

**International Science Group**

**ISG-KONF.COM**

**XIX**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
AND PRACTICAL CONFERENCE**

**«NEW PARADIGMS OF INTERDISCIPLINARY RESEARCH:  
THEORIES, IDEAS AND DEVELOPMENTS»**

**Prague, Czech Republic**

**May 12-15, 2026**

**ISBN 979-8-90214-543-1**

**DOI 10.46299/ISG.2026.1.19**

**NEW PARADIGMS OF  
INTERDISCIPLINARY RESEARCH:  
THEORIES, IDEAS AND DEVELOPMENTS**

Proceedings of the XIX International Scientific and Practical Conference

Prague, Czech Republic  
May 12-15, 2026

**UDC 01.1**

The 19th International scientific and practical conference “New paradigms of interdisciplinary research: theories, ideas and developments” (May 12-15, 2026) Prague, Czech Republic. International Science Group. 2026. 273 p.

**ISBN – 979-8-90214-543-1**

**DOI – 10.46299/ISG.2026.1.19**

EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of accounting, Audit and Taxation, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna</u> <u>Mykolaiivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

TABLE OF CONTENTS

AGRONOMY		
1.	Резніченко В.П., Детиненко Я.С., Андріянов О.А., Філіпович В.Г., Куріщенко О.С. ВИСОТА РОСЛИН В ПОСІВАХ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА УДОБРЕННЯ	10
ANIMAL HUSBANDRY		
2.	Vechorka V., Rozhenko A. ТРАНСФОРМАЦІЯ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПОРІВНЯННЯ 2021 ТА 2024 РОКІВ	14
ART		
3.	Власенко Є., Куратова М. ВІЗУАЛЬНА КОМУНІКАЦІЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ: ПРИНЦИПИ ДИЗАЙНУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПЛАКАТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ	16
4.	Кочин А.М. ПРОЄКТУВАННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ ТА UI/UX ДИЗАЙНУ ДЛЯ ФЛОРИСТИЧНОЇ СТУДІЇ	23
5.	Олійник С.О. МУЗИКОЗНАВЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ВИМІРІ SOUNDSCAPE STUDIES: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	25
AVIATION AND SPACE TECHNOLOGY		
6.	Movchan I. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ ПРОТИКОРАБЕЛЬНОЇ КРИЛАТОЇ РАКЕТИ ЗА ЗАКОНОМ ПРОПОРЦІЙНОГО НАВЕДЕННЯ	30
CHEMISTRY		
7.	Koshchii I., Klimko Y. ALDEHYDES, KETONES AND AMINES WITH FRAMEWORK FRAGMENT IN SYNTHESIS OF AMIDE ALKYLING AGENTS	33
8.	Movlayev I.H., Rzayeva V.F., Omarova N.A., Abbasov M.K. PREPARATION OF A COMPOSITION BASED ON COKE-FILLED BUTADIENE-STYRENE RUBBER AND STUDY OF ITS PROPERTIES	36

COMPUTER SCIENCE		
9.	Petrova M. DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR DETERMINING THE DEGREE OF FRUIT RIPENESS USING COMPUTER VISION	42
CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING		
10.	Моргун А.С., Записов Д.В., Колесник А.В. ПРОГНОЗУВАННЯ ОСІДАННЯ БУРОНАБИВНОЇ ПАЛІ ВИКОРИСТОВУЮЧИ МЕТОД ГРАНИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	46
CYBERSECURITY AND INFORMATION PROTECTION		
11.	Ahmadova S. STRATEGIES FOR SECURING CORPORATE LOCAL AREA NETWORKS (LAN) AGAINST CYBER ATTACKS	54
12.	Єрбоменко В.О. ОСНОВНІ ВРАЗЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ МОДЕЛІ TCP/IP	56
13.	Доля Е.К. КІБЕРГІГІЕНА ПРИ РОБОТІ З ВІДКРИТИМИ WI-FI З'ЄДНАННЯМИ	60
14.	Колодяжний А.Ю. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАЦІЙ У ЧЕРВОНО-ЧОРНИХ ДЕРЕВАХ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА	62
15.	Мельник М.Є. ROWHAMMER: АТАКИ НА АПАРАТНИЙ РІВЕНЬ DRAM-ПАМ'ЯТІ ТА МЕТОДИ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО ЗАХИСТУ	66
EARTH SCIENCES		
16.	Царик Л.П., Царик П.Л., Царик В.Л. МЕЛІОРОВАНІ ЛАНДШАФТИ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ У СИСТЕМІ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	71
ECOLOGY		
17.	Дичко А.О., Жоглик О.М. ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА СТАНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ	79

ECONOMICS		
18.	Білянівський Р.П. МОЖЛИВОСТІ ТА РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ЗАЛУЧЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ ФІНАНСОВОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНУ	83
19.	Гудима В.С., Слінчак П.І., Савич Д.О., Целюк Д.В., Ярова О.В. ОБЛІК БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ, ПРИДБАНИХ ЗА КОШТИ БЛАГОДІЙНИХ ФОНДІВ: ПРОБЛЕМИ ПОСТАНОВКИ НА БАЛАНС ТА АМОРТИЗАЦІЇ	88
20.	Замула С.С. ДЕТЕРМІНАНТИ ПРИБУТКОВОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ	91
21.	Мельник В.В. ВПЛИВ КРЕДИТНИХ ТА ДЕПОЗИТНИХ ПОСЛУГ БАНКІВ НА РОЗВИТОК ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ	96
22.	Осадча О., Роздопченюк В. ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ	101
23.	Шнирков О.О. УКРАЇНА В МІЖНАРОДНИХ БІЗНЕС РЕЙТИНГАХ	105
24.	Щербина Є.В., Каплін М.І., Макаров В.М., Перов М.О. РОЛЬ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГЕТИКИ	112
EDUCATION		
25.	Daut A., Makhayeva A.K. EFFECTIVE TEACHING STRATEGIES FOR LANGUAGE LEARNING	115
26.	Taras I. BRIEF INTRODUCTORY TRAINING OF LYCEUM STUDENTS IN THE BASICS OF 3D MODELING	120

27.	Алієв Р.Б., Шаповалова А.С. МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ІНТЕГРАЦІЯ У ВИКЛАДАННІ КЛІНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У МЕДИЧНОМУ ВИШІ	122
28.	Марчук І.А. МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ	125
29.	Михалев Г. ТРАНСФОРМАЦІЯ ІЛИ СЪПРОТИВА? СИСТЕМНИ И МЕТОДИЧЕСКИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРЕД ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ТЕХНОЛОГИЧНОТО ОБРАЗОВАНИЕ В БЪЛГАРИЯ	129
30.	Оксюта М.В., Фонарюк О.В. ІНТЕГРОВАНІ УРОКИ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM- ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ	134
HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS AND CATERING		
31.	Здрілько О., Губеня В., Ющенко Н. КОШЕРНА ЗАМОРОЖЕНА ГОТОВА ЇЖА: ПОЄДНАННЯ ГАЛАХІЧНОГО КОНТРОЛЮ ТА АКУСТИЧНО АСИСТОВАНОГО ЗАМОРОЖУВАННЯ	138
INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES		
32.	Басюк Т.М., Дмитроца Р.Т. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ОПЕРАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЮРИДИЧНОЇ КОМПАНІЇ	140
33.	Григоренко В.А. ОГЛЯД ПРОТОКОЛІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХИЩЕНОЇ ПЕРЕДАЧІ І ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ	145
34.	Нос В.В., Басюк Т.М. СИСТЕМА КОЛТРЕКІНГУ ТА АНАЛІТИКИ ДЗВІНКІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ	148
LAW		
35.	Лук Я.Н.М. НЕДЕРЖАВНЕ ПЕНСІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНІ: ПРАВОВІ ОСНОВИ, СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	150

MANAGEMENT		
36.	Akhmetov I., Levkivska L., Koval A. HUMAN CAPITAL MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF WAR AND POST-WAR RECOVERY: TRANSFORMATION OF HR POLICIES AND PERSONNEL CHALLENGES	155
37.	Ігнатюк В.В., Цюман Є.С., Лафазан К.Г. ОРГАНІЗАЦІЙНІ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ В ЛОГІСТИЧНИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	163
38.	Лазар Я. ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	166
MARKETING		
39.	Іванов С., Разумова Г. СТІЙКИЙ МАРКЕТИНГ У ЦИФРОВУ ЕПОХУ	175
MEDICINE		
40.	Biesiedina A., Sadovnychy O. INFLUENCE OF VDR GENE POLYMORPHISM ON THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL QUALITIES OF ATHLETES	179
41.	Kaminska I., Reutska S. NEUROPLASTICITY IN THE DIGITAL ERA: HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESHAPES HUMAN THINKING AND BRAIN FUNCTION	182
42.	Іванців О.Р., Кондрин А.А. ОРГАНОЗБЕРІГАЮЧІ ОПЕРАЦІЇ ПРИ ФОЛІКУЛЯРНИХ КІСТАХ ЯЄЧНИКІВ: КЛІНІКО-АНАТОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	184
43.	Орловська К.В., Аксьонова А.С., Юрова А.А. ВАКЦИНАЦІЯ ПРОТИ ГЕПАТИТУ В СЕРЕД ОСІБ З ТАТУЮВАННЯМ	189
44.	Петренко С.В., Ріга А.С. ЛІМФЕДЕМА: ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ	193

OCCUPATIONAL SAFETY		
45.	Пилипенко О.В., Саньков П.М., Ткач Н.О., Самарець І.В., Секлецов А.А. БУДІВНИЦТВО ЗАХИСНИХ СПОРУД У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ УКРАЇНИ - ВИМОГА ЧАСУ ЧИ БЕЗПЕКОВА НЕОБХІДНІСТЬ?	196
PHARMACY		
46.	Сирова Г.О., Чаленко Н.М., Лапшин В.В., Козуб С.М. СТРУКТУРНА СХОЖІСТЬ: БУДОВА – АКТИВНІСТЬ	206
PHILOLOGY		
47.	Serikkhan A.Z., Ashegova B.N. FEATURES OF AUDIOVISUAL TRANSLATION FROM ENGLISH INTO KAZAKH: A CASE STUDY OF THE ANIMATED FILM "MOANA"	217
48.	Siedina G. ДАНТЕ В УКРАЇНІ. ПЕРЕКЛАД "БОЖЕСТВЕННОЇ КОМЕДІЇ" МАКСИМА СТІХИ	222
49.	Філюк Л.М. РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ ЯК ЛІНГВО-ФІЛОСОФСЬКИЙ ТА ПСИХОЛОГІЧНИЙ ФЕНОМЕН: ВІД АДАПТИВНОГО РЕСУРСУ ДО СТРАТЕГІЇ СМИСЛОТВОРЕННЯ	231
50.	Хоменко Т.А. КЕЛЬТО-ІТАЛО-ГЕРМАНСЬКА ЛЕКСИКА	236
PHYSICS AND ASTRONOMY		
51.	Торчук М.В. ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ПРОЄКТНОГО НАВЧАННЯ	238
PSYCHOLOGY		
52.	Malyk Y. APPLICATION OF THE EMOTIONAL-LEVEL HAPPINESS MANAGEMENT METHOD IN THE FORMATION OF EMOTIONAL COMPETENCE IN PRESCHOOL CHILDREN	243

53.	Петенок Є.П. ЦІННІСНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОБРАЗУ УСПІШНОЇ ОСОБИСТОСТІ ПІД ВПЛИВОМ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ	251
SOCIOLOGY		
54.	Дмитренко М.Й. КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ: АДАПТАЦІЯ ТА СТІЙКІСТЬ	254
55.	Чубіна Т.Д., Качан Н.Ю. ХАРЧОВА ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯК ФОРМА ДЕВІАНТНОЇ ПОВЕДІНКИ: СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ	256
SOFTWARE ENGINEERING		
56.	Konysbai N.N., Musina N.M., Tsitsina A.S. DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR FORECASTING THE INCOME OF AN ORGANIZATION USING NEURAL NETWORKS	259
TRANSPORT		
57.	Клімов О.П., Мартиненко М.М., Лучкань А.П., Лойтра М.В., Комендант К.О. РОЗРОБКА ТА СТВОРЕННЯ КОМПЛЕКТУ НАВЧАЛЬНИХ ПЛАКАТІВ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ GMC 5063-5396 УНІВЕРСАЛЬНОЇ БРОНЬОВОЇ МАШИНИ ПІХОТИ YPR-765	267

## **ВИСОТА РОСЛИН В ПОСІВАХ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА УДОБРЕННЯ**

**Резніченко Віта Петрівна**

к.с.г.н., доцент

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Детиненко Яна Сергіївна,**

здобувач вищої освіти

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Андріянов Олексій Андрійович,**

здобувач вищої освіти

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Філіпович Валентина Георгіївна**

здобувач вищої освіти

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Куріщенко Олександр Сергійович**

здобувач вищої освіти

Центральноукраїнський національний технічний університет

Сучасні світові тенденції сприяють зростанню попиту на високобілкові культури і нут (*Cicer arietinum* L.) наразі розглядають як одну із перспективних зернобобових культур для території України. Завдячуючи високій кількості білка, його біологічній цінності, а саме посухостійкості та здатності фіксувати атмосферний азот, культура має харчове, та і агроекологічне значення. Тому, останніми десятиліття українські науковці приділяють актиную увагу аналізу складу нуту, його поживним властивостям, технології вирощування, а також можливостям розширення впровадження культури у виробництво у різних регіонах України.

Проведені дослідження Мойсієнка В. В. [1], свідчать, що зерно нуту в своєму складі містить від 18 до 25 % білка, що збалансований за амінокислотним складом і має високу біологічну цінність, оскільки містить всі незамінні амінокислоти, що робить його важливою складовою в харчуванні, особливо у веганських та дієтичних раціонах. Також, важливо відзначити, що після термічної обробки після приготування біодоступність нутрієнтів залишається високою [2].

У складі нуту міститься значна кількість клітковини в межах 10 %, вуглеводи складної структури та помірна кількість жирів від 4 до 7 %, що дозволяє підтримувати енергетичний баланс та сприяє покращенню травлення.

У дослідженнях Шпак Л.О. [3], відзначається, що у своєму складі нут має високу концентрацію таких елементів як залізо, цинк, магній, фосфор та калій, що робить його важливою складовою профілактичного харчування.

Висока посухостійкість притаманна культурі нуту, що пояснюється глибокопроникаючою кореневою системою, а також проявляє здатність ефективно застосовувати вологу ґрунту.

Це доводять у своїх дослідженнях Січкарь В. І. [2] і Мельник А. В. [4], і за рахунок цієї властивості нут є особливо цінним для районів Південного Степу України, оскільки спостерігається дефіцит за волозabezпеченням.

Коваленко О.П., стверджує, що нут суттєво збагачує ґрунт азотом, завдяки симбіотичній діяльності, що сприяє зв'язуванню атмосферного азоту за участю бульбочкових бактерій, та сприяє зменшенню у потребі в мінеральних добривах для наступних культур у сівозміні, що робить культуру невід'ємною частиною екологічно збалансованої сівозміни [5].

Аналізуючи динаміку вирощування нуту на території України, Гончар М. В. [6], встановив, що виробництво нуту за останні роки демонструє стабільне зростання, зосереджуючи свої потужності у південних та центральних регіонах країни.

Нут є культурою, що перспективна у плані експорту, оскільки має високий попит на світовому ринку рослинного білка.

В змінних умовах клімату України, сучасні науковці доводять необхідність у створенні адаптованих і районованих вітчизняних високопродуктивних сортів, та відповідній розробці технологій інтенсивного вирощування культури [7].

Тому, у ході наших досліджень, нами приділялася увага, питанню динаміки росту у висоту рослин нуту в залежності від сортових особливосте та внесення мінерального удобрення.

Рівень ростових процесів та стан розвитку культури відображається за допомогою багатьох показників, але головним із них є висота рослин, який пов'язаний з наростанням надземної біомаси культур і в подальшому буде впливати на потенціал, що допоможе сформуватися врожаю в посівах сільськогосподарських культур.

Також, немало важливим фактором були погодні умови в роки досліджень, що також мали вплив на досліджувані показники. Так, погодні умови 2025 року виявилися більш сприятливими для росту рослин, порівняно з 2024 роком, що пояснюється кращим співвідношенням тепла та вологи протягом вегетаційного періоду в 2025 році (табл. 1).

По роках досліджень відбувався приріст рослин нуту у висоту за фазами росту та розвитку, за рахунок цього відбувалося наростання фітомаси маси у посівах, та позитивна реакція на агротехнічні прийоми, що вивчали у досліді.

Мінімальну висоту рослин нуту було зафіксовано на ділянках контролю у фазу гілкування, де вирощували сорт Буджак, що в середньому по роках досліджень склало 13,3 см.

Таблиця 1

Вплив сортових особливостей і рівня удобрення на висоту рослин нуту, см  
(в середньому за 2024-2025 роки)

Фактор А Сорт	Фактор В Добрива	Фази росту та розвитку		
		гілкування	цвітіння	повна стиглість
Буджак	Контроль (без добрив)	13,3	23,5	36,6
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	15,1	27,7	40,8
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	16,8	29,1	42,1
Степовий Велет	Контроль (без добрив)	14,0	24,3	38,4
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	16,2	28,5	43,6
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	17,9	33,7	45,8
Кіра	Контроль (без добрив)	16,0	26,9	40,5
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	18,3	31,2	46,7
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	19,4	36,4	49,2

Використання мінеральних добрив сприяло збільшенню висоти рослин в посівах нуту. Так, за внесення мінерального удобрення у дозі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> забезпечило у фазу гілкування висоту в межах 15,1 см, що було вищим від контролю на 1,8 см, а за N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> на 3,5 см.

Аналогічна тенденція спостерігалася по всіх досліджуваних сортах нуту у фазу гілкування.

В подальшому, по фазах росту та розвитку, спостерігався приріст у висоту у рослин нуту.

Так, у фазу цвітіння, у сорту Буджак був приріст на варіантах без добрив на 10,2 см у порівнянні до фази гілкування, а у фазу повної стиглості висота була в межах 36,6 см, що було вищим від попередніх фаз 23,3 см (гілкування) та 13,1 см (цвітіння).

Ділянки, де вносили мінеральні добрива спостерігалася підвищення досліджуваного показника. Так, у сорту Буджак висота рослин, за внесення мінерального добрива у дозі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 40,8 см, а N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> - 42,1 см, що було вищим від ділянок контролю відповідно на 4,2 см та 5,5 см.

Сорт Степовий Велет, відрізнявся вищими показниками у порівнянні до сорту Буджак. На контрольних варіантах, у фазу повної стиглості, на ділянках без удобрення, склала 38,4 см, що перевищувала Буджак 1,8 см.

Тоді як підживлення мінеральними добривами сприяло наростанню більшої висоти у посівах нуту.

За дози N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> висота рослин була в межах 43,6 см, що було вищим від аналогічних варіантів у сорту Буджак на 2,8 см, тоді як за удобрення у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 45,8 см, що відповідно було вище від Буджаку на 3,7 см.

Дослідження показали, що максимальною висота була на ділянках, де вирощували сорт нуту Кіра.

Встановлено, що на варіантах без удобрення у фазу повної стиглості висота досліджуваного сорту була в межах 40,5 см, що було вищим від попередніх двох сортів на 3,9 см (Буджак) та 2,1 см (Степовий Велет).

Максимальні показники висоти, по досліді були зафіксовані за внесення мінеральних добрив  $N_{30}P_{60}K_{60}$  – 46,7 см та  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 49,2 см, що було вищим від інших досліджуваних сортів на 12,63 % та 14,43%.

Оптимальними склалися умови на ділянках за вирощування сорту нуту Кіра, що у фазу повної стиглості за дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  забезпечив висоту в посівах нуту 49,2 см.

