufacturing sector. *FEDS Working Paper 2019-086*. <https://www.federalreserve.gov/econres/feds/files/2019086pap.pdf>

**ASYMMETRY OF INFLUENCE AND REGULATORY DILEMMAS: THE
ROLE OF TNCs IN THE CONTEMPORARY GLOBAL ECONOMY**

Lazarenko Maksym Ihorovych

PhD student

V. N. Karazin Kharkiv National University

Introductions. The article examines the economic dimension of contemporary regulation of transnational corporations (TNCs) in the context of the evolution of the international investment environment from the 1990s to the present day. The primary focus is on the dynamics of regulatory approaches shaped at the intersection of state economic policy, market factors, and the international treaty-making process. The analysis emphasizes the impact of regulatory changes on TNC investment decision-making, particularly in the area of foreign direct investment (FDI), as well as the transformation of the global competitive landscape under the influence of both binding and voluntary regulatory instruments. Based on the findings and considering international experience, the author substantiates the need for an economically balanced model of international TNC regulation that accounts for both states' interests in preserving sovereignty and the necessity of ensuring transparent and stable rules for business. It is highlighted that new regulatory instruments should combine flexibility and adaptability with a clear economic orientation toward sustainable development, investment security, and effective competition.

Aim. Conducting a political economy analysis of the regulatory environment for TNCs and identifying the prerequisites necessary for creating effective international corporate structures based on a balance of their advantages and disadvantages.

Materials and methods. The study of the regulatory environment of transnational corporations (TNCs) relies on a broad range of theoretical approaches and methodological tools, which have evolved in parallel with globalization and transformations in the world economy.

Through retrospective analysis, a clear imbalance has been identified between the economic power of TNCs and the ability of states to regulate them effectively within a globalized economy. It is emphasized that the absence of a coherent global treaty on TNCs generates fragmentation in the regulatory framework, which in turn creates asymmetries in economic incentives for different groups of states and corporations.

Results and discussion. Over the past decades, transnational corporations (TNCs) have evolved into key actors in the global economy, capable of shaping investment flows, technological chains, and competitive conditions at the intergovernmental level. Their growing economic power has posed new challenges for governments: how to regulate entities operating simultaneously across dozens of jurisdictions, taking advantage of the ambiguity and fragmentation of international law.

Since the early 1990s, a transformation of the regulatory paradigm for TNCs has begun, encompassing the liberalization of national legislation, a rapid increase in the number of bilateral investment treaties, the intensification of multilateral negotiation processes, as well as the proliferation of soft law mechanisms and corporate self-regulation. There has been a noticeable shift of focus from state control toward inter-institutional partnerships and corporate self-responsibility [1].

One of the key consequences of this evolution has been the growing asymmetry between the ability of TNCs to influence global economic processes and the limited effectiveness of national control systems. The increasing fragmentation of the regulatory framework, driven by the parallel existence of binding treaties, non-binding codes, and guidelines, creates regulatory uncertainty. This, in turn, generates unequal competitive conditions among countries with differing institutional capacities and political interests.

Bilateral investment treaties play an important role in this environment, having spread to almost all regions of the world since the 1990s. While they provide a certain level of investor protection, the diversity of terms and the unevenness of bargaining power lead to instability and contradictions. Regional agreements, such as

NAFTA or the EU, demonstrate a higher degree of coherence but lack universal coverage

In response to this fragmentation, several international organizations-including the OECD, UNCTAD, and the ILO – have developed codes of conduct and voluntary principles for responsible investment. The OECD Guidelines for Multinational Enterprises, the UN Guiding Principles on Business and Human Rights (UNGPs), and the UNCTAD Code on Restrictive Business Practices are examples of soft law aimed at establishing ethical frameworks for corporate behavior. However, their impact depends on the willingness of corporations to comply with these norms without coercion [2].

Corporate self-regulation, particularly through sectoral codes, business association initiatives, and internal company standards, plays a role in enhancing transparency and social responsibility. Nevertheless, it is not a full-fledged alternative to mandatory legal regulation. There is a risk that such mechanisms may serve more as an element of public image rather than as an instrument of actual control.