Отже, підвищення доз мінерального живлення від контролю до  $N_{60}P_{60}K_{60}$  сприяло приросту в посівах в межах на 5-7 см. Сприятливими виявилися умови за вирощування сорту Кіра, у фазу повна стиглість, за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , що відповідно забезпечило висоту культури в межах 49,2 см, що перевищувало аналогічні ділянки інших двох досліджуваних сортів, в межах 14,4%.

### Список літератури

1. Мойсієнко В. В. Хімічний склад та біологічна цінність білка нуту. *Science Horizon*. 2021. Т. 24, № 11. С. 23–29.
2. Січкач В. І. Нут - перспективне джерело харчового білка. *Агробізнес Сьогодні*. 2023. № 4. С. 12–15.
3. Шпак Л. О. Харчова цінність зернобобових культур: нут, сочевиця, горох. *Технології харчової промисловості*. 2023. Т. 8, № 1. С. 21–28.
4. Мельник А. В. Сортові особливості формування якості зерна нуту. *Agrarian Innovations*. 2024. № 2. С. 30–36.
5. Коваленко О. П. Роль зернобобових культур у підвищенні родючості ґрунтів. *Землеробство і ґрунтознавство*. 2021. Т. 3. С. 44–51.
6. Гончар М. В. Динаміка виробництва нуту в Україні та світі. *Науковий вісник ВНАУ*. 2022. Вип. 3. С. 47–52.
7. Петренко Г. М. Біологічні особливості та продуктивність нуту в умовах Центрального Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 9. С. 58–63.

## **ТРАНСФОРМАЦІЯ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПОРІВНЯННЯ 2021 ТА 2024 РОКІВ**

**Vechorka Vitalii**

студент 2 курсу «Бакалавр»

Сумський національний аграрний університет

**Rozhenko Anna**

студентка 2 курсу «Бакалавр»

Сумський національний аграрний університет

На сьогоднішній день молочне скотарство залишається однією з найважливіших галузей агропромислового комплексу України. Воно відіграє значну роль у забезпеченні населення продуктами харчування, створенні робочих місць та підтримці економічної стабільності сільських територій.

Молочна продукція є важливою складовою раціону населення, а розвиток галузі безпосередньо впливає на рівень продовольчої безпеки держави. Крім внутрішнього забезпечення, молочне скотарство формує частину експортного потенціалу України та сприяє розвитку зовнішньоекономічних зв'язків.

До початку повномасштабного вторгнення розвиток молочного скотарства характеризувався поступовим технічним оновленням підприємств, впровадженням сучасних технологій утримання худоби та підвищенням продуктивності тварин. Великі аграрні підприємства активно модернізували доїльні зали, покращували систему годівлі та впроваджували автоматизовані процеси контролю якості молока. Водночас галузь мала певні проблеми, серед яких скорочення кількості дрібних господарств та підвищення собівартості виробництва.

У 2021 році чисельність поголів'я великої рогатої худоби в Україні становила близько 2,9 млн голів, із яких приблизно 1,67 млн припадало на корів. Уже у 2024 році цей показник скоротився до 2,3 млн голів, а чисельність корів зменшилася до 1,3 млн. Така тенденція свідчить про значне послаблення виробничого потенціалу галузі в умовах воєнного стану. [1]

Крім скорочення поголів'я, помітно знизилися й обсяги виробництва молока. Якщо у 2021 році в Україні було вироблено близько 8,7 млн тонн молока, то у 2024 році цей показник становив приблизно 7,4 млн тонн. Зменшення виробництва негативно вплинуло як на внутрішній ринок, так і на експортні можливості держави. [2]

Погіршення показників стало наслідком бойових дій, руйнування тваринницьких ферм, дефіциту кормових ресурсів та перебоїв в енергозабезпеченні. Додатковими проблемами стали складнощі з транспортуванням продукції, зростання цін на паливо та нестача трудових

ресурсів. Найбільших втрат зазнали господарства, розташовані у південних і східних областях України, де значна частина аграрної інфраструктури була пошкоджена або повністю знищена. [3]

Незважаючи на складні умови, підприємства молочної галузі поступово адаптуються до нових реалій. У центральних та західних регіонах України частина господарств змогла відновити виробничі процеси та навіть модернізувати обладнання. Для забезпечення стабільної роботи підприємства активно використовують генератори, альтернативні джерела енергії та сучасні системи охолодження і зберігання молока. Деякі виробники також переорієнтували свою діяльність на європейський ринок, враховуючи підвищені вимоги до якості продукції. [4]

Отже, повномасштабна війна суттєво змінила стан молочного скотарства України та вплинула на всі основні показники розвитку галузі. Попри значні економічні втрати, молочне виробництво продовжує функціонувати та поступово пристосовується до нових умов. Подальше відновлення галузі значною мірою залежатиме від державної підтримки, інвестицій у модернізацію підприємств, розвитку міжнародної співпраці та стабілізації безпекової ситуації в країні.

### Список літератури

1. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Аналітичні матеріали щодо розвитку молочного скотарства. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/>
2. Асоціація виробників молока України. Статистика молочного ринку України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avm-ua.org/uk>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Наукові публікації з питань тваринництва та аграрної економіки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nbuv.gov.ua/>
4. Бойко В. О. Вплив воєнного стану на розвиток агропромислового комплексу України // Економіка України. — 2024. — №1. — С. 33–41.

## **ВІЗУАЛЬНА КОМУНІКАЦІЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ: ПРИНЦИПИ ДИЗАЙНУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПЛАКАТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ**

**Власенко Єлизавета**

Магістр кафедри дизайну і технологій  
Харківський національний педагогічний університет

**Куратова Марія**

Доцент кафедри дизайну  
Харківський національний педагогічний університет

Зі швидким розвитком цифрових технологій, широким використанням Інтернету та зростанням кількості кіберзагроз, кібербезпека стала критично важливою проблемою для кожної людини, організації та країни. Кіберзлочинність, фішингові атаки, віруси та інші форми кіберзагроз суттєво впливають на безпеку персональних даних та ефективність інформаційних систем. Інформаційна безпека стала необхідною умовою стабільності цифрової інфраструктури та збереження конфіденційності персональних даних у нашому сучасному світі. В цей складний час для України кібербезпека вийшла за межі своєї технічної природи та стала також політичним питанням. Війна підкреслила важливість цифрової безпеки та вразливість як державних, так і приватних установ до атак через недостатню обізнаність громадян про кіберзагрози та основні принципи кібербезпеки. У такій ситуації будь-який користувач Інтернету може стати потенційною мішенню для кіберзлочинців, якщо він не дотримується фундаментальних принципів захисту інформації. Незважаючи на наявність численних технологій безпеки, обізнаність користувачів залишається низькою. Дослідження показують, що 60% користувачів не вживають основних заходів для забезпечення цифрової безпеки, таких як використання надійних паролів або двофакторної автентифікації. Це призводить до зростання кіберзлочинності, значної частини якої можна запобігти, дотримуючись простих правил кібербезпеки. Цю проблему можна ефективно вирішити за допомогою інформаційних плакатів – потужного інструменту візуальної комунікації.

Плакати швидко привертають увагу та ефективно передають ключові повідомлення за допомогою чітких зображень. Вони можуть стати важливим елементом інформаційних кампаній, спрямованих на підвищення розуміння користувачами основ кібербезпеки. Зокрема, за допомогою метафор та візуальних символів ці плакати спрощують розуміння складних понять, таких як принципи цифрової безпеки, тим самим сприяючи формуванню звичок кібербезпеки серед широкої громадськості. Тому дослідження принципів розробки інформаційних плакатів для підвищення обізнаності користувачів у сфері кібербезпеки має вагомe значення як з наукової, так і з практичної точки

зору. Окрім інформаційної безпеки, це питання також стосується розробки сучасного дизайну, який повинен відповідати вимогам сучасних комунікаційних стандартів та естетики. Важливість цього питання особливо очевидна, враховуючи постійну еволюцію загроз та необхідність постійного оновлення методів інформування громадськості.

Проблематика візуальної комунікації в дизайні є об'єктом пильної уваги як вітчизняних, так і закордонних науковців, які розглядають плакат не лише як графічний твір, а як складну семіотичну та комунікативну систему. Фундаментальні засади функціонування візуальних повідомлень, еволюцію форми плаката та його роль у сучасному інформаційному просторі ґрунтовно досліджено у працях О. Гладун (2019), яка акцентує на емоційних та змістових аспектах української графічної комунікації. Технологічні інновації та структурні особливості побудови візуального повідомлення аналізують у своїх роботах Н. Коваль (2014), О. Мельник та В. Штець (2019), а також М. Мирошніченко та А. Дубрівна (2020). Їхні дослідження доводять, що ефективність дизайну залежить від грамотного поєднання композиційних прийомів із новітніми технологіями передачі даних. Теоретико-методологічну базу розуміння глобальних принципів візуального сприйняття, символіки та міжкультурної комунікації суттєво розширюють праці західних вчених, зокрема П. Лестера (2024), М. Гюная (2021), М. Кларксона (2015) та А. Фрутігера (2008). Важливим для нашого дослідження є підхід К. Сент-Аманта (2016), який наголошує на необхідності врахування культурного контексту в комунікаційному дизайні, що є критично важливим при розробці матеріалів з кібергігієни для специфічної аудиторії в умовах цифрової глобалізації.

Окремий пласт наукових розвідок присвячено вивченню художньо-образної мови плаката, його естетиці та психологічному впливу на глядача через колір, форму та стиль. Специфіку проектно-художніх засобів українського плаката доби постмодернізму, що безпосередньо впливає на сучасні дизайн-рішення, ґрунтовно висвітлено в дисертаційному дослідженні О. Залевської (2019). Важливим для розуміння механізмів впливу соціального плаката є дослідження Ю. Сосницького (2024), який аналізує використання колористики та композиції для створення ефективного художнього образу, здатного спонукати до дії. Концептуалізацію поняття «художня система» у візуальній культурі та феномен плаката як засобу суспільно-культурної комунікації розглядає М. Пучков (2022). Цей блок досліджень підтверджує, що для підвищення обізнаності користувачів у сфері кібербезпеки недостатньо лише сухої інфографіки; необхідна глибока художня інтерпретація, яка б апелювала до підсвідомості та формувала стійкі асоціативні зв'язки, перетворюючи абстрактні правила цифрової безпеки на зрозумілі візуальні метафори.

В умовах тотальної цифровізації та трансформації глобального медіапростору протягом 2022–2026 років, візуальна комунікація кібербезпеки перетворилася з допоміжного інструменту на стратегічний елемент національної безпеки. Сучасні кіберзагрози еволюціонували: від примітивного фішингу до складних атак із використанням штучного інтелекту (deepfakes) та соціальної

інженерії, спрямованих на дестабілізацію критичної інфраструктури та психологічний тиск на цивільне населення. Дизайн інформаційного плаката у цій системі координат має виконувати роль «візуального щита», який не просто інформує, а формує стійкі патерни безпечної поведінки. Власний аналіз поточної ситуації дає підстави стверджувати, що ефективність такого плаката визначається не лише його естетикою, а й здатністю до миттєвої дешифровки повідомлення в умовах інформаційного шуму та когнітивного перевантаження, що є характерним для воєнного часу (Гладун, 2019, с. 144).

Фундаментальним принципом проєктування засобів візуалізації кібергієни є когнітивна доступність, яка базується на радикальному спрощенні складних технічних процесів. У період 2025–2026 років спостерігається тенденція до «атомізації» інформації: плакат не повинен перевантажувати користувача переліком усіх можливих загроз, а має фокусуватися на одній конкретній дії (наприклад, перевірці URL-адреси або активації MFA). Принцип простоти та ясності, що досліджувався багатьма фахівцями, передбачає відмову від професійного жаргону на користь візуальних наративів. Використання мінімалістичних іконок та піктограм дозволяє знизити поріг входження для непідготовленого користувача, створюючи інтуїтивно зрозумілий інтерфейс взаємодії з плакатом. Такий підхід забезпечує швидку ідентифікацію загрози, оскільки людський мозок обробляє візуальні образи у десятки разів швидше за текстові масиви, що є вирішальним фактором у критичних ситуаціях цифрового зламу (Lester, 2024, с. 112).

Особливе місце в системі візуальної комунікації посідає використання метафоричних образів, які транслюють абстрактні поняття кіберпростору у площину фізичного досвіду людини. Замість сухої інфографіки сучасний плакат використовує художні образи, де замок, ключ чи щит стають символами цифрового суверенітету особистості. Важливо зауважити, що у 2024–2026 роках візуальна мова плаката стала більш жорсткою та лаконічною, адаптуючись до стилістики воєнного часу. Це підтверджує думку дослідників про те, що емоційний аспект у графічній комунікації є визначальним для засвоєння змісту, особливо коли йдеться про захист національного інформпростору.

Типографіка та ієрархія елементів у дизайні плакатів кібербезпеки виконують роль навігаційних інструментів, які керують увагою глядача. У сучасному дизайні переважає акцидентна типографіка з високим рівнем контрастності, що дозволяє виділити заклик до дії як головний композиційний центр. Дослідження показують, що невдалий вибір шрифту або занадто малий розмір літер призводять до комунікативного розриву, коли важливе попередження ігнорується через складність сприйняття. Наукові праці у сфері графічної комунікації підтверджують, що кожна деталь – від міжлітерного інтервалу до композиції аркуша – впливає на психологічний стан користувача, викликаючи відчуття контролю або тривоги.

Психологія кольору в контексті підвищення обізнаності глядачів є потужним інструментом впливу на підсвідомість. У розробці плакатів з кібербезпеки колірна палітра функціонує як світлофор: червоний позначає критичну

небезпеку (витік даних, вірус), жовтий – необхідність пильності (підозрілий лист), а синій або зелений – стан захищеності. Аналіз сучасних українських реалій демонструє трансформацію колористичних підходів: використання національних кольорів у поєднанні з технологічними відтінками (неоновий блакитний, цифровий сірий) створює асоціацію кіберзахисту з патріотизмом та державною безпекою. Таке поєднання кольору, форми та композиції дозволяє створити цілісний візуальний образ, який не лише інформує про правила безпеки, а й формує цифрову відповідальність громадян (Сосницький, 2024, с. 198).

Структурна організація плаката має підпорядковуватися принципу візуальної ієрархії, що відображає пріоритетність загроз у реальному часі. У 2026 році проєктування плакатів переходить від статичного зображення до системного візуального повідомлення, яке легко адаптується для соціальних мереж, білбордів чи екранів смартфонів. Дослідження показують, що найефективнішою є Z-подібна або F-подібна структура композиції, яка відповідає природному руху ока під час сканування інформації. Це забезпечує логічний перехід від усвідомлення проблеми до ознайомлення з алгоритмом дій, що є важливим для підвищення рівня кіберкультури в суспільстві, яке перебуває під постійним тиском інформаційних атак (Günaу, 2021, с. 115).

Візуальна метафорика в сучасному графічному дизайні 2024–2026 років є не просто декоративним елементом, а складним інструментом смислотворення, що дозволяє трансформувати невидимі цифрові загрози у зрозумілі матеріальні образи. Науковці підкреслюють, що плакат як візуально-комунікативна практика здатний структурувати соціальний досвід, де художній образ стає ключем до розуміння складних концептів (Гладун, 2019, с. 143).

Еволюція плаката як засобу графічної комунікації призвела до того, що класичні метафори – замок, ключ, щит – стали *universal* мовою кібербезпеки, що не потребує перекладу. Проте станом на 2025–2026 роки спостерігається ускладнення візуальних метафор: наприклад, фішинговий гачок тепер часто зображується в контексті соціальної інженерії – як маніпулятивна приманка в інтерфейсі знайомих месенджерів. Аналіз візуальних стратегій показує, що ефективність таких образів базується на економії пізнавальних зусиль користувача: мозок автоматично асоціює замок із приватністю, а відкриті двері – з уразливістю. Це підтверджує думку дослідників про те, що еволюція візуальних засобів безпосередньо залежить від змін у способах споживання інформації та технологічного розвитку (Коваль, 2014, с. 256).

Семіотичний аналіз метафоричних образів дозволяє визначити роль символізму в дизайні інформаційних матеріалів. Метафора цифрового відбитка пальця у 2026 році трансформувалася з простого символу ідентифікації на складний образ персональної відповідальності та кібергігієни. Використання таких знаків у дизайні плакатів базується на фундаментальних засадах візуальної культури, де кожен елемент є частиною цілісної художньої системи.

У сучасному дизайні візуальна метафора виконує функцію посередника між культурним кодом користувача та технічною складністю загрози. Аналіз

закордонного досвіду показує, що культурні аспекти відіграють вирішальну роль у виборі метафоричних образів: те, що сприймається як символ захисту в одній культурі, може бути незрозумілим в іншій. Дизайнери повинні враховувати ці особливості, створюючи плакати, що апелюють до колективного несвідомого. Використання кольору, форми та композиції для створення метафоричного художнього образу дозволяє не лише інформувати про правила кібергієни, а й виховувати нове покоління візуально грамотних громадян, здатних критично оцінювати інформаційне середовище. Це стає можливим завдяки глибокому розумінню психології сприйняття та грамотному використанню елементів візуальної комунікації (St. Amant, 2016, с. 12; Сосницький, 2024, с. 197).

Окремо слід виділити історичний аспект: сучасні метафори кібергієни багато в чому перегукуються з агітаційними плакатами минулого століття. Можна провести паралель між закликами до збереження державної таємниці в часи світових воєн та сучасними попередженнями про захист персональних даних. Історичний досвід використання плаката як засобу ідеологічної боротьби та мобілізації сьогодні трансформується у боротьбу за безпеку цифрових кордонів. Таким чином, метафора в дизайні плаката стає не просто ілюстрацією, а потужним інструментом формування суспільної свідомості, де кожен візуальний елемент спрямований на зміцнення обороноздатності країни в інформаційній сфері (Маєвський, 2016, с. 24; Струс та Мельник, 2023, с. 109).

У контексті розробки візуального інструментарію для підвищення кіберграмотності населення у 2024–2026 роках урахування когнітивних аспектів сприйняття стає критичною вимогою дизайну. Дослідження показують, що сучасний користувач перебуває у стані хронічного інформаційного перевантаження та когнітивного навантаження, зумовленого не лише інтенсивністю цифрових потоків, а й психологічним тиском воєнного стану в Україні. У таких умовах здатність людського мозку до глибокої обробки даних суттєво обмежується, що актуалізує використання принципів когнітивної психології в дизайні. Ефективний плакат з кібергієни повинен діяти як інтелектуальний фільтр, який миттєво відсікає другорядне, фокусуючи увагу на життєво важливій дії. Дослідники зазначають, що візуальна комунікація сьогодні має орієнтуватися на швидкість дешифрування образу, де кожна секунда затримки в розумінні загрози (наприклад, під час ідентифікації фішингового посилання) може призвести до критичних втрат даних (Мирошниченко та Дубрівна, 2020; Lester, 2024, с. 140).

Особливого значення набуває взаємодія типографіки та колірних кодів як інструментів швидкого реагування. У 2024–2026 роках у дизайні соціально значущих плакатів спостерігається відмова від складних шрифтів на користь гротесків з високою розрізнявальною здатністю, що забезпечує читабельність у стресових ситуаціях. Колір у цій системі виступає як семантичний тригер: червоний не просто привертає увагу, а на когнітивному рівні активує стан пильності, тоді як синій або зелений – стан довіри та стабільності. Аналіз впровадження плакатів з кібербезпеки в українських державних установах та освітніх центрах показує, що поєднання мілітарної чіткості з цифровим

мінімалізмом дає найкращий результат у засвоєнні правил безпеки. Це корелює з дослідженнями про роль кольору та форми у створенні ефективного художнього образу, який здатен не лише інформувати, а й формувати стійкі звички безпечної поведінки (Сосницький, 2024, с. 201).

Рис.1 - Серія плакатів по кібербезпеці в українському соціальному просторі.

Джерело рисунка: Фахівці з Генштабу ЗСУ підготували спеціальні плакати [12].