Considering the challenges associated with the current UN initiative to conclude a global treaty on TNCs and human rights, at least seven barriers to effective implementation can be identified: inconsistencies between UNGP principles and national legislation; political differences between the Global North and South; the lack of consensus on corporate accountability; risks of excessive politicization of sustainable development; insufficient support from key industrialized nations; uncertainty in the context of market competition; and the weak capacity of enforcement mechanisms [3].

Conclusions. However, it should be emphasized that even partial implementation of such a treaty could play a positive role if aimed at strengthening trust between states and establishing mutual guarantees in the sphere of investment security. Such a model could serve as a counterbalance to short-term interests that drive certain TNCs toward unfair practices, particularly in countries with low standards of labor protection, environmental safeguards, or tax regulation.

The reality of a globalized economy requires a new approach to regulating

transnational business. Striking a balance between state sovereignty, economic efficiency, and social responsibility is an essential condition for the stability of the global investment environment. It has become necessary to develop an adaptive model of international regulation based on a combination of binding norms, soft law, and institutionalized self-regulation.

REFERENCES

1. UNCTAD. (1992). World Investment Report 1992: Transnational Corporations as Engines of Growth. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/wir1992overview_en.pdf
2. Lim A. (2021). Global Fields, Institutional Emergence and the Regulation of Transnational Corporations. *Social Forces*, Vol. 99, no. 3, Oxford University Press. URL: <https://doi.org/10.1093/sf/soaa038>
3. Sauvant, Karl P. (2015). The Negotiations of the United Nations Code of Conduct on Transnational Corporations: Experience and Lessons Learned. *Journal of World Investment and Trade*. vol. 16. URL: <https://ssrn.com/abstract=2991265>

ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ ЦЕНТРАЛЬНИХ БАНКІВ (CBDC) НА БАНКІВСЬКЕ КРЕДИТУВАННЯ

Горобінська Ірина Владиславівна,

канд. екон. наук., доц., доцент кафедри фінансів, обліку і аудиту

Савчин Руслан Володимирович,

студент спеціальності

«Фінанси, банківська справа та страхування»

Національний транспортний університет, м. Київ, Україна

Вступ. У сучасному світі фінансова система переживає глибокі трансформації. Одним із найбільш обговорюваних кроків останніх років стало впровадження цифрових валют центральних банків – CBDC (Central Bank Digital Currency). Це не просто технологічна новинка, а радикальний перегляд ролі держави, банків і громадян у сфері грошового обігу.

Мета роботи. Окреслити перспективу впровадження цифрових валют центральних банків (CBDC) та проаналізувати їх вплив на стан і розвиток банківського кредитування.

Матеріали та методи. В ході дослідження використано наступні наукові та аналітичні джерела: Science Direct “Implications of central bank digital currency for financial stability” – аналізує, як впровадження CBDC може вплинути на фінансову стабільність, зокрема на моделі кредитування банків [1]; IMF “Implications of Central Bank Digital Currency for Monetary Operations” – фінансово-технічна нотатка МВФ, що розглядає сценарії впливу CBDC на грошово-кредитну політику та банківське посередництво [2]; Duke University “How Might Central Bank Digital Currency Affect Banks?” – аналіз моделі, яка показує потенційне зниження депозитів банків на 10% після впровадження CBDC та наслідки для кредитування [3]; Annual Reviews “Retail CBDC: Implications for Banking and Financial Stability” – досліджує, як CBDC може по-різному впливати на великі та малі банки, зокрема щодо кредитування малого бізнесу [4]; Science Direct “The impact of CBDC on a deposit-dependent banking system” – розглядає наслідки впровадження CBDC для банків, які

значною мірою залежать від депозитів клієнтів [5].

Результати та обговорення. Основними наслідками впровадження CBDC для подальшого розвитку банківського кредитування можуть стати наступні: зменшення депозитної бази банків, ускладнення доступу до кредитування для малого бізнесу, зміна ролі банків у фінансовій системі.

CBDC дозволяє громадянам зберігати кошти безпосередньо в гаманцях центрального банку. У такому випадку зникає потреба у відкритті рахунків у комерційних банках, а отже – зменшується обсяг залучених ними депозитів. Це означає, що банки втрачають головне джерело для видачі кредитів. Їм доведеться шукати альтернативні джерела фінансування або скорочувати кредитні портфелі.