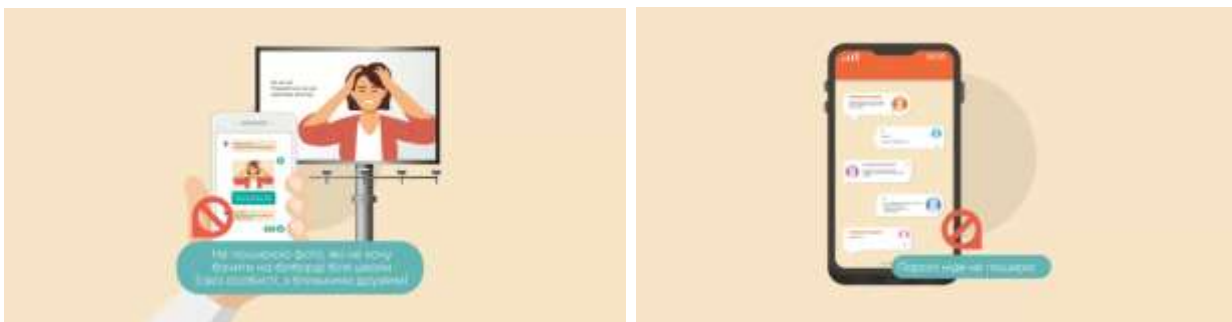


Рис.2 - Серія плакатів по кібербезпеці в українському соціальному просторі.

Джерело рисунка: Матеріал підготовано у рамках проекту «Про.Спільноти: безпечне і сприятливе середовище для навчання дітей [13].

Ефективність плаката залежить від його здатності апелювати до візуального громадянства. Це передбачає, що користувач не просто споживає інформацію, а відчуває свою роль у загальній системі цифрової оборони країни. Дизайн плаката має бути інклюзивним, враховуючи особливості сприйняття різних вікових груп – від дітей до людей похилого віку, які є найбільш вразливими до кібератак. Використання чітких символів, знаків та сигналів, що пройшли перевірку часом, дозволяє створити універсальну візуальну мову, яка долає культурні та технологічні бар'єри. Таким чином, сучасний дизайн плаката з кібергігієни є синтезом художньої виразності та когнітивної інженерії, спрямованим на

створення безпечного інформаційного середовища в умовах глобальних викликів.

### Список літератури

1. Гладун, О. (2019). Плакат як візуально-комунікативна практика: місце і роль. Інноваційні культурно-мистецькі аспекти в сучасній картині світу. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (11-13 вересня 2019 р.). Херсон: ХНТУ, 143-145.
2. Коваль, Н. (2014). Еволюція форми плаката як засобу графічної комунікації. Вісник Київського національного університету технологій та дизайну, 3(77), 255-260.
3. Маєвський, О. (2016). Політичний плакат і карикатура як засоби ідеологічної боротьби в Україні 1939–1945 рр.: дис. ... канд. іст. наук. 07.00.01 / Інститут історії України НАН України. Київ.
4. Мельник, О., Штець, В. (2019). Комунікативні концепції та технологічні інновації у дизайні сучасного плакату. Культура і сучасність : альманах. Київ: НАККіМ, Міленіум, 1, 124-129.
5. Мирошниченко, М., Дубрівна, А. (2020). Особливості побудови візуальної комунікації у дизайні плакату. Технології та дизайн, 4(37). URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/td\\_2020\\_4\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2020_4_8).
6. Сосницький, Ю. (2024). Використання кольору, форми та композиції для створення ефективного художнього образу в соціальному плакаті. Український мистецтвознавчий дискурс, 1, 195-203.
7. Bouko, C. (2023). Visual Citizenship. Communicating political opinions and emotions on social media. New York: ImprintRoutledge.
8. Clarkson, M. (2015, January 30). Elements of Visual Communication [Association]. Procomm IEEE. <https://procomm.ieee.org/elements-of-visual-communication/>
9. Günay, M. (2021). Design in visual communication. Art and Design Review, 9, 109-122. <https://doi.org/10.4236/adr.2021.92010>
10. Lester, P. M. (2024). Visual communication: images with messages. Boston: Wadsworth/Cengage. URL: <https://archive.org/details/visualcommunicat0006lest/page/n9/mode/2up>
11. St. Amant, K. (2016). Cultural considerations for communication design. Communication Design Quarterly Review, 4(1), 6-22. <https://doi.org/10.1145/2875501.2875502>
12. Богапов, Г. (2025, 14 травня). Генштаб ЗСУ підготував плакати з кібербезпеки. Expert.ua. URL: <https://expert.com.ua/199487-henshtab-zsu-pidhotuvav-plakaty-z-kiberbezpeky.html>
13. Нова українська школа. (2023, 18 грудня). Плакати з інформаційної безпеки: добірка корисних матеріалів для вчителів і учнів. НУШ. URL: <https://nus.org.ua/2023/12/18/plakaty-z-informatsijnoyi-bezpeky-dobirka-korysnyh-materialiv-dlya-vchyteliv-i-uchniv/>

# ПРОЄКТУВАННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ ТА UI/UX ДИЗАЙНУ ДЛЯ ФЛОРИСТИЧНОЇ СТУДІЇ

**Кочин Анастасія Михайлівна,**

студентка

Національний університет «Київський авіаційний інститут»

У дослідженні розкрито комплексний підхід до створення візуальної ідентичності та проєктування інтерактивного вебінтерфейсу для комерційного проєкту на прикладі флористичної студії. Проаналізовано етапи розробки 12-сторінкового брендбуку, генерації візуалізаційних постерів та створення UI-асетів з використанням методології mobile-first [1]. Доведено ефективність поєднання мінімалістичної графіки та продуманого користувацького досвіду (UX) для підвищення конверсії [3].

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах високої конкуренції у сфері послуг наявність якісного цифрового представлення є критично важливою для фізичного бізнесу. Флористичні студії стикаються з проблемою недостатньої інтерактивності своїх вебплатформ та відсутністю єдиної візуальної системи. Виникає необхідність розробки комплексного дизайн-проєкту, який би поєднував естетику графічного дизайну зі зручністю та функціональністю сучасного UI/UX дизайну, забезпечуючи безшовний досвід для користувача.

**Перелік вирішених завдань.** У межах дослідження було сформовано концептуальні засади візуальної ідентичності бренду [2] та розроблено фірмовий стиль, який систематизовано у форматі 12-сторінкового брендбуку. Крім того, спроектовано інтерактивний вебдизайн студії з фокусом на мобільні пристрої (mobile-first) та створено серію візуалізаційних постерів для інтеграції брендингу в архітектурне середовище.

**Виклад суті дослідження.** Фундаментом розробленої візуальної системи студії є комплексний брендбук, який регламентує всі аспекти використання фірмового стилю [2]. Дизайн базується на принципах мінімалізму, що дозволяє акцентувати увагу на самому продукті — флористичних композиціях. Палітра, типографіка та формоутворення підібрані таким чином, щоб транслювати легкість, сучасність та преміальність послуг.

Головним етапом практичної реалізації стало проєктування вебінтерфейсу. Враховуючи сучасні тенденції споживання контенту, архітектура сайту розроблялася за методологією mobile-first [1]. Це забезпечило оптимальне відображення та високу швидкість завантаження UI-асетів на смартфонах.

Особливу увагу було приділено розробці користувацького досвіду (UX) при проєктуванні каталогу та системи замовлень [3]. Впровадження інтерактивних елементів у вебінтерфейс дозволило скоротити шлях клієнта від вибору товару до оформлення покупки, зробивши процес інтуїтивно зрозумілим. Графічні елементи інтерфейсу повністю синхронізовані з правилами розробленого

брендбуку, що створює ефект цілісності бренду на всіх точках контакту з аудиторією.

Додатковим інструментом комунікації стала серія розроблених візуалізаційних постерів. Вони виконують функцію просторової інтеграції бренду, демонструючи, як розроблений фірмовий стиль працює у фізичному архітектурному та інтер'єрному середовищі.

**Висновки.** Комплексний дизайн-підхід, що поєднує створення детального брендбуку та проектування інтерактивного UI/UX середовища, є найефективнішим методом побудови комунікації сучасного бренду. Розроблений проєкт для флористичної студії доводить, що застосування мінімалістичної естетики в поєднанні з методологією mobile-first [1] дозволяє створити зручний, естетично привабливий та комерційно успішний цифровий продукт, який відповідає актуальним вимогам ринку.

### **Список літератури:**

1. M. Treder, *Mobile First & Responsive Web Design*, UXPin, 2020.
2. A. Wheeler, *Designing Brand Identity: An Essential Guide for the Whole Branding Team*, 5th ed. John Wiley & Sons, 2017.
3. J. Yablonski, *Laws of UX: Using Psychology to Design Better Products & Services*, O'Reilly Media, 2020.

## МУЗИКОЗНАВЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ВИМІРІ *SOUNDSCAPE STUDIES*: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

**Олійник Світлана Олегівна,**  
аспірантка кафедри історії української та зарубіжної музики  
Харківського національного університету мистецтв імені І. П. Котляревського,  
Харків

Поняття *soundscape* («звукового ландшафту») вперше офіційно було введено в науковий обіг у 60-х роках ХХ ст. канадським композитором, музикологом, педагогом, просвітителем, екологом Реймондом Мюрреєм Шафером (*Raymond Murray Schafer*). Дослідник трактував цей термін «як сукупність сонорних об'єктів, пов'язаних із певним простором і маркуючих істотну відмінність у сприйнятті докільля» [1, с. 309].

Як зазначає польська культурологиня Р. Таньчук з опорою на авторів праці «Звукові ландшафти: на шляху до антропології звуку» (*Soundscapes: Toward a Sounded Anthropology*): «Запропонована Шафером категорія звукового ландшафту ... була аналогічна до «ландшафту фізичного». Її творець намагався «вмістити в ній усе, на що було спрямоване вухо в конкретному звуковому розташуванні» [2, с. 14]. Тобто у визначенні канадського композитора та музиколога звуковий ландшафт прирівнювався до цілісного акустичного середовища, в якому звук виступав «екологічною властивістю ландшафту», і позначав акустичну характеристику території, що відображає природні процеси [3, с. 204].

Розроблення Р. Шафером концепції «звукового ландшафту», висвітленої у праці дослідника «Новий звуковий ландшафт» (*The New Soundscape, 1968*), було зумовлено **проблемою акустичного забруднення навколишнього середовища**. На думку композитора й еколога, сучасне звукове середовище забруднене шумом, що зокрема спричинено нечутливістю нашої культури до сприйняття звуку та тенденцією акцентуватися передусім на зорових враженнях [2, с. 12].

«Щоб зберегти «культуру слуху», Р. Шафер заснував нову дисципліну – «Акустична екологія» або «Екоакустика», яка займається вивченням взаємовідносин звуків і живих істот (зокрема людей) в їх природному середовищі [4, с. 14]. Канадський дослідник у своїй дидактичній брошурі «Звукова освіта. 100 вправ зі слухання та створення звуків» (*A Sound Education. 100 Exercises in Listening and Sound-Making*) підкреслював: «... спосіб покращити наш звуковий ландшафт доволі простий. Ми повинні навчитися слухати. Схоже, це втрачене вміння. Потрібно загострити наш слух на чудовий світ звуків навколо нас [5, с. 5–6]. Р. Шафер заохочував розвинути в собі певну критичну проникливість, гостроту сприйняття, щоб зрештою приймати усвідомлені рішення щодо нашого звукового оточення.

Варто зазначити, що канадський дослідник не наголошував на повному вимкненні, елімінуванні звуків із навколишнього середовища, натомість акцентував увагу на їх свідомому прослуховуванні та сприйнятті. Його освітня програма повинна була стати фундаментом для змін у сфері охорони звукового середовища. Як влучно зазначає один із членів організованого Р. Шафером Світового звуколандшафтного проєкту (*The World Soundscape Project*) Беррі Труакс: завдяки тому, що Р. Шафер сам був зокрема композитором, музикологом, мав вроджену музичну чутливість до звуку, він прагнув надихнути людей «очистити вуха», навчитися «...цінувати позитивні аспекти звукового ландшафту, одночасно рішуче виступаючи проти його негативних сторін» [6, с. 1].

Отже, підсумовуючи, слід наголосити, що, незважаючи на композиторсько-музикознавче підґрунтя Р. М. Шафера, його концепція «звукового ландшафту» та подальші дослідження розгорталися саме в царині акустичної екології, із застосуванням відповідної методології та вирішенням конкретно визначених завдань цієї галузі. Подальші *soundscape studies*, розпочаті у 60-х рр. минулого століття, до сьогодні насамперед продовжують розвивати напрацювання канадського дослідника в контексті екоакустики. Тобто мета цих досліджень часто не естетично-художня, гуманітарно-музикознавча, а радше соціально-прикладна, культурно-екологічна.

Серед дослідників, що займаються вивченням звукових ландшафтів, насамперед слід виокремити географів, біоакустиків, екологів, інженерів, архітекторів, урбаністів, дизайнерів, культурологів, антропологів, етнографів, соціологів, психологів. Однак, спостерігається дефіцит саме музикознавчих наукових розвідок у сфері *soundscape studies*. Це пояснюється переважним трактуванням поняття *soundscape* як явища цілісного звучання аудіосфери, в якому часто не практикується виділення конкретних складників навколишнього звукового середовища, зокрема й музичних звуків.

Назвемо провідних дослідників звукового ландшафту у різних галузях та окреслимо ключові ідеї їхніх наукових розвідок.

Ландшафтний еколог Браян Піяновський (*B. C. Pijanowski*) займається дослідженням звукового ландшафту крізь призму акустичної екології. Науковець розподіляє всі звуки, які формують звуковий ландшафт, на три групи: біологічні, геофізичні та антропогенні [3].

У тій же площині – акустичної екології та екологічної психології – дослідження звукового ландшафту провадить і Кармель Ерранц-Паскуаль (*K. Herranz-Pascual*). Науковиця разом з командою інших дослідників, що працюють над прогнозуванням акустичного комфорту в міських просторах, наголошує, що феномен звукового ландшафту формується у процесі людської перцепції та за наявності контексту. К. Ерранц-Паскуаль підкреслює: звуковий ландшафт інтегрує в собі як фізичну, так і перцептивну перспективи. Водночас слід пам'ятати, що звук – це лише один із розмаїтих компонентів місця, що творять контекст. Тож навіть під час досліджень звукового ландшафту не варто

недооцінювати інші, зокрема й візуально-естетичні, соціально-культурні, кліматичні фактори та мнемічні процеси (у суб'єкта сприйняття) [7].

Серед польських дослідників, що активно розробляють концепцію дослідження звукового ландшафту, виділяється вроцлавська наукова школа, найяскравішими представниками якої є музикознавець Р. Лосяк (*R. Losiak*) та культурологиня Р. Таньчук (*R. Tańczuk*). Науковці зосереджуються на дослідженні міських звукових ландшафтів, зокрема – локальних, пов'язаних із Вроцлавом, традиційно, в контексті акустичної екології. Музичні звучання (як вулична музика або ж проведення концертів *open air*) у їхніх дослідженнях інтерпретуються лише як складова загальної, цілісної аудіосфери і не розглядаються в естетико-художньому вимірі. Отже, у більшості зазначених підходів звуковий ландшафт постає передусім як екологічно детермінована система, в якій музичний компонент не виокремлюється як самостійний об'єкт аналізу.

Серед українських дослідників, що займаються вивченням звукового ландшафту, виділимо географів Володимира та Вікторію Канських [4], Олега Байтерякова [8] та музикознавицю Марію Чир [9]. За твердженням дослідників Канських, «звуковий ландшафт (ЗЛ) – це ландшафт, звуки якого формують “звукову картину”, за якою можна визначити форму, стан, динаміку та інші властивості компонентів природного ландшафту і спрогнозувати його подальший вплив на живі організми та їх індивідуальний розвиток» [4, с. 15]. Подібно висловлюється й О. Байтеряков: звуковий ландшафт – це «сукупність технічних, соціальних, природних звуків, що формують звукове середовище, в якому існують його жителі» [8, с. 88]. «Як цілісне аудіальне поле, що оточує індивіда і певним чином інтерпретується ним», звуковий пейзаж трактує М. Чир [9, с. 151].

Слід зазначити, що всі вище перераховані дослідники займаються вивченням звукового ландшафту крізь призму акустичної екології та зосереджуються здебільшого на міських звукових пейзажах. Які ж проблеми та перспективи постають власне перед музикознавцями у сфері *soundscape studies*?

Важливо наголосити: виклики, що постають перед сучасним музикознавством, природно перетворюються на необмежені можливості в майбутньому. Серед проблем перш за все виділяється відсутність випрацьованої методології для досліджень звукового ландшафту крізь призму музикознавства, і відповідно – мала кількість саме музикознавчих досліджень. Тому видається методологічно перспективним розширення поля *soundscape studies* музикознавчими розвідками, виведення цієї проблематики у площину музичної естетики та культурології.

Іншим викликом для музикознавців є необхідність залучення до *soundscape studies* досліджень із суміжних галузей – акустики, інженерії, географії, соціології, психології – аби не обмежувати міждисциплінарні наукові розвідки застосуванням іманентно-музикознавчих підходів.

Окремі зарубіжні та українські дослідники у своїх працях зробили виразний крок назустріч вивченню звукового ландшафту з музикознавчо-естетичної

перспективи. Беррі Труакс (*Barry Truax*), один із членів проекту «*The World Soundscape Project*», вже провадив свій аналіз звукового ландшафту на межі акустики та естетики. Дослідник вивів цю проблематику в естетичну площину, розглядав композиції звукових ландшафтів, віртуальні *soundscape*-композиції [6].

З польських музикознавців звуковий ландшафт крізь призму естетики побіжно аналізують Р. Лосяк, М. Голашевська (*M. Golaszewska*), М. Голамб (*M. Golańb*), що виділив, зокрема, категорію **мелосфери** (як музичні звучання) із загальної фоносфери, яка вбирає в себе «усі прояви акустичної присутності» [2, с. 14].

Важливим і помічним для музикознавців є дисертаційне дослідження української науковиці І. Жданько, концепція якого базується на категоріях диспозитива за М. Фуко, що дозволяє розглянути феномени клімату, ландшафту та інших погодних явищ з більш широкої перспективи. Бо, як підкреслює дослідниця, саме через категорію диспозитива виявляється можливість проаналізувати ландшафт на різних рівнях та з відмінних кутів зору: як природно-географічне явище, так і культурно-історичний феномен та художній образ [10].

Можемо підсумувати: у вимірі *soundscape studies* музикознавці мають широкий простір можливостей для дослідження звукового ландшафту (активно вивчаючи власне музичні звучання) крізь призму естетичного виміру та проблему втілення художнього образу. Серед основних перспектив майбутніх музикознавчих розвідок можна виділити наступні: відображення в музичному творі навколишнього звукового пейзажу; висвітлення актуальної екологічної проблематики шляхом використання композитором певного мовно-стильового комплексу; співтворення оточуючого *soundscape* завдяки виконанню музичних композицій *open air*.

### Список літератури

1. Тарапата-Більченко, Л. Г. (2025). Звук, знак, сенс у дискурсі Sound Studies. *Культурологічний альманах*, 2(14), 308-313.
2. Tańczuk, R. (2015). „Pejzaż dźwiękowy” jako kategoria badań nad doświadczeniem miasta. *Audiosfera. Konceptje – badania – praktyki*, (1), 10–19.
3. Pijanowski, B. C., Villanueva Rivera, L. J., Dumyahn, S. L., Farina, A., Krause, B. L., Napoletano, V. M., Gage, S. H., & Pieretti, N. (2011). Soundscape ecology: The science of sound in the landscape. *BioScience*, 61(3), 203-216. DOI: <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.6>.
4. Канський, В. С., Канська, В. В. (2016). Звуковий ландшафт: поняття та підходи до класифікації. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету. Серія «Географія»*, 28 (3–4), 11-17.
5. Schafer, R. M. (1995). *Poznaj dźwięk: 100 ćwiczeń w słuchaniu i tworzeniu dźwięków* (R. Augustyn, Trans.). Poznań: Wydawnictwo Muzyczne Brevis.
6. Truax, B. (2011). Sound, listening and place: The aesthetic dilemma. *Organised Sound*, 17(3), 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1355771811000380>.

7. Herranz-Pascual, K., García, I., Aspuru, I., Díez, I., & Santander, Á. (2016). *Progress in the understanding of soundscape: Objective variables and objectifiable criteria that predict acoustic comfort in urban places* [Research article, De Gruyter Open]. DOI: <https://doi.org/10.1515/noise-2016-0017>.

8. Байтеряков, О. З. (2016). Структурно-логічна модель формування міського звукового ландшафту. *Часопис картографії: збірник наукових праць*, (16), 86–99. Мелітополь: Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького.

9. Чир, М. (2017). Звуковий пейзаж сучасного міста. *Українська музика*, 1 (23), 150-156.

10. Жданько, І. А. (2015). *Клімат та природний ландшафт як фактори повсякденного життя у творчих біографіях композиторів ХІХ століття* [Дисертація кандидата мистецтвознавства]. Національна музична академія України ім. П. І. Чайковського.

# МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ ПРОТИКОРАБЕЛЬНОЇ КРИЛАТОЇ РАКЕТИ ЗА ЗАКОНОМ ПРОПОРЦІЙНОГО НАВЕДЕННЯ

**Movchan Illia**

Student Institute of Naval Forces of the National University “Odesa Maritime  
Academy”

**Анотація.** У роботі розроблено математичну модель траєкторії польоту протикорабельної крилатої ракети (ПКР). Запропоновано комплексну модель, що поєднує рівняння динаміки польоту в горизонтальній і вертикальній площинах, аеродинамічні характеристики та закон пропорційного наведення. Проведено чисельне інтегрування системи диференціальних рівнянь методом Рунге–Кутта 4-го порядку. Отримані результати демонструють вплив навігаційної постійної та висоти польоту на форму траєкторії та точність наведення в режимі морського скиммінгу.

**Ключові слова:** протикорабельна крилата ракета, траєкторія польоту, пропорційне наведення, математичне моделювання, динаміка польоту, аеродинаміка, морський скиммінг.

Вступ. Протикорабельні крилаті ракети є одним з найефективніших засобів ураження надводних цілей у сучасних системах ракетного озброєння. Їх політ характеризується низьковисотним режимом морського скиммінгу (sea-skimming) на крейсерській ділянці та точним наведенням на термінальній фазі. Актуальним завданням є розробка математичних моделей, що дозволяють точно прогнозувати траєкторію польоту з урахуванням аеродинамічних сил і закону керування. Такий підхід є важливим напрямком міждисциплінарних досліджень на стику ракетної техніки та прикладної математики.

Постановка задачі та математична модель. Розглянуто рух протикорабельної крилатої ракети в тривимірному просторі. Основою моделі є закон пропорційного наведення (Proportional Navigation, PN) — найбільш поширений закон самонаведення сучасних ПКР. [1], [2]

Принцип PN полягає в тому, що вектор швидкості ракети змінює свій напрямок з кутовою швидкістю, пропорційною кутовій швидкості повороту лінії візування. Основні варіанти закону:

1. Чисте пропорційне наведення (*Pure Proportional Navigation, PPN*):

$$a_n = N \cdot \dot{\lambda} \cdot V_m$$

де  $a_n$  — нормальне прискорення ракети (перпендикулярно вектору її швидкості),  $N$  — навігаційна постійна (зазвичай 3–5),  $\dot{\lambda}$  — кутова швидкість лінії візування,  $V_m$  — швидкість ракети.

2. Істинне пропорційне наведення (*True Proportional Navigation, TPN*):

$$a_m = N \cdot V_c \cdot \dot{\lambda}$$

де  $a_m$  — прискорення ракети (перпендикулярно лінії візування),  $V^c$  — швидкість зближення.

(Позначення  $a_n$  і  $a_m$  відповідають стандартній термінології в теорії наведення ракет.)

У векторній формі (для PPN) закон записується як:

$$\vec{a} = N \vec{V}_m \times \dot{\vec{\lambda}}$$

де  $\dot{\vec{\lambda}}$  — вектор кутової швидкості лінії візування, що обчислюється за формулою:

$$\dot{\vec{\lambda}} = \frac{\vec{R} \times (\vec{V}_t - \vec{V}_m)}{|\vec{R}|^2}$$

тут  $\vec{R}$  — вектор дальності від ракети до цілі, а  $\vec{V}_t - \vec{V}_m$  — відносна швидкість цілі стосовно ракети. Таким чином, результуюче прискорення завжди перпендикулярне вектору швидкості ракети.

Рівняння руху ракети (спрощена 3DOF (Degrees of Freedom)-модель): [1]

$$m \frac{d\vec{V}_m}{dt} = \vec{T} + \vec{L} - \vec{D} + \vec{G}$$

де  $\vec{T}$  — вектор тяги двигуна,  $\vec{L}$  — вектор аеродинамічної підйомної сили,  $\vec{D}$  — вектор аеродинамічної сили опору (напрявлений проти вектора швидкості),  $\vec{G}$  — вектор сили тяжіння.

Підйомна сила та сила опору визначаються за формулами: [2]

$$L = \frac{1}{2} \rho V_m^2 S C_L, \quad D = \frac{1}{2} \rho V_m^2 S C_D$$

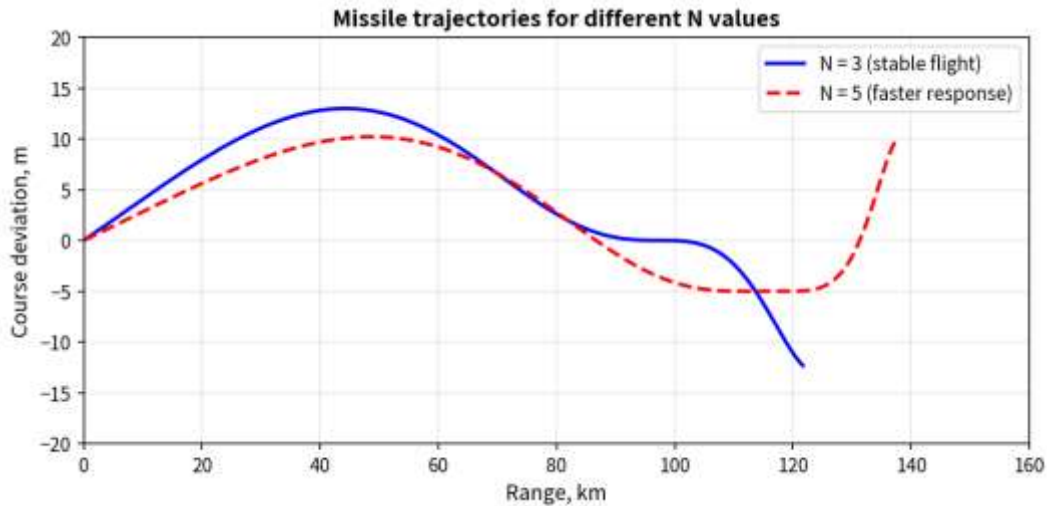
де  $\rho$  — густина повітря,  $S$  — характерна площа,  $C_L$  і  $C_D$  — коефіцієнти підйомної сили та опору відповідно.

Запропонована модель є спрощеною 3DOF-моделлю і не враховує вплив вітрових збурень, кривизну Землі та зміну маси ракети внаслідок витрати палива. На крейсерській ділянці висота підтримується постійною за допомогою радіовисотоміра. [1], [2]

Методика чисельного експерименту. Систему диференціальних рівнянь інтегровано методом Рунге–Кутта 4-го порядку. Статистичний аналіз проведено методом Монте-Карло. Для врахування реальних умов моделювання до вимірювання  $\dot{\lambda}$  додано адитивний білий гаусівський шум з дисперсією  $\sigma^2 = 0,01$  рад<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>. Варіювалися параметри: навігаційна постійна  $N = 3 \dots 5$ , висота крейсерського польоту (5–20 м), дальність пуску. Проведено 5000 реалізацій для статистичного аналізу форми траєкторії.

Результати та обговорення. За результатами моделювання при  $N = 3$  забезпечується найменше навантаження на ракету та найстабільніший політ (див. рис. 1). При висоті скимінгу 5–10 м час польоту на дальність 150 км становить 180–220 с. Отримані значення відповідають характеристикам надзвукових протикорабельних ракет. Збільшення  $N$  до 5 призводить до швидшого реагування на зміну пеленга, але підвищує максимальне поперечне

перевантаження приблизно на 25–30 % (за результатами чисельного експерименту). Модель забезпечує надійне прогнозування координат ракети в будь-який момент польоту.



**Рис. 1.** Траєкторії польоту ПКР для різних значень навігаційної постійної  $N$   
Джерело рисунка: авторська розробка

Висновки. Розроблена математична модель дозволяє кількісно оцінити вплив навігаційної постійної та висоти польоту на форму траєкторії протикорабельної крилатої ракети. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації параметрів наведення та підвищення бойових характеристик ПКР. Перспективи подальших досліджень — перехід до повної 6DOF-моделі з урахуванням обертального руху ракети, впливу вітрових збурень, кривизни Землі та зміни маси внаслідок витрати палива. [2]

### Список літератури

1. Shneydor N.A. Missile Guidance and Pursuit: Kinematics, Dynamics and Control. – Woodhead Publishing, 1998.
2. Zarchan P. Tactical and Strategic Missile Guidance. 6th ed. – Reston: AIAA, 2012.
3. Yuan C.L. Homing and Navigational Courses of Automatic Target-Seeking Devices // Journal of Applied Physics. 1948. Vol. 19, No. 12. P. 1122–1128.

# ALDEHYDES, KETONES AND AMINES WITH FRAMEWORK FRAGMENT IN SYNTHESIS OF AMIDE ALKYLING AGENTS

**Koshchii Iryna**

PhD in Chemistry, Associate Professor  
Department of Organic Chemistry and Technology of Organic Substances  
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

**Klimko Yurii**

PhD in Chemistry, Senior Lecturer  
Department of Organic Chemistry and Technology of Organic Substances  
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

## Introduction

The presence of bulky substituents in the molecular structure (adamantyl, diamantyl, etc.) is known to increase lipophilicity, reduce toxicity, and, in some cases, significantly enhance drug activity.

Heterocyclic compounds occupy an important place among physiologically active substances. Compounds containing the adamantyl radical as a substituent occupy a special place among them.

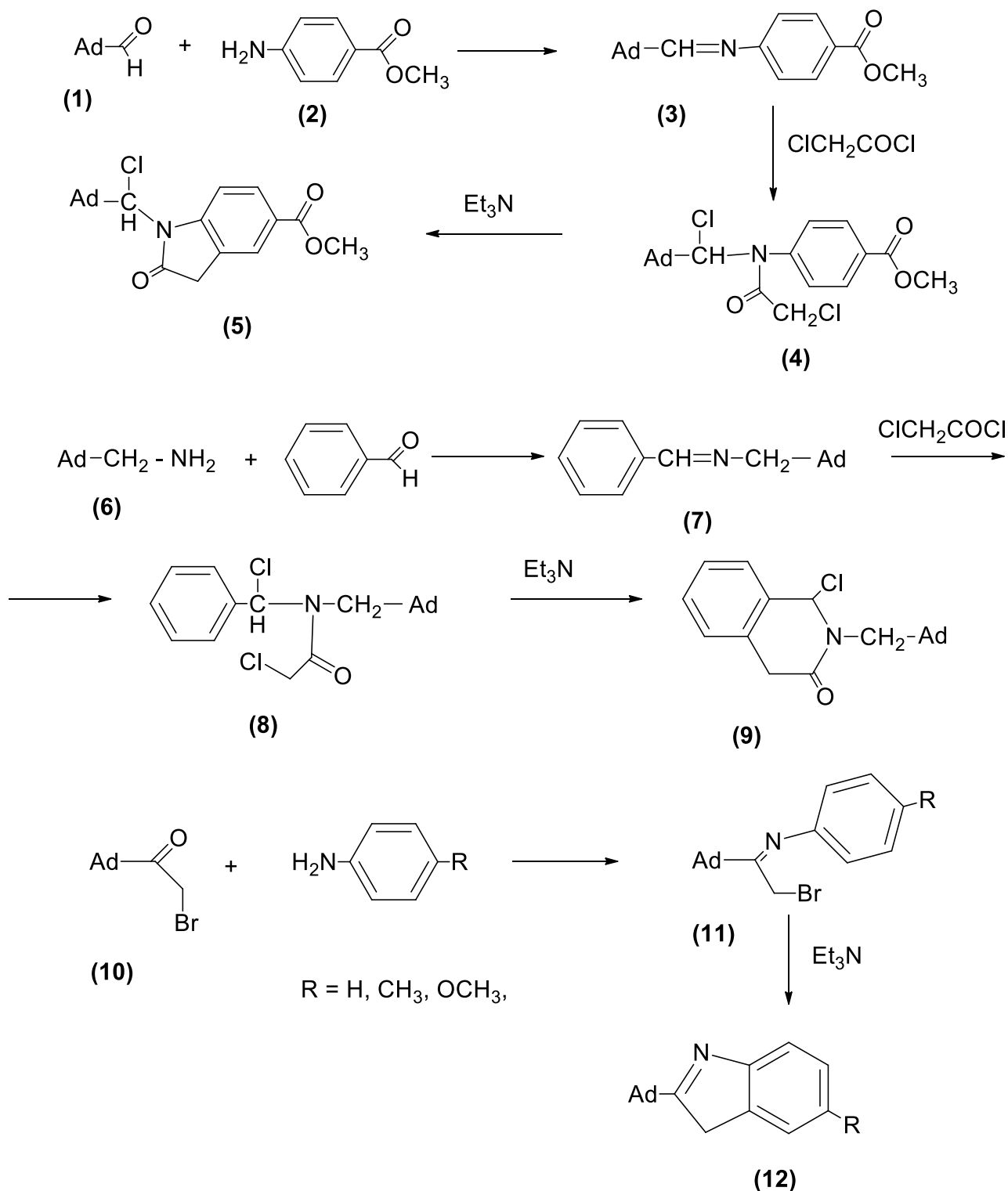
The presence of bulky substituents in the molecular structure (adamantyl, diamantyl, etc.) is known to increase lipophilicity, reduce toxicity, and, in some cases, significantly enhance drug activity. The specific physiological activity of such heterocycles is well known from many examples. However, their availability varies significantly, which is determined by the synthesis method.

Many heterocyclic compounds are difficult to obtain, limiting their range of application. Therefore, the search for new regioselective heterocyclizations based on readily available reagents is highly relevant. Such reagents currently include various adamantyl-containing compounds and amidoalkylating agents based on them [1, 2].

**Keywords:** aciminium salt, triethylamine, lactams, adamantyl-containing aldehydes, ketones, amines.

**Aim.** The aim of this study is the synthesis of adamantyl-containing amidoalkylating reagents and fused heterocycles based on them.

As can be seen from Scheme 1, the first stage of obtaining amidoalkylating reagents from adamantane-1-al (1), adamantane-1-yl-methylamine (6), 1-(Adamantan-1-yl)-2-bromoethanone (10) is the synthesis of the corresponding Schiff bases (3), (7), (11). The synthesis was carried out by boiling the solution



**Scheme 1.** Synthesis of condensed heterocycles based on adamantyl-containing aldehydes, ketones and amines.

adamantyl-containing compound and the corresponding component in dry toluene using a Dean-Stark trap. Schiff bases 4-(Adamantan-1-ylmethylene)amino methyl benzoate (3), 1-(Adamantan-1-yl)-N-benzylidenemethanamine (7), N-(1-(adamantan-1-yl)-2-bromoethylidene)-4-methylaniline (11) were not isolated. The amount of water released corresponded to the calculated value. An equimolar amount of chloroacetic

acid chloride was added to a solution of compounds (3) and (7) in toluene, and the mixture was refluxed for 11 hours. Amidoalkylating reagents (4) and (8) were also not isolated, and triethylamine with an excess of 5% was added to the solution. Boiling was continued for another 4 hours. The amine hydrochloride precipitate was filtered off. The solvent was evaporated in vacuo. 1-(Adamantan-1-yl-chloromethyl)-2-oxindoline-5-methyl carboxylate (5) and 2-(adamantan-1-yl-methyl)-1-chloro-1,2-dihydroisoquinolin-3(4H)-one (9) were distilled from ethanol. The structure of heterocycles (5) and (9) was established using NMR, <sup>13</sup>C spectrometry, and mass spectroscopy.

Triethylamine with a 10% excess was added to a solution of N-(1-(adamantan-1-yl)-2-bromoethylidene)-4-methylaniline (11). The mixture was refluxed for 5 hours. The reaction was then carried out in the same manner as for compounds (5) and (9). The yields of compounds (5), (9), and (12) were 73%, 84%, and 92%, respectively.

### Reference

- [1]. Bohme H., Hartke K.// Chem. Ber.-1963.-96, №2-S.600-603.
- [2]. Drach B.S., Brovarets V.S., Smoliy O.B.//Synthesis of nitrogen-containing heterocyclic compounds based on amidoalkylating agents/ Kyiv.: Naukova Dumka, 1992.- 174 p.

## **PREPARATION OF A COMPOSITION BASED ON COKE- FILLED BUTADIENE-STYRENE RUBBER AND STUDY OF ITS PROPERTIES**

**Movlayev Ibrahim Humbat  
Rzayeva Vusala Faxhraddin  
Omarova Nargiz Arzu  
Abbasov Mamish Kochari**

Department of Technology of Organic Substances and High-Molecular  
Compounds, Azerbaijan State Oil and Industry University

### **ABSTRACT**

In this study, styrene-butadiene rubber (SBR) was plasticized with coke at different ratios (0, 2, 4, 6, 8, and 10 parts by weight) on a laboratory two-roll mill at a temperature of 45–55°C for 4–6 minutes. The rheological properties of the obtained binary mixtures were investigated using an IIRT-5 capillary viscometer at temperatures of 100°C, 130°C, 150°C, and 170°C under shear stress generated by different loads. The flow time of the polymer melts was determined through a capillary with a diameter of 1 mm over a distance of 0.02 cm. Based on these measurements, the volumetric flow rate and shear rate were calculated. All samples exhibited non-Newtonian (pseudoplastic) behavior.

**Keywords:** SKS-30ARKM-15, coke, mechanochemical modification, polymer composites, binary mixtures, tensile strength, hardness, elasticity, flow characteristics, shear rate, shear stress

### **INTRODUCTION**

Styrene-butadiene copolymer (SBR) is one of the main matrix components widely used in polymer technology. This copolymer is distinguished by its rigidity and mechanical strength; however, it inherently has limited elasticity. Therefore, when preparing SBR-based composites, the addition of elastomers is considered an essential step.

The incorporation of elastomers not only enhances the elasticity of the material but also enables the optimization of hardness, elongation, impact resistance, and other mechanical properties. This approach makes it possible to obtain more durable and functional polymer materials for industrial applications, technological processes, and products subjected to dynamic loading.

Blending styrene-butadiene rubber (SBR) with natural rubber (NR) significantly enhances the elasticity and abrasion resistance of the material. The long and flexible polymer chains of NR impart high elasticity to the blend, meaning the material can quickly return to its original shape after deformation. When combined with SBR, the resulting composition exhibits high mechanical strength and provides resistance to friction, damage, and other mechanical stresses.

In addition, SBR + NR blends demonstrate good processability; the material can be easily shaped and formed into various sizes and geometries during manufacturing. As a result, such blends are widely used in tire treads, conveyor belts, technical rubber products, and other components subjected to dynamic loads.

SBR/NR or SBR/BR (butadiene rubber) blends are selected to improve elasticity, impact strength, and low-temperature flexibility; these composites are widely applied in tire treads and sidewalls, as well as in technical rubber products. SBR/NBR (nitrile rubber) blends are used to produce materials resistant to oils, fuels, and chemical environments; such elastomer systems are suitable for fuel-resistant hoses, seals, gaskets, and similar applications.