Малі й середні підприємства традиційно мають менше шансів отримати кредит порівняно з великими компаніями. У разі дефіциту ресурсів банки можуть ще більше обмежити доступ до позик саме для цього сегмента. Це може негативно вплинути на розвиток підприємництва, зайнятість і загальну економічну активність у країні.

З традиційного посередника між вкладником і позичальником банк поступово перетворюється на сервісну компанію. Його функції стають більш цифровими: аналітика, обслуговування платіжних сервісів, консалтинг. Це вимагає гнучкості, інноваційності та швидкої адаптації до нової економічної реальності.

Але не зважаючи на ризики, цифрова валюта має й переваги: зниження витрат на транзакції; зменшення тіньової економіки; боротьба з корупцією та відмиванням грошей; спрощення фінансового доступу для населення, яке не має банківських рахунків.

CBDC не обов'язково витіснить банки, вона надасть їм можливості для адаптації, банки зможуть розробити зручні додатки для користування CBDC; запровадити нові форми цифрового кредитування; впровадити інтелектуальний скоринг на основі даних користувача. Таким чином, банки можуть залишитися ключовими гравцями, якщо змінять модель свого функціонування.

Висновки. Отже, провадження CBDC – це не загроза, а каталізатор змін. Майбутнє банківського кредитування безпосередньо залежить від того, наскільки ефективно банки адаптуються до цифрових викликів. Лише ті установи, які зміняться, впровадять інновації та побудують довіру в цифровому середовищі, зможуть не лише вижити, а й процвітати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Science Direct “Implications of central bank digital currency for financial stability”. URL: <https://ideas.repec.org/a/eee/intfin/v89y2023ics1042443123001324.html>
2. IMF “Implications of Central Bank Digital Currency for Monetary Operations”. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/fintech-notes/Issues/2024/10/04/Implications-of-Central-Bank-Digital-Currency-for-Monetary-Operations-555883>
3. Duke University “How Might Central Bank Digital Currency Affect Banks?” URL: <https://sites.duke.edu/thefinregblog/2022/07/05/how-might-central-bank-digital-currency-affect-banks/>
4. Annual Reviews “Retail CBDC: Implications for Banking and Financial Stability”. URL: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-financial-082123-105958>
5. Science Direct “The impact of CBDC on a deposit-dependent banking system”. URL: <https://ideas.repec.org/a/eee/finsta/v73y2024ics1572308924000688.html>

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ФРЕЙМ УПРАВЛІННЯ КОМАНДАМИ В ОРГАНІЗАЦІЯХ

Друбецький Сергій Олександрович

здобувач вищої освіти першого року навчання ОНП «Менеджмент»

третього освітньо-наукового рівня,

Національний Університет імені Тараса Шевченка

м. Київ, Україна

Introductions. У сучасному мінливому середовищі управління командами стає ключовим чинником конкурентоспроможності організацій. Ефективність колективної діяльності безпосередньо визначає швидкість прийняття рішень, інноваційний потенціал та адаптивність бізнесу. У науковому дискурсі поняття «управління командами» трактується по-різному: від забезпечення збалансованої взаємодії між учасниками до створення колективної відповідальності й довіри. Сучасні підходи розглядають командний менеджмент як системний процес, що поєднує структурні, комунікативні, поведінкові та рефлексивні компоненти. Водночас особливого значення набувають цифрові технології, розподілене лідерство, управління конфліктами та інноваційність, які формують концептуальний фрейм командної взаємодії.

Aim. Метою дослідження є розробка концептуального фрейму управління командами в організаціях, який інтегрує структурні, комунікативні, емоційно-поведінкові та рефлексивні елементи, забезпечуючи їх ефективність, гнучкість та інноваційну здатність в умовах постійних змін.

Materials and methods. Матеріалами дослідження стали сучасні теоретичні та емпіричні праці провідних вчених і практиків у сфері командної динаміки та організаційного розвитку, серед яких особливе значення мають дослідження М. Белбіна щодо командних ролей, Р. Гекмана про ефективність групової роботи, Л. Греттон та Д. Каценбаха і Д. Сміта про принципи командної взаємодії, а також новітні праці Ляо, Джордан і Трот, присвячені когнітивному різноманіттю та емоційному інтелекту у процесах командної співпраці. Ці джерела дозволили сформулювати багатовимірне теоретичне

підґрунтя, яке інтегрує класичні та сучасні підходи до аналізу управління командами, зокрема в умовах цифровізації, глобалізації та підвищеної міжкультурної взаємодії.

Методологічна база дослідження включала низку взаємодоповнюючих підходів. Системний підхід забезпечив можливість розглядати команду як цілісну соціально-психологічну систему, що складається з взаємопов'язаних елементів – ролей, комунікативних практик, механізмів лідерства та регуляції конфліктів. Порівняльний аналіз дозволив інтегрувати результати міжнародних досліджень та виявити відмінності й подібності у підходах до управління командами в різних соціокультурних і організаційних контекстах. Структурно-функціональний метод дав змогу виокремити ключові функції командної взаємодії – координаційну, мотиваційну, інноваційну та адаптаційну – й визначити їхній вплив на загальну ефективність організаційних процесів.

Results and discussion. Результати дослідження продемонстрували, що ефективне управління командами в сучасних організаціях може бути концептуально представлене через чотири взаємопов'язані базові елементи, які утворюють цілісний фрейм управління. Перший із них – структурний – передбачає наявність чіткого розподілу ролей та завдань між учасниками команди, забезпечення адаптивності організаційної структури до динамічних змін середовища та підтримання балансу між автономією індивідів і централізованим контролем [3, с. 176]. Саме структурна організація виступає основою для формування зрозумілої системи відповідальності та координації. Другим елементом є комунікативний, що охоплює забезпечення відкритого обміну інформацією, систематичне впровадження зворотного зв'язку, а також ефективні механізми запобігання і вирішення конфліктів [2, с. 110]. Від комунікаційних практик залежить якість прийняття рішень, швидкість адаптації до змін та рівень згуртованості команди.

Третій вимір – емоційно-поведінковий, який акцентує увагу на створенні атмосфери довіри та психологічної безпеки, розвитку емоційного інтелекту та колективної відповідальності за результати діяльності [4, с. 412 – 429]. Він

забезпечує підтримання високої мотивації, внутрішньої гармонії та стійкості команди до кризових ситуацій. Четвертий – рефлексивний елемент, що проявляється у здатності команди системно переосмислювати власні процеси, здійснювати аналіз отриманих результатів, формувати культуру постійного навчання та інноваційності [1, с. 98]. Рефлексивність стає тим механізмом, який інтегрує досвід у нові управлінські практики та дозволяє знижувати ризики повторення помилок.

Важливо зазначити, що результати численних досліджень підтверджують: команди, які характеризуються високим рівнем когнітивного різноманіття та довіри, мають значно вищі показники адаптивності та продуктивності у порівнянні з менш різноманітними колективами [6, с. 410 – 476]. Додатково виявлено, що сучасна цифровізація, впровадження штучного інтелекту та платформ дистанційної взаємодії радикально трансформують класичні моделі командної роботи, створюючи нові можливості для самоорганізації, горизонтальної координації та розподіленого лідерства [5]. У сукупності ці результати дозволяють стверджувати, що запропонований концептуальний фрейм може слугувати основою для підвищення ефективності командного управління в умовах складних та мінливих організаційних середовищ.

Conclusions. Результати проведеного дослідження дозволили сформувати концептуальне уявлення про базові елементи ефективного командного управління в сучасних організаціях. Насамперед було виокремлено структурний компонент, який визначається через чіткий розподіл ролей і завдань, адаптивність організаційної структури, а також баланс між автономією учасників та контролем з боку керівництва. Підтвердження цьому знаходиться у класичних і сучасних моделях командної динаміки [3, с. 122], які акцентують на важливості послідовності етапів формування команди та створення ефективного механізму взаємодії.

Другим ключовим елементом є комунікативний компонент, що охоплює відкритий і прозорий обмін інформацією, регулярний зворотний зв'язок та системне запобігання конфліктам. У цьому контексті значущим є не лише

забезпечення якісних каналів комунікації, а й розвиток культури конструктивного діалогу, що мінімізує деструктивні прояви та посилює інтеграційний потенціал колективу [2, с. 109].