Blending SBR with EPDM enables the production of composite materials with improved resistance to heat, ozone, and atmospheric effects, which is particularly important for electrical insulation materials and sealing elements used in outdoor conditions.

### MATERIALS AND METHODS

For the study, composites based on **styrene-butadiene rubber (SBR)** and **coke** were prepared in various ratios. Initially, SBR was plasticized on a laboratory two-roll mill at a temperature of 45–55°C for 4–6 minutes, after which coke was added to obtain a binary mixture. The composition ratios of the binary mixtures are presented in Table 1.

**Table 1.**  
**Mass ratio of coke to styrene-butadiene rubber**

No	Mixture code Components	1	2	3	4	5	6
1.	SKS-30ARKM-15	100	100	100	100	100	100
2.	Coke		2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

The rheological properties of the obtained binary mixtures were investigated using an IIRT-5 capillary viscometer at four temperatures (100, 130, 150, and 170°C) under shear stress generated by different loads ( $G_1 = 11.75$  kg;  $G_2 = 20.85$  kg;  $G_3 = 26.1$  kg;  $G_4 = 32.6$  kg).

At 100°C and 150°C, the flow times of the binary mixtures through a capillary with a radius of 0.05 mm over a distance of  $S = 0.02$  mm under the influence of each applied load were recorded. The obtained results are presented in Table 2.

Table 2. Flow time (s) of melts of coke and styrene-butadiene rubber (SBR) binary mixtures under the influence of different temperatures and loads (seconds)

No	100°C				150°C			
	11,75 kq	20,85 kq	26,1 kq	32,6 kq	11,75 kq	20,85 kq	26,1 kq	32,6 kq
1	68.75	21.45	11.43	5.89	24.08	5.26	2.08	1.08
2	94.52	24.62	14.78	8.12	26.72	7.37	3.12	1.89
3	112.64	27.035	16.57	9.06	29.74	9.03	5.04	2.79
4	118.205	31.185	20.66	11.59	31.81	11.02	6.69	3.98
5	123.265	33	20.73	11.25	33.79	13.01	8.01	4.99

The following formula is used to calculate the pressure exerted by the applied loads on the surface of the samples:

$$P = \frac{G}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{G}{0,7144 \text{ sm}^2} \frac{\text{kq}}{\text{sm}^2}$$

In the formula: G – load (kg), d – capillary diameter (0,954 sm)

Pressure values for the respective loads:  $P_1=16,45$ ;  $P_2=29,19$ ;  $P_3=36,53$ ;  $P_4=45,63$  kg/cm<sup>2</sup>-dir.

Considering the pressures stated above, the shear stress produced by each load is determined as follows:

$$T = \frac{P \cdot r \cdot 9,806 \cdot 10^2}{2l} = \frac{P \cdot 0,05}{1,6} \text{ Pa}$$

here: r – capillary radius(0,05 cm), l – capillary height (1,6 cm).

Lg T values: 3,70; 3,95; 4,05; 4,15.

Based on the data provided above, the volumetric flow rate of the binary system melts is calculated as follows:

$$Q = \frac{S}{t} \cdot \frac{\pi d^2}{4} = \frac{0,014288 \text{ sm}^3}{t \text{ san}}$$

here: S - flow distance of the melts (0,02 cm), t – flow duration

Average value of the shear rate:

$$\dot{\gamma} = \frac{Q}{\pi r^3} = \frac{Q}{0,0003925}$$

True shear rate of the melts:

$$\dot{\gamma}^* = (n+3) \cdot \dot{\gamma}$$

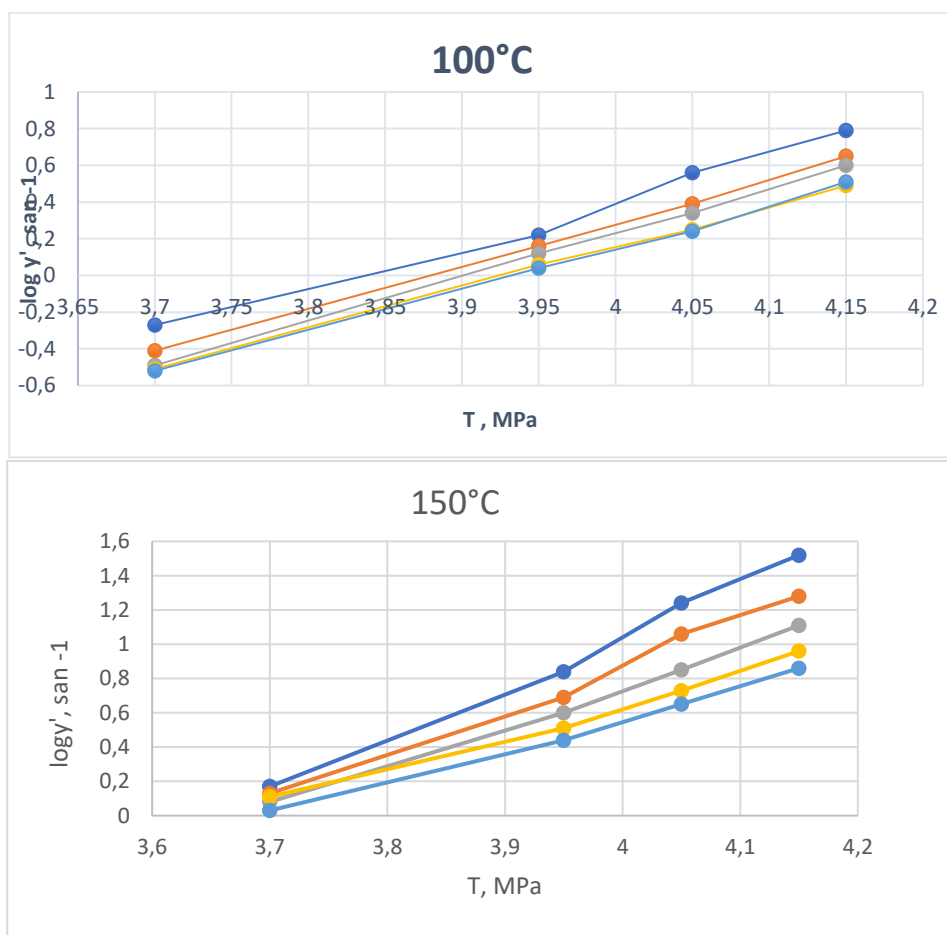
## RESULTS AND DISCUSSION

The calculated volumetric flow rates are presented in Table 3:

**Table 3.**  
Volumetric flow rates of the binary blends under various loads and flow times at  
100°C and 150°C.

No	100°C				150°C			
	11,75 kq	20,85 kq	26,1 kq	32,6 kq	11,75 kq	20,85 kq	26,1 kq	32,6 kq
1	0,0002078	0,0006661	0,0012500	0,0024258	0,0005933	0,0027163	0,0068692	0,0132296
2	0,0001511	0,0005803	0,0009667	0,0017596	0,0005347	0,0019386	0,0045794	0,0075597
3	0,0001268	0,0005285	0,0008622	0,0015770	0,0004804	0,0015822	0,0028349	0,0051211
4	0,0001208	0,0004581	0,0006915	0,0012327	0,0004491	0,0012965	0,0021357	0,0035899
5	0,0001159	0,0004329	0,0006892	0,0012700	0,0004228	0,0010982	0,0017837	0,0028633

Figure 1 shows the shear stress as a function of the shear rate, determined from the average shear rate values.



**Figure 1.** Dependence of shear rate on shear stress

## CONCLUSION

Rheological tests of 5 different compositions of coke-filled styrene-butadiene rubber (SBR), prepared via mechanochemical modification on a laboratory two-roll mill, were carried out using an IIRT-5 capillary viscometer at 100°C and 150°C. The obtained results revealed the following:

1. All composites based on styrene-butadiene rubber (SBR) and coke exhibited non-Newtonian (pseudoplastic) behavior; i.e., the flowability increased with increasing shear stress.
2. An increase in temperature (from 100°C to 150°C and above) led to a decrease in flow time and an increase in volumetric flow rate and shear rate, indicating a reduction in the melt viscosity of the system.
3. As the coke content increased (0–10 parts by weight), the flowability of the composites decreased, while viscosity increased. This confirms the reinforcing role of the filler in strengthening the structure of the system.
4. Measurements under different loads showed that with increasing shear stress, both volumetric flow rate and shear rate increased for all samples, confirming the shear-thinning behavior of the material during processing.
5. The obtained results indicate that coke-based composites possess favorable rheological properties and provide suitable processing characteristics, which makes them promising materials for application in the rubber industry

### **Literature**

1. Fariz A. Amirli, Ibrahim H. Movlayev, Aynur F. Mammadova, STUDY OF THE RHEOLOGY OF THE TERNARY ETHYLENE-PROPYLENE RUBBER WITH MODIFIED PHENOL-FORMALDEHYDE OLIGOMERS AND THE PROPERTIES OF FILLED COMPOSITE MATERIALS BASED ON THEM. PPOR, No. 1 (2025): Special issue, pp. 123-134. Selected Proceedings of “MacroFrontiers 2025: 3rd International Conference on Macromolecular Compounds” <https://doi.org/10.62972/1726-4685.si2025.1.123>
2. Fariz A. Amirli, Ibrahim H. Movlayev, Aynur F. Mammadova STUDY OF THE RHEOLOGY PROPERTIES OF THE MIXTURE OF TERMINAL ETHYLENE-PROPYLENE RUBBER WITH BENZYLAMINE-MODIFIED PHENOL-FORMALDEHYDE OLIGOMER PPOR, Vol. 26, No. 1, 2025, pp.229-239 <https://doi.org/10.62972/1726-4685.2025.1.229>
3. I. Movlayev, T. Aghayev, F. Amirli, R. Bayramov EPOXY–NBR COMPOSITES FOR CRITICAL INFRASTRUCTURE: MATERIAL INNOVATIONS FOR RISK REDUCTION AND RESILIENCE. EPOXY–NBR COMPOSITES FOR CRITICAL INFRASTRUCTURE: MATERIAL INNOVATIONS FOR RISK REDUCTION RT&A, Special Issue No. 9 (87), Volume 20, November 2025, pp.908-915. [https://gnedenko.net/Journal /2025/ S1 092025/ RTA\\_ S1092025\\_ RISK 2025-108.pdf](https://gnedenko.net/Journal /2025/ S1 092025/ RTA_ S1092025_ RISK 2025-108.pdf)
4. Fariz A. Amirli, Ibrahim H. Movlayev. COMPOSITIONS BASED ON BUTADIENE-NITRILE RUBBER MODIFIED WITH OLIGOMERS WITH FUNCTIONAL GROUPS. PPOR, Vol. 26, No. 1, 2025, pp.249-258. <https://doi.org/10.62972/1726-4685.si2025.1.249>
5. Ibrahim H. Movlayev. COMPOSITIONS BASED ON EPOXYDIAN OLIGOMER MODIFIED WITH LOW MOLECULAR BUTADIENE-NITRILE

RUBBER. PPOR, Vol. 26, No. 3, 2025, pp.688-69 <https://doi.org/10.62972/1726-4685.2025.3.688>

6. Fariz Amirli, Rana Khankishiyeva, Ibrahim Movlayev, Aynur Mammadova. PHYSICS AND CHEMISTRY OF SOLID STATE V.26, No.3(2025) pp.549-555 DOI: [10.15330/pcss.26.3.549-555](https://doi.org/10.15330/pcss.26.3.549-555).

7. F. A. Amirov, G. A. Aliyeva, F. R. Rahimova & G. F. Rustamova. Fuzzy C-Means Based Synthesis of Ion-Exchange Materials. pp 487–495. 11th World Conference “Intelligent System for Industrial Automation” (WCIS-2020). DOI [10.1007/978-3-030-68004-6\\_64](https://doi.org/10.1007/978-3-030-68004-6_64)

# **DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR DETERMINING THE DEGREE OF FRUIT RIPENESS USING COMPUTER VISION**

**Petrova Mariia**

Bachelor in Computer Science  
Kharkiv National University of Radio Electronics

Research supervisor:  
Tvoroshenko Iryna  
Ph.D., Associate Professor, Department of Informatics  
Kharkiv National University of Radio Electronics

Computer vision technologies are increasingly used in modern web applications for image analysis, object classification [1–5], quality assessment, and automated decision support, while scientific studies confirm the relevance of such methods for agricultural image analysis [6, 7] and fruit ripeness recognition. One of the relevant applied tasks in this field is the determination of fruit ripeness based on digital images. The degree of ripeness directly affects the quality of fruits, storage conditions, transportation requirements, and consumer choice. Therefore, the automation of this process is important for agriculture, food retail, logistics, and everyday use.

Traditional visual assessment of fruit ripeness is usually performed by a person and depends on subjective perception, lighting conditions, user experience, and the visual characteristics of a particular fruit. Such an approach may be inaccurate and inconsistent, especially when it is necessary to process a large number of objects. In contrast, computer vision methods make it possible to analyze visual features of fruits automatically and provide a more unified approach to ripeness assessment.

Modern web applications are a convenient form of implementing such systems, since they allow users to upload images and receive results without installing specialized local software. The general workflow of such applications usually includes image uploading, preprocessing, analysis by a computer vision model, and output of the predicted class, object state, or confidence level. This approach makes computer vision technologies more accessible to end users and allows their integration into practical services.

The analysis of existing web applications shows that computer vision is already actively used for fruit and vegetable classification, quality assessment [8–10], spoilage detection, and partial ripeness recognition. The reviewed solutions demonstrate several common approaches to image-based analysis of fruit and vegetable products. Some of them are focused directly on ripeness assessment, for example, the classification of bananas into several ripeness categories. Other applications solve related tasks, such as distinguishing fresh and rotten fruits, assessing the quality of fruits and vegetables using deep learning models [11], classifying fruit and vegetable images into multiple

categories, or combining object classification with detection in images and video streams [12].

A common feature of these systems is the use of a web interface that allows users to upload an image and receive the result of automatic analysis without installing additional software. In most cases, the output is presented as a predicted class, object state, or model confidence level. This confirms the practical value of web-based computer vision systems, since they can be used by non-specialist users and integrated into applied services for agriculture, food retail, and product quality control.

At the same time, the analyzed applications have several limitations. Most of them are focused either on general fruit and vegetable classification or on simplified quality assessment, such as “fresh/rotten” or “good/rotten”. Such results are useful for preliminary product evaluation, but they do not provide a detailed description of the ripeness stage. In addition, some solutions are designed for a specific object, such as bananas, while others cover a wider range of fruits and vegetables but do not determine ripeness levels. Another limitation is that not all analyzed applications provide published performance metrics, which makes their objective comparison more difficult.

The analysis of scientific literature also confirms the relevance of fruit ripeness determination using computer vision methods [11–14]. In most studies, this task is considered as an automated analysis of visual object features, primarily color, texture, shape, and external changes that occur during ripening. Color characteristics are among the most informative features for non-destructive ripeness detection, while cameras remain a common tool for obtaining input images [10].

Traditional computer vision approaches are often based on image preprocessing, segmentation, feature extraction, and further classification. For example, mango ripening stage detection has been studied using digital image processing and characteristic visual features [11]. Such methods are relatively simple and less demanding in terms of computational resources, but their effectiveness strongly depends on controlled shooting conditions, stable lighting, uniform background, and accurate image segmentation.

In recent years, deep learning methods have become widely used in fruit ripeness recognition tasks. Convolutional neural networks and object detection models can automatically extract important visual features from images and demonstrate high classification accuracy [9]. Studies on banana, strawberry, and tomato ripeness detection show that neural network models can achieve high values of accuracy, precision, recall, and detection quality [13]. At the same time, high performance on a particular dataset does not always guarantee stable operation in real conditions. The result depends on the number of classes, dataset size, image quality, lighting conditions, background complexity, and visual variability of the analyzed objects.

Some studies combine fruit and vegetable classification with ripeness or quality assessment [4, 5]. Such an approach is close to the logic of practical web services, because users often need not only to identify the object, but also to evaluate its current state. However, many scientific works mainly focus on the model and experimental

results, while the issues of web implementation, user interface, accessibility, and practical interaction with end users are discussed less frequently.

Additional related studies expand fruit condition assessment beyond standard image-based ripeness recognition, including sensor-based ripeness assessment and deep learning-based classification of rotten fruits and shelf-life identification [6, 7]. Although these tasks are connected with fruit condition analysis, they are not identical to multilevel ripeness determination. Therefore, they confirm the broader relevance of automated fruit analysis but do not replace the need for a specialized web application focused specifically on fruit ripeness.

Therefore, the conducted review of existing web applications and scientific literature confirms the relevance of developing a specialized web application for determining the degree of fruit ripeness using computer vision. Existing web-based solutions demonstrate the practical value of image processing, but they often focus on related or simplified tasks, such as general classification, spoilage detection, or binary quality assessment. Scientific studies show the effectiveness of computer vision and deep learning methods for fruit condition evaluation; however, many of them are mainly focused on model development and experimental testing rather than user-oriented web implementation. This indicates a practical gap that can be addressed by creating a user-friendly web application capable of providing automated fruit ripeness assessment based on digital images.

#### References:

1. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Yakovleva O., and Hudáková M. (2025) Image description compression in classification structural methods, *IEEE Access*, vol. 13, pp. 43631-43641.
2. Larin I., Tvoroshenko I., Gorokhovatskyi V., and Liubchenko V. (2025) Research and comparison of facial color normalization methods relative to an etalon image, *International Journal of Academic and Applied Research*, 9(11), pp. 36-47.
3. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Yakovleva O., and Hudáková M. (2026) Feature space quantization and application of metrics in structural methods of image recognition, *IEEE Access*, vol. 14, pp. 17812-17824.
4. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. (2025) Оцінювання значущості ознак для підвищення продуктивності структурних методів класифікації зображень. *Проблеми інформатики та моделювання (ПІМ-2025). Тези двадцять п'ятої міжнародної науково-технічної конференції (25 – 28 вересня 2025 року)*. Харків: НТУ «ХПІ», С. 38-43.
5. Yakovleva O., Matúšová S., Tvoroshenko I., and Isaiev Y. (2024) Visitor counting based on video stream analysis from surveillance cameras to solve various business problems, *Verejná správa a regionálny rozvoj ekonómia, manažment a marketing*, XX(1), pp. 67-87.
6. Bohdan N., Tvoroshenko I., Gorokhovatskyi V., and Kobylin O. (2025) Development of a hybrid method to enhance context memory for a chatbot application based on large language models, *International Journal of Academic Information Systems Research*, 9(10), pp. 7-18.

7. Suprun A., Tvoroshenko I., Gorokhovatskyi V., and Yakovleva O. (2025) Development and research of a method for the combined use of large language models for text generation, *International Journal of Academic and Applied Research*, 9(10), pp. 249-263.

8. Гороховатський В., Творошенко І. (2026) Продуктивні моделі аналізу даних у методах розпізнавання зображень: монографія. Харків: ХНУРЕ, 153 с.

9. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Yakovleva O. (2024) Transforming image descriptions as a set of descriptors to construct classification features, *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 33, no. 1, pp. 113-125.

10. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Yakovleva O., Hudáková M., and Gorokhovatskyi O. (2024) Application a committee of Kohonen neural networks to training of image classifier based on description of descriptors set, *IEEE Access*, vol. 12, pp. 73376-73385.

11. Tvoroshenko I., Pomazan V., Gorokhovatskyi V., and Kobylin O. (2023) Application of video data classification models using convolutional neural networks, *International Journal of Academic and Applied Research*, 7(11), pp. 134-145.

12. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I. (2023) Identification of visual objects by the search request. *International scientific symposium «INTELLIGENT SOLUTIONS-S». Computational intelligence (results, problems and perspectives). Decision making theory: proceedings of the international symposium*, September 28, 2023, Kyiv-Uzhorod, Ukraine, pp. 25-27.

13. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2024) Improving the effectiveness of image classification structural methods by compressing the description according to the information content criterion, *Computers, Materials & Continua*, vol. 80, no. 2, pp. 3085-3106.

14. Gorokhovatskyi V., Chmutov Y., Tvoroshenko I., and Kobylin O. (2025) Reducing computational costs by compressing the structural description in image classification methods, *Advanced Information Systems*, vol. 9, no. 1, pp. 5–12.

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ОСІДАННЯ БУРОНАБИВНОЇ ПАЛІ ВИКОРИСТОВУЮЧИ МЕТОД ГРАНИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

**Моргун Алла Серафимівна,**

д.т.н., професор,

Вінницький національний технічний університет

**Записов Дмитро Васильович,**

аспірант,

Вінницький національний технічний університет

**Колесник Андрій Вікторович,**

аспірант,

Вінницький національний технічний університет

В даній публікації описується актуальність використання чисельних методів розрахунку нелінійних задач механіки ґрунтів. Приводиться описання використаної нелінійної дилатансійної моделі. Розглядається питання визначення напружено-деформованого стану підсиленої буронабивної палі та її несучої спроможності з використанням адекватної математичної моделі дисперсного середовища ґрунту, використовуючи метод граничних елементів (МГЕ). Розрахунок напружено-деформованого стану буронабивної палі без підсилення і з підсиленням показав, що несуча спроможність підсиленої буронабивної палі збільшилась при осіданні 80 мм на 41%.

Ключові слова: механіка ґрунтів, метод граничних елементів (МГЕ), буронабивна паля, напружено-деформований стан (НДС), пружно-пластична деформація.

На сьогоднішній час ще досі більшість практичних задач у будівництві при розрахунку взаємодії основа-фундамент вирішується аналітичними методами, які ще називаються лінійними задачами. При розв'язанні лінійних задач використовується закон Гука, при якому навантаження прямопропорційні деформаціям. При вирішенні таких задач застосовується принцип суперпозиції, а також принцип незалежності дії різних сил. Ці принципи є основою вирішення більшості класичних задач механіки ґрунтів, де ґрунт розглядається як суцільне однорідне тіло. Перевагою такого підходу вирішення задач є простота розробки її математичних моделей. Оскільки ґрунт являється неоднорідним, багатофазним дисперсним тілом, йому притаманна нелінійна залежність між напружками та деформаціями. При цьому в дисперсних ґрунтах спостерігається значна частка пластичних деформацій. Лінійні задачі класичної механіки ґрунтів не вирішують задачі по визначенню напружено-деформованого стану ґрунтів за межами лінійної пружної деформації.

Деформування ґрунтів під навантаженням являє собою складний процес. Це зумовлено неоднорідністю середовища ґрунтових масивів, складні геометричні форми фундаментів, нерівномірне навантаження на ґрунти. Нелінійність передбачає, що співвідношення між компонентами напружено-деформованого стану змінюється в процесі його зміни. Знайти точні аналітичні рішення для прогнозування напружено-деформаційного стану ґрунту дуже складно. Задачі нелінійної деформації ґрунтів можуть вирішуватися чисельними методами, які дозволяють уникнути застосування спрощених передумов, які приймаються в аналітичних методах.

Чисельні методи широко почали використовуватись з 1960-тих років з розвитком електронно-обчислювальної техніки, оскільки при вирішенні нелінійних просторових задач з неоднорідним середовищем ґрунту з різними фізико-механічними властивостями необхідна велика обчислювальна потужність. Одним із чисельних методів є метод граничних елементів (МГЕ). Він ґрунтується на граничних інтегральних рівняннях. МГЕ відносно новий напрямок у розв'язанні задач механіки ґрунтів. Повна поява чисельного методу, відомого як метод граничних елементів, відбулася наприкінці 1970-х років.

Перевага МГЕ над іншими методами полягає у зниженні розмірності задачі, дискретизації підлягає лише контактна поверхня. Ще однією перевагою МГЕ є його здатність до точного моделювання нескінченної області без введення додаткових умов нескінченності.

В статті розглядається питання визначення напружено-деформованого стану підсиленої буронабивної палі та її несучої спроможності з використанням адекватної математичної моделі дисперсного середовища ґрунту, використовуючи метод граничних елементів (МГЕ).

Сучасні можливості числової реалізації дозволили розширити та покращити формулювання та розв'язок нелінійної задачі геомеханіки. Вимоги прикладної геомеханіки потребують розвитку теорій деформування, руйнування та течії пористих тріщинуватих середовищ ґрунту. Одним із шляхів дослідження механізмів непружності ґрунту є використання відповідної теорії пластичної течії з внесенням поправок із експериментів.

Постановка задачі. Сучасному етапу розвитку будівельних конструкцій властива тенденція застосування числових методів та електронно-обчислювальних машин. Зростаючі можливості сучасних обчислювальних машин потребують постійної ревізії діючих числових методів для використання нових класів задач, для яких з'явилась надія на вирішення. До таких задач відноситься і нелінійна задача геомеханіки. Створені для цієї задачі математичні моделі описання процесів поведінки під навантаженням нелінійного дисперсного ґрунту та оцінки ефективності стратегії управління цими процесами – це система диференціальних рівнянь в частинних похідних 15-го порядку (ліва частина рівняння 1), аналітичне рішення якої на сьогодні отримати поки що неможливо. Розв'язок краєвої нелінійної задачі геомеханіки можна отримати числовими методами. Напружено-деформований стан інженерної споруди в значній мірі залежить від конкретної ґрунтової основи, якій властиві унікальні

реологічні характеристики, що не мають аналогів серед матеріалів, які людина використовує в будівництві. Суцільні тіла, які описує механіка суцільних середовищ, мають міцність зв'язків між мінеральними частинками таку ж саму, як і міцність окремих частинок.

В трифазових дисперсних ґрунтах при дії зовнішніх сил виникають як загальні деформації, що властиві суцільним середовищам, так і деформації, обумовлені взаємним переміщенням окремих зерен ґрунту в поровий простір з порушенням окремих зв'язків між окремими частинками. Для ґрунтів, як для пористих середовищ, що ущільнюються, властиві ефекти дилатансії. Особливості їх механічної поведінки: гідростатичний тиск здійснює вплив на формозміну, а дотичні напруження впливають на ущільнення. Це призводить до одночасної зміни об'єму і форми в ґрунтах – ефектів дилатансії та контрактансії, які відкриті О. Рейнольдсом ще в 1885 р. [1], [3].

Саме тому для моделювання поведінки ґрунту під навантаженням необхідно використовувати теорію пружності, теорію пластичності, механіки дисперсних середовищ.

В статті для розв'язку краєвої задачі рівноваги підсиленої буронабивної палі в ґрунті залучено числовий МГЕ, одна із найбільших областей використання якого – це задачі математичної фізики (класичні задачі Лапласа чи Пуассона) [2], що описують постійну потенціальну течію. Задачі механіки ґрунтів відносяться до задач Лапласа.

В МГЕ використовується та обставина, що для задач механіки ґрунтів, рівняннями стану яких є система 15 диференціальних рівнянь в частинних похідних, існують фундаментальні (сингулярні) рішення, що відповідають одиничним впливам в необмеженій області півпростору. Реалізація МГЕ передбачає попередній перехід від вихідної краєвої задачі до інтегрального співвідношення (рівняння 1), отриманого К. Бреббія [2] і яке є синтезом рівнянь статички, геометричних і фізичних рівнянь:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{ij,j} + b_j &= 0 \\ \varepsilon_{ij} &= \frac{1}{2}(u_{i,j} + u_{j,i}) \\ \sigma_{ij} &= c_{ijkl} \varepsilon_{kl} \end{aligned} \right\} \Rightarrow c_{ij}(\xi) u_j(\xi) + \int_{\Gamma} p_{ij}^*(\xi, x) u_j(x) d\Gamma(x) = \int_{\Gamma} u_{ij}^*(\xi, x) p_j(x) d\Gamma(x) \quad (1)$$

де,  $\sigma_{ij,j} + b_j = 0$  - статичні рівняння рівноваги;

$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2}(u_{i,j} + u_{j,i})$  - геометричні рівняння;

$\sigma_{ij} = c_{ijkl} \varepsilon_{kl}$  - фізичні рівняння середовища.

Запис лівої частини рівняння 1 проведено в позначеннях Ейнштейна (похідні позначаються комою). При розгляді нелінійної задачі інтегральне рівняння, отримане К. Бреббія [2], [5], набуває вигляду:

$$c_{ij} \cdot u_j + \int_{\Gamma} p_{ij}^* u_j d\Gamma = \int_{\Gamma} u_{ij}^* p_j d\Gamma + \int_{\Omega} \dot{\sigma}^* \dot{\varepsilon}_{jk}^p d\Omega \quad (2)$$

де,  $u$  - заданий вектор переміщень на контакті границі фундаментної конструкції;

$p$  - шуканий вектор напружень на границі;

$u^*$ ,  $p^*$ ,  $\sigma^*$  - ядра граничного рівняння [2], [5] чи функції впливу МГЕ (фундаментальні рішення), це двоточкові функції, їх компоненти – переміщення та напруження довільної точки поля півпростору в напрямку  $i$  (точка нагляду) від сили  $P = 1$ , прикладеної в  $j$ -му напрямку (джерелі) – прийнято рішення Р. Міндліна для переміщень, напружень та похідних від напружень, що відповідають одиничним збурюючим впливам ( $P=1$ ) в півпросторі [2], [6]. Ядра інтегрального рівняння характеризують собою досліджуване середовище;

$c_{ij}$  - постійна, визначається із умов руху тіла як цілого, з'являється при переводі краєвої задачі до інтегрального рівняння 1, 2 для отримання єдиного рішення;

$\Gamma$  - гранична поверхня фундаментної конструкції;

$\xi$  - точка збурення;

$\Omega$  - границя трикутних осередків активної (дилатансійної) зони ґрунту [2].

Остання складова в рівнянні 2 включає інтеграл по області масиву ґрунту  $d\Omega$ , в якому очікується поява пластичних деформацій (активна зона ґрунтової основи).

$\dot{\varepsilon}_{jk}^p$ ,  $\dot{\sigma}^*$  - похідні від фундаментальних рішень Р. Міндліна. Фундаментальні рішення Р. Міндліна [6] обертають в нуль інтеграл по області і зводять тим самим задачу до визначення лише граничних функцій. Точка прикладання одиничної сили  $\xi$  та точка нагляду  $x$  знаходяться на боковій поверхні, та на вістрі палі.

Для отримання числового розв'язку рівнянь 1 і 2 проводимо дискретизацію границі контактної області фундаментної конструкції з ґрунтовою основою лінійними граничними елементами.

Активна зона ґрунтової основи навколо палі дискредитується трикутними осередками.

В механіці суцільних середовищ прийнято розглядати поведінку тіл від дії різних впливів як порушення початкового стану рівноваги між взаємодіючими внутрішніми елементами і як перехід її до нового стану рівноваги в результаті зміни сил, діючих між елементами. Тобто, мають задовольнятися умови рівноваги для нескінченно малих елементів середовища. Додатково ставиться умова нерозривності середовища та визначається закон зв'язку між  $\sigma - \tau$  (фізичні рівняння). В теорії граничної рівноваги, яку використано в роботі, залишаються ті ж рівняння рівноваги, замість геометричних рівнянь записується зв'язок між  $\sigma - \tau$  в граничному стані. Те, що відноситься до фізичних рівнянь – використовуються залежності пластичної течії, що моделюють розвиток пластичних деформацій. Оцінку процесу накопичення залишкових об'ємних деформацій та деформацій зсуву в роботі проведено згідно з неасоційованим законом пластичної течії та дилатансійної теорії дисперсних середовищ Ніколаєвського В.М., Бойка І.П. [1], [3].

Синтез математичних методів різних напрямків в механіці – прогресивний метод в наукових дослідженнях. Відповідно до напрацьованої моделі загальні деформації ґрунту визначались рівнянням 4:

$$\varepsilon_{ij} = \varepsilon_{ij}^e + \sum \varepsilon_{ij}^p + d\varepsilon_{ij}^p \cdot \delta_{ij} \quad (3)$$

Робота напружень на пружних деформація  $\varepsilon_{ij}^e$  переходить в пружну енергію, робота на приростах незворотних деформацій  $\sigma_{ij} \cdot d\varepsilon_{ij}^p$  розсіюється (дисипує) [1], [2], [3].

Процес пластичного деформування ґрунту в моделі базувався на його лінеаризації згідно пропозицій О.А. Іллюшина [2] – це рекурентна послідовність лінійних задач. Пороговий характер пластичних деформацій (межа переходу роботи ґрунту в пластичну стадію) визначалась за модифікованою умовою Мізеса-Шлейхера-Боткіна [1], [5], яка передбачає руйнування по октаедричних площадках, відображається рівнянням 5:

$$f = \begin{cases} T + \sigma_m \operatorname{tg}\psi - \tau_s = 0 \rightarrow \sigma_m \leq p_0 \\ T + p_0 \operatorname{tg}\psi - \tau_s = 0 \rightarrow \sigma_m \leq p_0 \end{cases} \quad (4)$$

де,  $\operatorname{tg}\psi$  - тангенс кута внутрішнього тертя;

$\tau_s$  - питоме зчеплення на октаедричній площини;

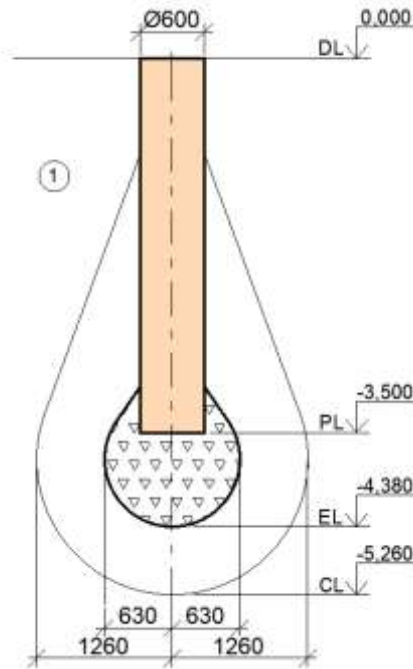
$p_0$  - рівень максимального гідростатичного тиску, коли ґрунт працює як суцільне середовище (границя пластичної стисливості).

Згідно наведеної нелінійної дилатансійної моделі в роботі проведено математичне моделювання процесу деформування буронабивної палі у витрамбованому котловані. Довжина палі  $L=3.5$  м., діаметром 0.6 м. В нижній частині – розширення з витрамбованого щєбня об'ємом  $1.5 \text{ м}^3$  в суглинках [4]. В роботі використовувалися рішення пружно-пластичної задачі механіки ґрунтів, яка реалізована з використанням числового методу граничних елементів. Розширення утворюється шляхом трамбування в дно готового котловану жорсткого матеріалу (щєбня) порціями  $0.25\text{-}0.5 \text{ м}^3$  з наступним бетонуванням котловану бетоном марки 200.

Розміри активної зони ґрунтової основи навколо палі для розрахункової схеми підбирались згідно даних експериментальних досліджень [4], та вказані на рис. 1.

Форму розширення палі після підсилення щєбнем прийнято у вигляді еліпсоїда обертання. Геометричні характеристики розширення  $r_{br} = 0,63$  м.,  $h_{br} = 0,88$  м. [4].

Вхідних параметрів в моделі – 27, вісім з них характеризують фізико-механічні характеристики ґрунту, решта описують геометрію та топологію розрахункової схеми. Граничний стан схеми визначався опором ґрунту руйнуванню під нижнім кінцем палі і опором зсуву по боковій поверхні стовбура палі. Фізико-механічні характеристики ґрунту наведені в таблиці 1.



**Рисунок 1.** Схема фундаменту у витрамбованому котловані з розширенням у нижній частині.  
Джерело рисунка: [4]

**Таблиця 1**

Фізико-механічні характеристики ґрунту

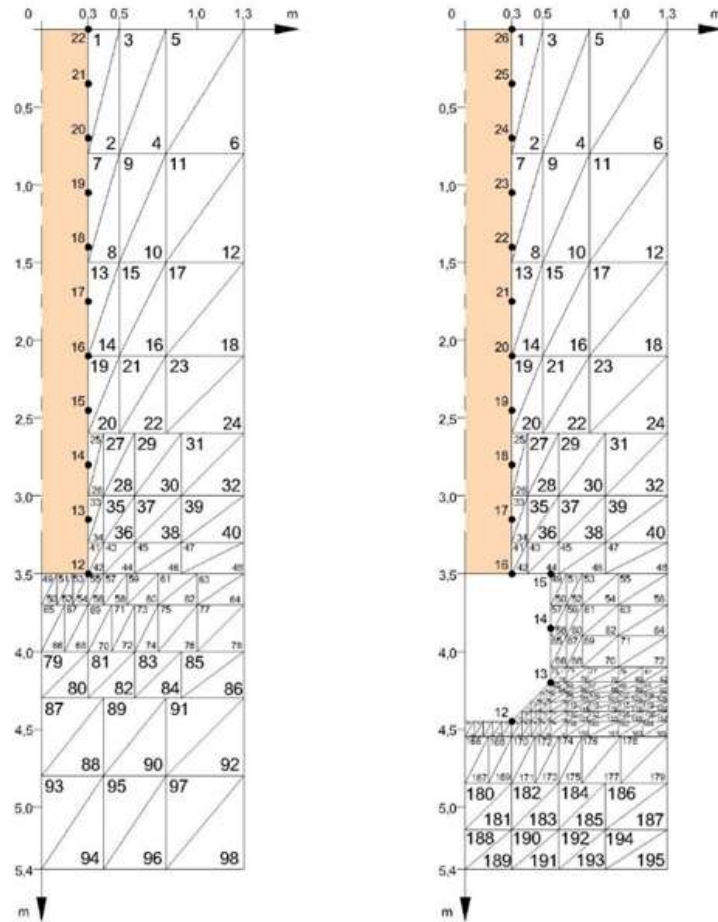
- модуль деформації	$E = 8,57 \text{ МПа}$
- коефіцієнт поперечного розширення	$\nu = 0,3$
- щільність ґрунту	$\rho = 1,7 \text{ т/м}^3$
- мінімальна щільність ґрунту	$\rho^{\min} = 1,36 \text{ т/м}^3$
- максимальна щільність ґрунту	$\rho^{\max} = 2,19 \text{ т/м}^3$
- питоме зчеплення	$c = 10 \text{ кПа}$
- кут внутрішнього тертя	$\varphi = 0.182 \text{ рад}$
- рівень гідростатичного тиску	$p_o = -2018 \text{ кПа}$

Також проведено математичне моделювання процесу деформування буронабивної палі без розширення і підсилення, після чого були проведені порівняння.

Активна зона ґрунтової основи навколо палі дискредитується трикутними осередками, дискретизацію бокової поверхні та вістря дослідної буронабивної палі проведено постійними граничними елементами, рис. 2.

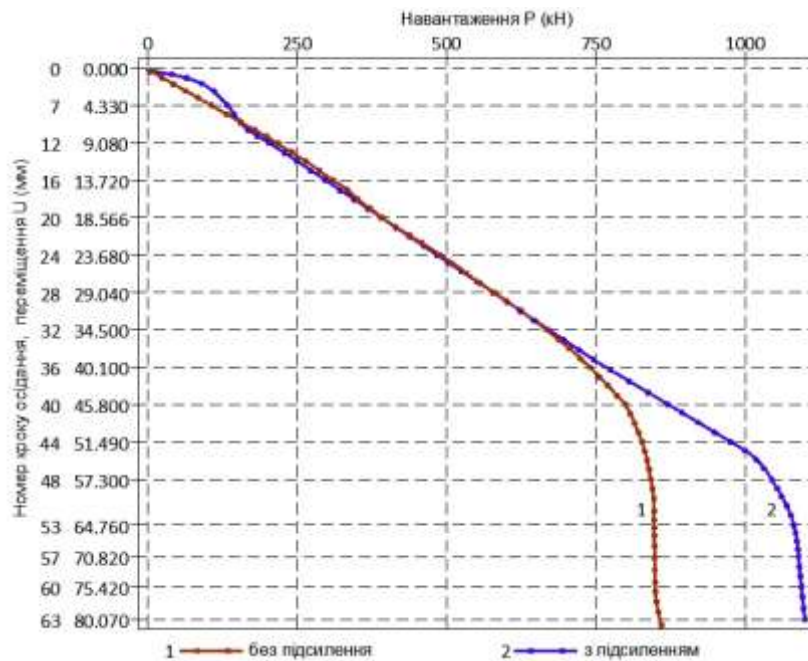
Багатошаровість основи враховувалась еквівалентним ізотропним тілом. Середньозважені ґрунтові деформаційні характеристики узагальнено описували деформативність однорідного ізотропного матеріалу в дослідному об'ємі ґрунту.