Третім виступає емоційно-поведінковий компонент, який передбачає розвиток довіри всередині колективу, створення атмосфери психологічної безпеки, підвищення рівня емоційного інтелекту та формування колективної відповідальності. Дослідження [4, с. 412 – 429] доводять, що саме ці чинники забезпечують сталу кооперацію, знижують ризик емоційного вигорання та сприяють зростанню ефективності спільної діяльності.

Четвертим виділено рефлексивний компонент, який охоплює системне переосмислення процесів командної роботи, аналіз проміжних та кінцевих результатів, а також формування культури постійного навчання й інноваційності. Рефлексія виступає інструментом самокорекції, що дозволяє підвищувати гнучкість управлінських рішень та забезпечувати довгострокову конкурентоспроможність організацій [1, с. 54].

Загалом результати свідчать, що команди, які мають високий рівень когнітивного різноманіття та довіри між учасниками, демонструють значно вищу адаптивність і продуктивність [6, с. 410 – 476]. Особливої актуальності набуває впровадження цифрових інструментів і технологій штучного інтелекту, які трансформують класичні моделі взаємодії, сприяють розвитку механізмів самоорганізації та розподіленого лідерства, відкриваючи нові перспективи для інноваційних форм управління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Belbin, R. M. Team Roles at Work. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2010. 176 p.
2. Gratton, L., Erickson, T. J. Eight Ways to Build Collaborative Teams. Harvard Business Review. 2007. Vol. 85, No. 11. P. 100–109.
3. Hackman, J. R. Leading Teams: Setting the Stage for Great Performances. Boston: Harvard Business School Press, 2002. 330 p.

4. Jordan, P. J., Troth, A. C. Emotional Intelligence and Conflict Resolution: Implications for Human Resource Development. *Advances in Developing Human Resources*. 2004. Vol. 6, No. 4. P. 412–429. DOI: 10.1177/1523422304268707.

5. Li, J., Zhou, Y., Karpov, A. The Role of Artificial Intelligence in Team Collaboration: Emerging Trends and Research Directions. *Computers in Human Behavior*. 2021. Vol. 123. 106885. DOI: 10.1016/j.chb.2021.106885.

6. Mathieu, J. E., Maynard, M. T., Rapp, T., Gilson, L. Team Effectiveness 1997–2007: A Review of Recent Advancements and a Glimpse Into the Future. *Journal of Management*. 2008. Vol. 34, No. 3. P. 410–476. DOI: 10.1177/0149206308316061.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В РЕІНЖИНІРИНГУ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Заблудський Роман Ігорович,

Аспірант

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

Вступ./Introduction. Сучасні умови цифрової трансформації та радикальних організаційних змін визначають управління ризиками в реінжинірингу бізнес-процесів як важливе наукове питання. Реінжиніринг пов'язаний із трансформацією процесної архітектури, що супроводжується виникненням ризиків різної природи – економічних, організаційних, соціальних і технологічних. Попри наявність значної кількості досліджень у сфері ризик-менеджменту, більшість із них зосереджені на прикладних аспектах, тоді як теоретико-методологічні засади управління ризиками в контексті реінжинірингу залишаються недостатньо систематизованими.

Ціль роботи./Aim. Теоретичне обґрунтування методологічних засад управління ризиками у процесах реінжинірингу бізнес-процесів, що забезпечують цілісність і результативність організаційних трансформацій. Завдання дослідження: розкриття сутності ризику, аналіз існуючих підходів до його розуміння, обґрунтування методології інтеграції ризик-менеджменту в модель реінжинірингу та формування напрямів подальших досліджень, спрямованих на розробку концептуальних моделей, здатних забезпечити стійкість і адаптивність бізнес-процесів в умовах невизначеності цифрової економіки.

Матеріали та методи./Materials and methods. Дослідження виконано на основі критичного огляду й узагальнення праць науковців, таких як Л. Таранюк, А. Кунденко, Н. Мороз, М. Жигалко, Є. Ланських, О. Данченко, О. Семко, Д. Бедрій, О. Заяц та інших. Методологічною основою являється системний підхід для уточнення природи ризиків та дослідження теоретичного

і методологічного аспектів управління ризиками.

Результати та обговорення./Results and discussion. Управління ризиками в організаціях займає одне з ключових місць в системі стратегічного розвитку, адже саме воно визначає здатність підприємств адаптуватися до динамічного зовнішнього та внутрішнього середовищ. Процес реінжинірингу, що передбачає радикальну перебудову логіки функціонування організацій, зміну їхніх процесних моделей, управлінських структур і технологічних платформ, неминуче пов'язаний з високим рівнем ризику, який виявляється у фінансовій, організаційній, соціальній та технологічній сферах. Може існувати відставання у впровадженні радикальних перетворень, що значною мірою пов'язане з недооцінкою управління реінжинірингом та ігноруванням методологічних принципів трансформаційних змін, включаючи управління ризиками [1, с. 119]. Це свідчить про необхідність створення науково обґрунтованих засад ризик-менеджменту, що інтегровані у методологію реінжинірингу.

У такому контексті, ризик доцільно розглядати не лише як загрозу, що може призвести до втрат, а й як категорію, здатну формувати нові можливості для організації. Він поєднує об'єктивні умови невизначеності зовнішнього середовища та суб'єктивні особливості управлінських рішень. Ризик розглядається як невід'ємний елемент кризових процесів, що потребує комплексної оцінки, застосування аналітичних і прогностичних методів та інтеграції у систему управління [2, с. 138]. Сукупність цих підходів дозволяє сформулювати комплексне уявлення про ризик як постійну складову трансформаційних процесів.

У контексті цифрових трансформацій ризику різного характеру стають одним із ключових факторів, що визначають успішність реінжинірингових проєктів. Їх ефективне управління потребує нових підходів, які ґрунтуються на інтеграції методології реінжинірингу бізнес-процесів із сучасними інструментами ризик-менеджменту [3, с. 64].

Теоретико-методологічні засади управління ризиками під час проведення

реінжинірингу бізнес-процесів формуються на основі управління організаційними змінами, ризик-менеджменту та системного аналізу. Це визначає необхідністю узгодження двох взаємопов'язаних площин. З одного боку, управління ризиками має ґрунтуватися на цілісному теоретичному обґрунтуванні та розумінні явища ризику як невід'ємною частиною будь-яких процесів трансформації. З іншого боку, методологія управління ризиками повинна пропонувати науково обґрунтовані підходи й принципи, які забезпечують можливість практичного застосування в умовах реінжинірингу.

У теоретичній площині ризик визначається не лише як негативний чинник, що створює загрози для досягнення стратегічних цілей, а й як явище, що поєднує потенціал втрат і можливостей. Робиться акцент на тому, що ризик неможливо усунути повністю, тому менеджмент повинен бути спрямований на його ідентифікацію, контроль та зниження до прийнятного рівня [5, с. 30]. Це означає, що управління ризиками у процесах реінжинірингу не зводиться лише до мінімізації негативних наслідків, а включає в себе здатність виявляти і використовувати умови невизначеності. Але в той же час, особливості реінжинірингу бізнес-процесів визначають ризики більш комплексними, оскільки вони можуть виникнути не лише у фінансово-економічній сфері, але й у соціальній, технологічній та організаційній.

Методологічний аспект управління ризиками зумовлений потребою систематизованого підходу до їх ідентифікації, аналізу та моніторингу. Методологія в цьому контексті визначає логіку дослідження та структуру управлінських дій. Вона ґрунтується на міждисциплінарності, поєднуючи методи економічного аналізу, організаційної теорії, математичного моделювання та управлінських наук. Важливим напрямом виступає застосування функціонально-вартісного аналізу, який дає можливість одночасно оцінювати економічну ефективність і враховувати ймовірність настання ризикових подій [4, с. 26]. Все це дає можливості розробити механізми інтеграції ризик-менеджменту у процес реінжинірингу.

Особливістю управління ризиками при реінжинірингу є орієнтація на

процесну природу. Це означає, що ризик розглядається у динаміці, як характеристика, що проходить через усі фази трансформації бізнес-процесів – від діагностики існуючого стану до впровадження нових моделей. Передбачається, що система управління ризиками має бути вбудованою у загальну структуру реінжинірингу, а не існувати як відокремлений функціональний елемент. Саме завдяки інтеграції формується здатність до адаптивного управління, коли ризики ідентифікуються ще на етапі планування змін, а механізми реагування закладаються у проєктні рішення.

Таким чином, теоретико-методологічні засади управління ризиками у процесах реінжинірингу бізнес-процесів являють собою цілісну систему знань і принципів, яка забезпечує комплексне розуміння природи ризику, визначає рамки його наукового дослідження та формує підходи до інтеграції ризик-менеджменту у процеси організаційних трансформацій. Вони створюють підґрунтя для побудови моделей управління, здатних забезпечити не лише захист від загроз, а й ефективне використання невизначеності.

Висновки./Conclusions. Управління ризиками у процесах реінжинірингу бізнес-процесів постає як ключовий елемент, що визначає наскільки успішною буде організаційна трансформація. Теоретико-методологічне обґрунтування даного процесу дозволяє сформувати наукове підґрунтя для створення моделей управління, які здатні забезпечити стійкість, адаптивність і гнучкість бізнес-процесів.

Подальші дослідження у цьому напрямі можуть бути зосереджені на розробці концептуальних моделей інтеграції управління ризиками у систему реінжинірингу, стандартизації методів ідентифікації та оцінювання ризиків. Це сприятиме розвитку сучасної методології управління, яка дозволить організаціям ефективно адаптуватися до умов невизначеності та формувати нові стратегії розвитку у бізнес середовищі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Таранюк Л. М. Теоретико-методологічні засади управління вибором

напрямів реінжинірингу бізнес-процесів промислових підприємств. *Вісник Сумського державного університету. Серія: Економіка*. 2015. № 1. С. 119-129. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSU_ekon_2015_1_13 (дата звернення: 20.08.2025).

2. Кунденко А. В., Мороз Н. В., Жигалко М. М. Управління ризиком в системі антикризового менеджменту підприємства. *Науковий вісник Чернігівського державного інституту економіки і управління. Серія 1: Економіка*. 2012. №. 2. С. 137-145. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NvChdieu_2012_2_23 (дата звернення: 18.08.2025).

3. Ланських Є. В., Данченко О. Б., Семко О. В. Інформаційні ризики цифрового формату. *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. 2020. № 3. С. 58-66. URL: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/statti/danchenco_0021.pdf (дата звернення: 19.08.2025).

4. Данченко О. Б., Бедрій Д. І., Семко О. В., Заяц О. В. Метод управління інформаційними ризиками в проєктах діджиталізації бізнес-процесів. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. 2022. № 2. С. 25-29. URL

5. Мироненко К. С. Економічні ризики при проведенні реінжинірингу бізнес-процесів на промислових підприємствах. *Економіка. Фінанси. Право*. 2016. № 6(1). С. 29-36. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfipr_2016_6\(1\)_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfipr_2016_6(1)_9) (дата звернення: 21.08.2025).

LEGAL SCIENCES

ПРАВОВІ ТА ЕКОНОМІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ДО СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

Сусіденко Олексій Валентинович

к. е. н., доцент кафедри соціальних та економічних дисциплін,
Харківський національний університет внутрішніх справ
м. Вінниця, Україна

Шиш Аліна Олександрівна

волонтер БО БФ «Червона калина - Поділля»
м. Вінниця, Україна

Вступ. У сучасних умовах глобалізації та нестабільності світового економічного середовища особливої ваги набуває питання пошуку ефективних правових та економічних механізмів адаптації суспільства й держави до нових викликів. Зростання геополітичних ризиків, трансформація ринків, цифровізація економіки, а також посилення ролі міжнародного права створюють нову парадигму розвитку, що вимагає комплексного підходу до формування стратегій безпеки та конкурентоспроможності.

Мета роботи. Обґрунтування ролі правових та економічних інструментів у забезпеченні стійкого розвитку, захисту національних інтересів та підвищенні рівня адаптивності економічної системи в умовах сучасних викликів. Дослідження спрямоване на виявлення ключових чинників, що визначають ефективність адаптаційних процесів, а також на розробку практичних рекомендацій щодо їх застосування у державному управлінні та бізнес-середовищі.

Матеріали та методи. Дослідження охоплює аналіз чинного законодавства України та міжнародних нормативно-правових актів, узагальнення досвіду провідних країн світу, а також використання системного підходу та методів порівняльного аналізу. Особлива увага приділено оцінці

практики впровадження економічних стратегій, спрямованих на подолання кризових явищ, а також ролі правових механізмів у забезпеченні їх реалізації.

Результати та обговорення. Адаптація до сучасних викликів можлива лише за умови тісної інтеграції правових та економічних механізмів, які взаємодіють у єдиній системі забезпечення стійкого розвитку. Насамперед було встановлено, що правова база відіграє ключову роль у формуванні стабільного інституційного середовища, яке визначає «правила гри» для суб'єктів господарювання та суспільства загалом. Недосконалість законодавства, його суперечливість чи часті зміни призводять до зростання рівня економічних ризиків та зниження інвестиційної привабливості країни.

З економічної точки зору, аналіз показав, що ефективні адаптаційні механізми повинні поєднувати короткострокові інструменти подолання кризових явищ із довгостроковими стратегіями розвитку. Зокрема, у кризових умовах важливими є інструменти фіскальної підтримки бізнесу, гнучка податкова політика та цільове субсидування стратегічних галузей. Водночас у середньо- та довгостроковій перспективі ключову роль відіграє стимулювання інновацій, цифровізація економічних процесів і розвиток людського капіталу. Таким чином, було обґрунтовано, що економічні механізми мають будуватися не лише на стабілізації, а й на формуванні нових конкурентних переваг держави.

У ході дослідження було виявлено, що вагомим чинником адаптації є розвиток інститутів партнерства між державою, бізнесом і громадянським суспільством. Саме така взаємодія дозволяє оперативно реагувати на непередбачувані виклики, наприклад, воєнні загрози, енергетичні кризи чи глобальні пандемії. Правове закріплення механізмів публічно-приватного партнерства та його поєднання з економічними інструментами стимулювання інвестицій створюють основу для ефективної мобілізації ресурсів і підвищення стійкості економіки.

Крім того, результати підтверджують важливість розвитку цифрових технологій у правовій та економічній сферах. Електронне урядування,

автоматизовані системи фінансового моніторингу та цифрові сервіси для бізнесу значно знижують корупційні ризики та прискорюють адаптаційні процеси. Поєднання цифрових інновацій із правовими гарантіями захисту даних та економічними стимулами для бізнесу формує новий рівень прозорості й довіри у відносинах між державою та суспільством.

Загалом результати дослідження дозволяють стверджувати, що найефективнішими є комплексні адаптаційні стратегії, які одночасно враховують правові, економічні та соціальні чинники. Лише їхня синергія здатна забезпечити стійкість економічної системи в умовах глобальних та внутрішніх викликів.

Висновки. Правові та економічні механізми адаптації є ключовим елементом стратегії національного розвитку в умовах постійних глобальних та внутрішніх викликів. Проведене дослідження засвідчило, що ефективність адаптаційних процесів безпосередньо залежить від узгодженості правових норм із реаліями економічного життя та швидкості реагування економічної політики на кризові явища. Саме правові інструменти створюють основу для стабільності та прогнозованості, тоді як економічні механізми забезпечують динамічність та гнучкість розвитку.

Важливим результатом є висновок про необхідність гармонізації українського законодавства з міжнародними правовими стандартами, що дасть можливість зміцнити інституційну довіру, підвищити інвестиційну привабливість та забезпечити інтеграцію у світові ринки. Водночас держава має стимулювати інноваційний розвиток, цифровізацію управлінських і виробничих процесів, створювати умови для розвитку людського капіталу, адже саме ці фактори формують нові конкурентні переваги.

Особливе значення має розвиток публічно-приватного партнерства як дієвого інструменту мобілізації ресурсів. Воно повинно бути юридично закріпленим та економічно вигідним як для держави, так і для бізнесу. Це дозволить швидше адаптуватися до воєнних загроз, енергетичних криз, змін на глобальних ринках і водночас зміцнити економічну стійкість країни.

Таким чином, адаптація України до сучасних викликів повинна відбуватися через синергію правових і економічних механізмів, що взаємно підсилюють один одного. Лише поєднання стабільності правового середовища, гнучкості економічної політики, розвитку інновацій та участі громадянського суспільства може гарантувати державі стійкість і конкурентоспроможність у глобалізованому світі.