Результати розрахунку буронабивної палі без підсилення та з підсиленням гравієм подано на рис. 3.



**Рисунок 2.** Схема дискретизації активної зони ґрунту навколо палі без підсилення щебенем і з підсиленням.

Джерело рисунка: розробка авторів Моргун А.С. і Колесника А.В.



**Рисунок 3.** Графік залежності навантаження-осідання буронабивної палі в ґрунті без підсилення і з підсиленням.

Джерело рисунка: розробка авторів Колесника А.В. і Записова Д.В.

Згідно даних числового моделювання несуча спроможність підсиленої буронабивної палі збільшилась при осіданні  $s = 80$  мм на 41%, що підкреслює практичну привабливість цього методу підсилення.

Величина несучої спроможності буронабивної палі діаметром 0.6 м з підсиленням [4] склала – 1175 кН. Прогноз несучої спроможності дослідної використовуючи метод граничних елементів складає –1200 кН. Математична пружно-пластична модель та МГЕ надає широкі можливості для числового аналізу, за допомогою якого можна отримати дані прогнозного характеру. Розрахунок ґрунтової основи за МГЕ приводить до таких напружень, які спостерігаються в природі. Врахування нелінійності роботи ґрунту в моделі наближує теоретичне рішення до реальної поведінки буронабивної палі в ґрунті, та дає можливість визначити несучу спроможність підсиленої палі, яка згідно числових досліджень при осіданні 8 см на більша на 41%.

### Список літератури

1. Бойко І.П., Сахаров В.О. Напружено-деформований стан ґрунтового масиву при побудові нових фундаментів поблизу існуючих будинків. / Основи і фундаменти. Міжвідомчий науково-технічний збірник.-К. КНУБА. Випуск № 28.2004.-с.3-10.
2. Бреббія К., Теллес Ж., Вроубел Л. Методи граничних елементів, 1987.- 524 с.
3. Ніколаєвський В.М. Механіка пористих і тріщинуватих середовищ. 1984, 232 с.
4. Зоценко Н.Л., Яковлев А.В. Приклади розрахунку основ і фундаментів сільських будівель і споруд. К. “Будівельник”, 1986. 105 с.
5. Моргун А.С. Нелінійні проблеми механіки ґрунтів. Монографія / А.С. Моргун // Вінниця, ВНТУ, 2016. – 122 с.
6. Mindlin R.D. Force at a point in the interior of a semi-infinite solid, Physics 7, 196-202, 1936. DOI:10.21236/AD0012375.

# STRATEGIES FOR SECURING CORPORATE LOCAL AREA NETWORKS (LAN) AGAINST CYBER ATTACKS

**Ahmadova Saleha**

Teacher

Department of Computer Technologies  
College of Industry and Technology

In the modern digital landscape, the Local Area Network (LAN) serves as the central nervous system of corporate operations, facilitating the flow of sensitive data and intellectual property. While external perimeter defense has traditionally been the focus of cybersecurity, the increasing sophistication of internal threats and lateral movement necessitates a robust, multi-layered internal defense strategy. This thesis explores the implementation of advanced architectural frameworks, identity management, and proactive monitoring to fortify the corporate LAN environment.

## **1. Network Segmentation and Micro-segmentation**

The traditional "flat" network architecture, where all internal devices can communicate without restriction, represents a significant security liability.

**VLAN Implementation:** By segmenting the network into Virtual Local Area Networks (VLANs) based on departmental functions (e.g., Finance, R&D, HR), an organization can contain a potential breach within a single segment.

**Micro-segmentation:** Leveraging Software-Defined Networking (SDN) to apply granular security policies at the individual workload or device level. This effectively prevents "Lateral Movement," ensuring that if one workstation is compromised, the attacker cannot pivot to sensitive server environments [1,2].

## **2. The Zero Trust Architecture (ZTA) Framework**

The paradigm shift from "Trust but Verify" to "Never Trust, Always Verify" is essential for securing internal infrastructures.

**Identity-Centric Security:** Access is granted based on the identity of the user and the health of the device, rather than the physical or logical location within the office.

**Least Privilege Principle (PoLP):** Ensuring that employees are granted the minimum level of access necessary to perform their specific job functions, thereby reducing the "blast radius" of compromised credentials.

## **3. Network Access Control (NAC) and Endpoint Security**

As the boundary between personal and corporate devices blurs (BYOD), controlling what connects to the LAN is critical.

**NAC Solutions:** Implementing Network Access Control to automatically inspect devices for security compliance (e.g., updated OS, active antivirus, disk encryption) before granting network entry. Unmanaged or non-compliant devices are isolated into a remediation VLAN.

**Endpoint Detection and Response (EDR):** Moving beyond signature-based antivirus to EDR systems that monitor behavioral anomalies in real-time, providing the capability to isolate infected endpoints from the LAN automatically [2].

#### **4. Advanced Monitoring and Threat Intelligence**

Proactive visibility into LAN traffic is the cornerstone of early incident detection.

**SIEM and SOAR Integration:** Security Information and Event Management (SIEM) systems aggregate logs from switches, routers, and endpoints. When integrated with Security Orchestration, Automation, and Response (SOAR), the network can respond to detected threats—such as unauthorized data exfiltration—at machine speed.

**Intrusion Prevention Systems (IPS):** Deploying internal IPS sensors to scan internal traffic for known exploit patterns that traditional firewalls might miss.

#### **5. Mitigating the Human Element**

Human error remains the primary vector for internal network compromise, often through social engineering.

**Security Awareness Training (SAT):** Developing a high-fidelity cybersecurity culture through regular phishing simulations and data handling workshops [3].

**Physical Layer Security:** Securing physical access to networking hardware, disabling unused Ethernet ports, and implementing strict policies regarding the use of unauthorized removable media (USB drives).

Securing a corporate LAN requires a holistic approach that integrates technical controls with organizational policy. By transitioning toward a Zero Trust model, enforcing strict segmentation, and maintaining continuous monitoring, organizations can build a resilient infrastructure capable of neutralizing both external siphoning and internal threats. Cybersecurity is not a final state but a continuous cycle of assessment, protection, and adaptation.

#### **References**

1. Gilman, E. Zero Trust Networks: Building Secure Systems in Untrusted Networks / E. Gilman, D. Barth. – Sebastopol : O'Reilly Media, 2017. – 260 p
2. Kurose, J. F. Computer Networking: A Top-Down Approach / J. F. Kurose, K. W. Ross. – 8th ed. – Hoboken : Pearson, 2020. – 800 p.
3. Stallings, W. Computer Security: Principles and Practice / W. Stallings, L. Brown. – 4th ed. – Upper Saddle River : Pearson Education, 2017. – 800 p.

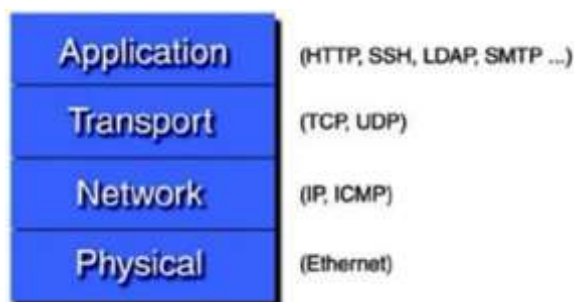
## ОСНОВНІ ВРАЗЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ МОДЕЛІ TCP/IP

**Єрмоєнко Владислав Олександрович**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності F5 “Кібербезпека та захист інформації”

Навчально-науковий інститут комп’ютерних наук та штучного інтелекту  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Харків, Україна

Модель TCP/IP є основою сучасних комп’ютерних мереж та глобальної мережі Інтернет. Вона являє собою набір мережевих протоколів, спрямованих на забезпечення передачі даних між пристроями незалежно від їх фізичного розташування та типу обладнання (див. Рисунок 1). Назва TCP/IP походить від двох основних протоколів, які її утворюють: TCP (Transmission Control Protocol), який забезпечує надійну передачу інформації, контроль помилок, встановлення з’єднання між пристроями та IP (Internet Protocol), роллю якого є адресація та маршрутизація пакетів даних між вузлами мережі [1-2].



**Рисунок 1** – Набір протоколів TCP/IP  
Джерело рисунка: [1]

Саме завдяки своїй універсальності та простоті TCP/IP став міжнародним стандартом для побудови комп’ютерних мереж, але разом із тим був створений у час, коли питання кібербезпеки не були настільки актуальними, як сьогодні. Відповідно головна увага приділялася забезпеченню стабільного обміну даними між різними мережами, а не захисту інформації від зловмисників. Саме тому в архітектурі TCP/IP існує ряд вразливостей і проблем, які можуть використовуватися для атак на мережі та комп’ютерні системи [1-4].

### **1.Будова з’єднання TCP/IP.**

Модель TCP/IP традиційно поділяють на чотири основні рівні:

- **Application Layer:**

Цей рівень забезпечує взаємодію користувацьких програм із мережею. На ньому працюють такі протоколи як HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, DNS та Telnet.

Саме тут здійснюється обробка вебзапитів, передача електронної пошти та файлів [3].

- **Transport Layer:**

На транспортному рівні працюють протоколи TCP та UDP. Протокол TCP забезпечує надійне з'єднання між двома вузлами за допомогою механізму триетапного встановлення з'єднання (three-way handshake). Спочатку клієнт надсилає SYN-пакет, сервер відповідає SYN-ACK, після чого клієнт надсилає ACK. Після цього встановлюється стабільне з'єднання. UDP, на відміну від TCP, не встановлює з'єднання та не перевіряє доставку пакетів, тому працює швидше, але менш надійно [1-2].

- **Internet Layer:**

Основним протоколом цього рівня є IP, який відповідає за адресацію та маршрутизацію пакетів між мережами, кожен з яких містить IP-адресу відправника та отримувача [1-2].

- **Network Layer:**

Рівень, який відповідає за фізичну передачу даних через мережеве обладнання, в якому працюють технології Ethernet, Wi-Fi та інші засоби передачі інформації. Під час передачі інформації кожен рівень додає власний заголовок до пакета даних, а на стороні отримувача ці заголовки послідовно обробляються та видаляються[1][3].

## **2.Мережеві атаки на основі вразливостей TCP/IP.**

Однією з головних причин вразливості TCP/IP є те, що модель була розроблена в період, коли мережі були значно меншими, а питання кібербезпеки не вважались критичними, в результаті чого багато механізмів безпеки були додані пізніше як окремі рішення [1-4].

Серед найпоширеніших видів атак варто відзначити:

- **SYN Flood атаки**

Одна з найпоширеніших атак, яка базується на особливостях триетапного встановлення TCP-з'єднання. Зловмисник надсилає велику кількість SYN-запитів, але не завершує процес встановлення з'єднання, внаслідок чого сервер резервує ресурси для кожного запиту та поступово перевантажується, через що не може обслуговувати легітимних користувачів [1][2][4].

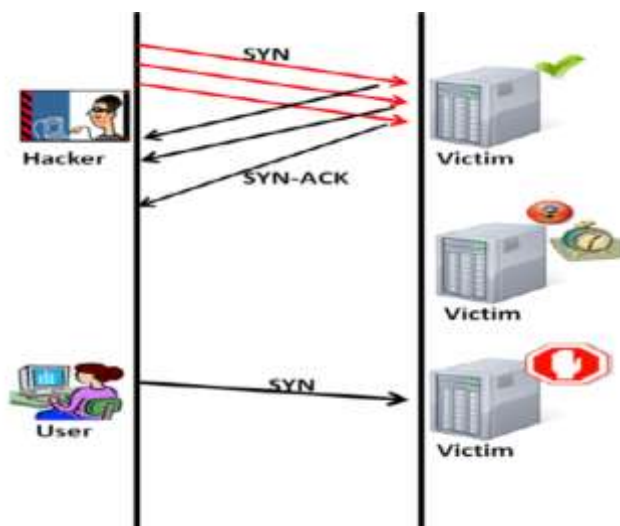


Рисунок 2 – Схема SYN Flood атаки  
Джерело рисунка: [2]

- **IP Spoofing**

Вид атаки, який полягає у підміні IP-адреси відправника, завдяки чому зловмисник може приховати свою особу або видати себе за інший комп'ютер. Такі атаки часто використовуються для обходу систем захисту, перехоплення трафіку або організації DDoS-атак [1][2][4].

- **Packet Sniffing**

Оскільки значна частина трафіку в TCP/IP може передаватися у відкритому вигляді, зловмисники можуть використовувати спеціальні програми-сніфери для перехоплення пакетів, у результаті чого можуть бути викрадені паролі, конфіденційна інформація або дані користувачів [2-3].

- **Session Hijacking**

Так називається перехоплення активної сесії між клієнтом і сервером. У цьому випадку зловмисник отримує інформацію про номер TCP-сесії або cookie-файли користувача, з використанням яких може отримати доступ до системи від імені іншого користувача[2-4].

- **DNS Spoofing**

Цей процес полягає у підробці DNS-відповідей. У такому випадку користувач перенаправляється на фальшивий сайт замість справжнього, а зловмисник отримує можливість викрасти логіни, паролі та банківські дані [2-4].

### 3. Основні проблеми TCP/IP.

Серед основних проблем моделі TCP/IP зазвичай виділяють недостатній рівень захисту даних, можливість підробки адрес, відсутність вбудованого механізму шифрування та складність контролю мережевого трафіку. Значною проблемою також є те, що TCP/IP використовується практично в усіх сучасних мережах, тому будь-які вразливості мають масштабні наслідки [1][4].

Оскільки сучасні кіберзагрози постійно вдосконалюються, а методи атак стають більш складними та прихованими, активно використовуються різноманітні засоби захисту. Одним із найважливіших методів є використання міжмережєвих екранів, які контролюють мережевий трафік і блокують підозрілі

пакети. Також широко розповсюджене використання систем виявлення вторгнень (IDS) та систем запобігання вторгненням (IPS), які аналізують мережеву активність і виявляють ознаки атак [2-4].

#### **Висновки:**

Модель TCP/IP є фундаментом сучасних комп'ютерних мереж та забезпечує роботу більшості мережевих сервісів, завдяки своїй універсальності та ефективності. Проте її архітектура має низку вразливостей, пов'язаних із недостатньою увагою до безпеки під час створення протоколу [1-2].

Завдяки цим вразливостям з часом надзвичайно розповсюдженими стали атаки SYN Flood-атаки, IP-спуфінг, перехоплення TCP-сеансів, DNS Spoofing та атаки типу DoS/DDoS.

Незважаючи на існуючі недоліки, TCP/IP залишається основою глобальної мережевої інфраструктури та продовжує розвиватися відповідно до сучасних вимог кібербезпеки [1-4].

#### **Список літератури:**

1. Owoko, Winnie. "Survey on evolving threats in TCP/IP header attacks: Emerging trends and future directions." *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences* 11.2 (2024): 454-475.

2. Alqahtani, Abdullah H., and Mohsin Iftikhar. "TCP/IP attacks, defenses and security tools." *International Journal of Science and Modern Engineering (IJISME)* 1.10 (2013): 42-7.

3. Murkomen, Timothy. "Performance, privacy, and security issues of TCP/IP at the application layer: A comprehensive survey." *GSC Advanced Research and Reviews* 18.3 (2024): 234-264.

4. Костюк, Ю., Складанний, П., Рзаєва, С., Мазур, Н., Черевик, В., & Аносов, А. (2025). ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ АТАК ЧЕРЕЗ TCP/IP-ПРОТОКОЛИ. *Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка»*, 1(29), 571–597.

## **КІБЕРГІЄНА ПРИ РОБОТІ З ВІДКРИТИМИ WI-FI З'ЄДНАННЯМИ**

**Доля Еліна Костянтинівна**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності F5 “Кібербезпека та захист інформації”

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та штучного інтелекту  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Харків, Україна

Наразі є необхідність постійного перебування в мережі, що робить безкоштовні точки доступу Wi-Fi у різних місцях надзвичайно популярними. Але за зручністю подібного інтернету приховано значні ризики для безпеки персональних даних. Більшість публічних мереж є незахищеними, тобто дані в них передаються без належного шифрування. Це створює ідеальні умови для зловмисників. Кіберзлочинці ефективно використовують наявні вразливості безпеки публічних точок доступу Wi-Fi з метою перехоплення трафіку мережі та викрадення конфіденційних даних [1].

Однією з найпоширеніших загроз у відкритих мережах є атака типу Man-in-the-Middle (MITM). У цьому сценарії хакер розташовується між вашим пристроєм і точкою доступу, отримуючи можливість «прослуховувати» весь ваш трафік. Як зазначено у роботі автора Ласкавчук М. А., атаки MITM можуть починатися з: «отруєння» кешу протоколу дозволу адрес, підробки DNS, підміни IP-адреси, викрадення сеансу та інше [2].

Окрім того, зловмисники часто створюють «злих двійників» (Evil Twins) - фейкові мережі з назвами, що імітують офіційні. Підключившись до такої мережі, користувач власноруч віддає свій трафік під повний контроль сторонніх осіб. Як зазначено у роботах [3-4], зловмисники використовують Evil Twins для перехоплення даних у користувачів, зокрема логінів та даних карток, проте етичні хакери застосовують такі методи для тестування мережевої безпеки, щоб виявляти вразливості до реальних атак.

Головним правилом безпеки в таких умовах є використання VPN. VPN створює зашифрований тунель між пристроєм та інтернетом, робивши будь-які перехоплені дані абсолютно нечитабельними для зловмисника [5]. Навіть якщо мережа скомпрометована, трафік залишається захищеним завдяки криптографічним протоколам. Це важливий етап цифрового захисту при роботі поза межами домашньої чи корпоративної мережі.

Окрім використання додаткового ПЗ, важливо звертати увагу на протоколи самих вебсайтів. Слід уникати введення конфіденційної інформації на ресурсах, що використовують застарілий протокол HTTP замість захищеного HTTPS [6]. Наявність замочка в адресному рядку браузера свідчить про те, що з'єднання між вами та сервером сайту зашифроване [7]. Проте навіть HTTPS не захищає від усіх видів атак.

Можна зробити висновок, що безпека у відкритих мережах це баланс між зручністю та обачністю. Використання VPN та перевірка справжності назви мережі дозволяють мінімізувати ризики.

### Список літератури:

1. Фролова, Н. Захист публічних точок доступу Wi-Fi / Н. Фролова, І. Михальчук, О. Тищенко // Технічні науки та технології. - 2022. - № 1 (27). - С. 123-135.
2. Ласкавчук, М. А. (2025). Попередження комп'ютерної атаки типу «Man in the middle», що здійснюється за допомогою генеративного штучного інтелекту. Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса, 187-192.
3. Andrew De Vito. Evil Twin WiFi Attack: A Step-By-Step Guide. StationX. URL: <https://www.stationx.net/evil-twin-wifi-attack/>
4. Іващенко І. В. Фішингова атака типу "Злий близнюк" (Evil Twin Phishing) / І. В. Іващенко, Д. О. В'юхін // Проблеми інформатизації : тези доп. 12-ї міжнар. наук.-техн. конф., 21-22 листопада 2024 р., м. Баку, м. Харків, м. Бельсько-Бяла : [у 3 т.]. Т. 1 / Нац. ун-т оборони Азерб. республіки [та ін.]. – Харків : Impress, 2024. – С. 140
5. Білявець Б. С. Метод налаштування конфігурації VPN з віддаленим доступом : дипломна робота магістра : 172 Телекомунікації та радіотехніка / Б. С. Білявець ; Хмельниц. нац. ун-т. – Хмельницький, 2022. – 109 с.
6. Заянчуковський В. В. Система захисту інформації в локальній мережі підприємства за концепцією BYOD : кваліфікаційна робота бакалавра : 125 Кібербезпека / В. В. Заянчуковський ; Хмельниц. нац. ун-т. – Хмельницький, 2025. – 76 с.
7. Вишневська, М. Ю., & Яровий, К. В. (2024). СУЧАСНИЙ СТАН КІБЕРЗАХИСТУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ.

# АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАЦІЙ У ЧЕРВОНО-ЧОРНИХ ДЕРЕВАХ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА

**Колодяжний Антон Юрійович**

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

## ВСТУП

Червоно-чорні дерева (ЧЧ-дерева) — це різновид самобалансованих бінарних дерев пошуку, які дозволяють ефективно виконувати основні операції роботи з даними: пошук, вставку та видалення. Їх головна ідея полягає в автоматичній підтримці балансу дерева після кожної зміни, завдяки чому всі операції мають стабільну швидкодію  $O(\log n)$ .

Особливість ЧЧ-дерева полягає у використанні двох кольорів (червоного та чорного) для контролю висоти дерева. Коли структура втрачає баланс, застосовуються спеціальні дії: повороти та перекольоровування вузлів, що забезпечує рівномірний розподіл елементів.

ЧЧ-дерева широко використовуються у програмуванні: у стандартних контейнерах `std::map` і `std::set` (C++), у базах даних, файлових системах та компіляторах<sup>[1,4,5]</sup>. У цій роботі розглянуто принцип роботи ЧЧ-дерева, реалізовано програму мовою C та проведено порівняльний аналіз ефективності.

Мета роботи — вивчити структуру та алгоритми червоно-чорного дерева, реалізувати їх мовою C та провести порівняльний аналіз ефективності.

## 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАЦІЙ У ЧЕРВОНО-ЧОРНИХ ДЕРЕВАХ

### 1.1 Опис основних операцій

Червоно-чорне дерево — це бінарне дерево пошуку, кожен вузол якого має атрибут кольору (червоний або чорний). Завдяки п'яти обов'язковим властивостям структура залишається збалансованою, що гарантує логарифмічну висоту<sup>[1,3]</sup>:

- кожний вузол — червоний або чорний;
- корінь завжди чорний;
- кожен листок (NIL sentinel) є чорним;
- якщо вузол червоний, то обидва його дочірні вузли — чорні;
- для кожного вузла всі прості шляхи від нього до листків містять однакову кількість чорних вузлів (чорна висота).

Основні операції ЧЧ-дерева: Search (бінарний пошук без зміни структури), Insert (вставка з подальшим відновленням балансу через `fixInsert`), Delete (найскладніша операція з відновленням через `fixDelete`), а також допоміжні повороти `rotateLeft` та `rotateRight`, що виконуються за  $O(1)$ .

## 1.2 Асимптотичний аналіз складності операцій

Ключова властивість ЧЧ-дерева: його висота  $h \leq 2\lceil \log_2(n+1) \rceil$ , тобто  $h = O(\log n)$ . Усі основні операції гарантовано виконуються за  $O(\log n)$  навіть у найгіршому випадку[1,2]. Загальний обсяг пам'яті —  $O(n)$ .

Таблиця 1 — Складність операцій ЧЧ-дерева

Операція	Найкращий	Середній	Найгірший	Пам'ять
Пошук	$O(1)$	$O(\log n)$	$O(\log n)$	$O(1)$
Вставка	$O(\log n)$	$O(\log n)$	$O(\log n)$	$O(1)$
Видалення	$O(\log n)$	$O(\log n)$	$O(\log n)$	$O(1)$
Поворот	$O(1)$	$O(1)$	$O(1)$	$O(1)$
Пам'ять (заг.)	—	—	$O(n)$	—

Джерело: складено автором

Порівняно зі звичайним BST, яке може виродитися у список з  $O(n)$  на всі операції, ЧЧ-дерево гарантує  $O(\log n)$  навіть у найгіршому випадку<sup>[1,2]</sup>.

## 1.3 Переваги та недоліки червоно-чорних дерев

Переваги: гарантована логарифмічна висота  $O(\log n)$ ; ефективна робота в динамічних сценаріях з частими вставками та видаленнями; менша кількість обертів при видаленні порівняно з AVL-деревами (не більше трьох); широке використання у стандартних бібліотеках: `std::map`, `std::set` (C++)<sup>[1,4]</sup>, `TreeMap` (Java), `rb_tree` (ядро Linux)<sup>[5]</sup>.

Недоліки: складніша реалізація порівняно зі звичайними BST; AVL-дерева можуть бути кращими при переважанні пошукових операцій; необхідність зберігати додатковий біт кольору для кожного вузла.

## 2. ПРАКТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЧЕРВОНО-ЧОРНИХ ДЕРЕВ

### 2.1 Опис реалізованої програми

Програму реалізовано мовою C (стандарт C99). Вона підтримує операції вставки, пошуку, видалення, in-order виведення та перевірку властивостей ЧЧ-дерева. Компіляція: `gcc -o rbtree rbtree.c`. Середовище виконання: будь-яка платформа з компілятором GCC/MSVC.

Ключовою архітектурною рішенням є використання sentinel NIL-вузла замість NULL, що спрощує реалізацію балансування. Основні функції програми:

initNIL, createNode, rotateLeft, rotateRight, fixInsert, insert, search, transplant, minimum, fixDelete, deleteNode, printTree, checkBlackHeight.

## 2.2 Тестування програми

Проведено шість видів тестування: коректність вставки та in-order виводу; пошук існуючого та неіснуючого значення; видалення трьох типів вузлів (листяний, з одним нащадком, з двома нащадками); обробка дублікатів; видалення неіснуючого елемента; стресовий тест (100 000 вставок з перевіркою checkBlackHeight).

Таблиця 2 — Результати тестування

№	Назва тесту	Результат
1	Коректність вставки та in-order виводу	Пройдено ✓
2	Пошук існуючого та неіснуючого значення	Пройдено ✓
3	Видалення трьох типів вузлів	Пройдено ✓
4	Вставка дублікату	Пройдено ✓
5	Видалення неіснуючого елемента	Пройдено ✓
6	Стресовий тест (100 000 вставок)	Пройдено ✓

Джерело: складено автором

## 2.3 Практична оцінка ефективності

Для вимірювань використовувалась функція clock() з <time.h>. Кожний експеримент повторювався 5 разів, обчислювалось середнє значення. Вхідні множини: випадкові числа та відсортовані числа (для виявлення поведінки у найгіршому випадку для звичайного BST).

Таблиця 3 — Час вставки (середнє по 5 запусків, випадкові дані)

n (вставок)	Сумарний час (мс)	Час на вставку (мкс)	Чорна висота
1 000	1.2	1.20	10
10 000	15.4	1.54	14
100 000	198.7	1.99	17

Джерело: складено автором

Таблиця 4 — Порівняння з несбалансованим BST (відсортовані дані)

n	ЧЧ-дерево (мс)	Просте BST (мс)	Прискорення
1 000	1.3	3.8	2.9×
10 000	16.1	378.5	23.5×
100 000	207.4	~38 000	>180×

Джерело: складено автором

Дані підтверджують теоретичну оцінку  $O(n \log n)$ : при збільшенні  $n$  у 10 разів сумарний час зростає приблизно в 10–13 разів. Порівняння з несбалансованим BST на відсортованих даних показало прискорення у 23.5 рази при  $n = 10\,000$ , що наочно демонструє переваги самобалансування.

### ВИСНОВКИ

У роботі вивчено та реалізовано структуру даних «червоно-чорне дерево». Проведено аналіз п'яти ключових властивостей ЧЧ-дерева, описано алгоритми виконання основних операцій та доведено, що кожна з них виконується за  $O(\log n)$  у найгіршому випадку. Реалізовано повнофункціональну програму мовою C із використанням підходу sentinel-вузла NIL.

Практичні вимірювання підтвердили теоретичні оцінки: час  $n$  вставок зростає як  $O(n \log n)$ , час одиничного пошуку — як  $O(\log n)$ . Результати демонструють, що червоно-чорні дерева є надійною та ефективною структурою даних для задач, де потрібні гарантовані логарифмічні операції в динамічних наборах даних.

### Список літератури

1. Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L., Stein C. Introduction to Algorithms. 4th ed. — MIT Press, 2022. — 1312 p.
2. Sedgewick R., Wayne K. Algorithms. 4th ed. — Addison-Wesley, 2011. — 976 p.
3. Guibas L. J., Sedgewick R. A Dichromatic Framework for Balanced Trees // Proceedings of the 19th Annual Symposium on Foundations of Computer Science. — 1978. — P. 8–21.
4. [cppreference.com](https://en.cppreference.com/w/cpp/container/map). `std::map` — <https://en.cppreference.com/w/cpp/container/map> (дата звернення: 01.05.2025).
5. Linux Kernel Source. `lib/rbtree.c` — <https://github.com/torvalds/linux/blob/master/lib/rbtree.c> (дата звернення: 01.05.2025).

## **ROWHAMMER: АТАКИ НА АПАРАТНИЙ РІВЕНЬ DRAM-ПАМ'ЯТІ ТА МЕТОДИ ПРОГРАМНО- АПАРАТНОГО ЗАХИСТУ**

**Мельник Максим Євгенович**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності F5 “Кібербезпека та захист інформації”

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та штучного інтелекту  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Харків, Україна

Більшість сучасних кіберзагроз існує на рівні програмного забезпечення і може бути усунена оновленням операційних систем або застосунків. Проте окремий клас вразливостей виникає безпосередньо з фізичних властивостей апаратного забезпечення і не піддається усуненню патчами. Одним із найбільш резонансних відкриттів у цій сфері стала Rowhammer-атака, вперше систематично описана дослідниками компанії Google Project Zero у 2014–2015 роках [1].

Назва атаки походить від її механіки: зловмисник «б'є по рядку» (row hammering), тобто виконує мільйони операцій зчитування одного й того самого рядка оперативної пам'яті DRAM за надзвичайно короткий проміжок часу. Внаслідок електромагнетної індукції між суміжними комірками пам'яті це призводить до мимовільної зміни значень бітів у сусідніх рядках - так званих бітових збоїв (bit flips). Якщо зловмисник може передбачити або спровокувати потрібний збій у конкретній комірці пам'яті, що зберігає, наприклад, прапорець прав доступу, наслідки можуть бути катастрофічними.

Актуальність теми зростає з кожним роком: технологічний прогрес вимагає подальшого зменшення розмірів транзисторів у мікросхемах DRAM, що фізично посилює ефект перехресних завад між рядками. Попри те що дослідницька спільнота активно вивчає Rowhammer понад десятиліття, жодне із запропонованих рішень досі не гарантує повного захисту.

### **Фізична природа явища та умови виникнення бітових збоїв**

Динамічна пам'ять з довільним доступом (DRAM) зберігає кожен біт інформації у вигляді заряду на мікроскопічному конденсаторі. Кожна мікросхема DRAM організована у матрицю рядків і стовпців комірок. Для зчитування даних необхідно активувати відповідний рядок, що неминуче частково розряджає конденсатори; тому мікросхема регулярно виконує операцію регенерації (refresh), яка відновлює заряд у всіх комірках — зазвичай кожні 64 мілісекунди [2].

Проблема виникає через паразитну, ємнісну та індуктивну пов'язаність між суміжними рядками. Якщо один рядок активується надзвичайно часто, електричні збурення, що виникають при кожній активації, поступово

«витікають» у сусідні рядки (aggressor rows) і прискорюють розряд їхніх конденсаторів. Якщо цей процес відбувається достатньо швидко — до чергового циклу регенерації — конденсатор може повністю розрядитися, і збережений біт зміниться з «1» на «0» або навпаки.

Ключові параметри, що визначають вразливість конкретної мікросхеми: мінімальна кількість активацій рядку-агресора, що викликає збій у сусідньому рядку (Hammer Count Threshold, HCfirst); відстань між рядком-агресором і рядком-жертвою; технологічний процес виготовлення. Дослідження 2020 року показали, що у сучасних модулях DDR4 виробництва провідних компаній HCfirst становить від 4 800 до 70 400, що означає можливість досягнення збою навіть за умов активного захисту [3].

### Еволюція атак: від Single-sided до Blacksmith

За десятиліття з моменту першого опису атаки дослідники виявили численні варіанти Rowhammer, кожен з яких долає певні механізми захисту попереднього покоління. Таблиця 1 узагальнює основні варіанти атак та їхні характеристики.

**Таблиця 1.** Порівняльна характеристика варіантів Rowhammer-атак

Назва атаки	Рік	Механізм	Варіанти обходу захисту
Single-sided	2014	Один рядок-агресор.	Немає.
Double-sided	2015	Два рядки-агресори з обох боків жертви.	Рандомізація пам'яті.
Rowhammer.js	2016	Атака через браузер (JavaScript).	Ізоляція процесів.
TRRespass	2020	Нерівномірний патерн активацій.	TRR (Target Row Refresh).
Blacksmith	2021	Нечіткий пошук оптимальних патернів.	Всі відомі TRR.
RowPress	2023	Тривала активація рядку.	Частотні обмеження TRR.

Поворотним моментом стала атака TRRespass (2020), яка спростувала переконання виробників щодо надійності механізму Target Row Refresh (TRR).

TRR — це власна реалізація захисту більшості виробників DRAM, що відстежує «підозрілі» рядки та позапланово регенерує їхніх сусідів. Дослідники з VUSec продемонстрували, що використання нерегулярних патернів активації кількох рядків-агресорів дозволяє обманути лічильники TRR, оскільки захист розраховано на класичну модель атаки [4].

Атака RowPress (2023), відкрита командою ETH Zürich, виявила принципово новий механізм: збої виникають не через часті перемикання рядку-агресора, а через утримання його активним протягом тривалого часу. Це означає, що навіть системи із жорсткими обмеженнями на частоту активацій залишаються вразливими, якщо не контролюють тривалість утримання рядку у відкритому стані [5].

### **Практичні сценарії експлуатації**

Теоретична можливість викликати бітові збої набуває реальної небезпеки завдяки технікам масажу пам'яті (memory massaging) — маніпуляцій розподілом пам'яті таким чином, щоб цільова структура даних потрапила саме у рядок-жертву. Команда Google Project Zero у 2015 році продемонструвала два повноцінних експлойти: підвищення привілеїв у Linux через пошкодження записів таблиці сторінок (page table entries) та злам пісочниці Google Chrome.

Особливу загрозу Rowhammer становить для хмарних середовищ. У системах з апаратною віртуалізацією і спільною фізичною пам'яттю між різними орендарями (tenants) зловмисна віртуальна машина може впливати на пам'ять сусідніх ВМ. Атака Flip Feng Shui (2016) реалізувала саме такий сценарій, здійснивши успішний перехоплення криптографічних ключів OpenSSL між ізольованими ВМ-процесами на платформі KVM [6]. Дослідники також продемонстрували атаки через мережу RAMBleed та через браузерний JavaScript (Rowhammer.js), що взагалі не вимагають локального доступу до системи.

Окремим напрямком є атаки на мобільні пристрої. Дослідження Drammer (2016) показало, що смартфони на Android з процесорами ARM вразливі до Rowhammer навіть попри відсутність доступу до привілейованих системних викликів — для масажу пам'яті використовується механізм ION (ion memory allocator). Атака дозволяла отримати права суперкористувача (root) на популярних моделях смартфонів [7].

### **Найявні засоби захисту та їхні обмеження**

Захист від Rowhammer ускладнений тим, що атака спирається на фізичні властивості кремнієвого кристала, а не на помилки у програмному коді. Тим не менш, існує кілька рівнів контрзаходів.

На апаратному рівні найбільш ефективним є використання пам'яті з кодами виправлення помилок (Error-Correcting Code, ECC). ECC-пам'ять виявляє та виправляє одиночні бітові збої автоматично, суттєво ускладнюючи атаку. Проте ECC не є панацеєю: по-перше, виправлення одиночних збоїв можна обійти за допомогою атаки, що спричиняє одночасні збої у кількох бітах одного байту; по-

друге, ECC-пам'ять традиційно використовується лише у серверних платформах і майже відсутня у споживчих пристроях та ноутбуках [8].

Стандарт JEDEC LPDDR5 та DDR5 впровадив обов'язковий механізм Refresh Management (RFM) і вдосконалений Alert Signal, що дозволяють процесору отримувати сигнали від мікросхеми пам'яті про підозрілу активність і ініціювати позапланову регенерацію. Проте ефективність цих механізмів залежить від коректної реалізації виробниками, і дослідники вже зафіксували неповні або обхідні реалізації у конкретних продуктах [9].

На рівні операційної системи запропоновано підхід PARA (Probabilistic Adjacent Row Activation): при кожній активації рядку ОС з певною ймовірністю виконує профілактичну регенерацію сусідніх рядків. Перевага методу — не потребує модифікацій апаратури; недолік — значні накладні витрати на продуктивність (до 15% зниження пропускну здатності пам'яті) і відсутність гарантій [10]. Ізоляція фізичних сторінок пам'яті між процесами різних рівнів привілеїв є перспективним організаційним контрзаходом, однак суперечить принципам ефективного використання пам'яті у систем з великою кількістю процесів.

### **Висновки:**

Атака Rowhammer є переконливим прикладом того, що межа між апаратною та програмною безпекою стає дедалі умовнішою. Фізичний ефект, що колись вважався лише інженерною проблемою надійності, перетворився на потужний вектор кіберзагрози, придатний для підвищення привілеїв, злову ізоляції ВМ та викрадення криптографічних ключів без жодної помилки в коді.

Еволюція атак від Single-sided (2014) до RowPress (2023) демонструє, що кожен новий захисний механізм стає відправною точкою для нового покоління обходів. Це обумовлено фундаментальним протиріччям: виробники DRAM зобов'язані збільшувати щільність комірок для конкурентоспроможності, що фізично посилює ефект перехресних завад і знижує HCfirst — поріг появи збоїв.

Комплексний захист передбачає використання DDR5-модулів з апаратним RFM у поєднанні з ECC, регулярне оновлення мікрокоду контролерів пам'яті та своєчасне застосування патчів ОС. Для хмарних провайдерів критично важливим є суворе виконання вимог фізичної ізоляції пам'яті між орендарями. Проте наукова спільнота констатує, що жоден з існуючих підходів не є абсолютно надійним, що визначає Rowhammer як відкриту дослідницьку проблему на найближчі роки.

### **Список використаних джерел**

1. Seaborn M., Dullien T. Exploiting the DRAM Rowhammer Bug to Gain Kernel Privileges. USA 2015. – Las Vegas.
2. Kim Y., Daly R., Kim J. et al. Flipping Bits in Memory Without Accessing Them: An Experimental Study of DRAM Disturbance Errors. ACM SIGARCH Computer Architecture News. – 2014.

3. Frigo P., Vannacc. E., Hassan H. et al. TRRespass: Exploiting the Many Sides of Target Row Refresh. San Francisco : IEEE, 2020.
4. Jattke P., Van Der Veen V., Frigo P. et al. Blacksmith: Scalable Rowhammering in the Frequency Domain. San Francisco : IEEE, 2022.
5. Luo H., Jattke P., Kraft A. et al. RowPress: Amplifying Read Disturbance in Modern DRAM Chips. Orlando : ACM, 2023.
6. Razavi K., Gras B., Bosman E. et al. Flip Feng Shui: Hammering a Needle in the Software Stack, 2016.
7. Van Der Veen V., Fratantonio Y., Lindorfer M. et al. Drammer: Deterministic Rowhammer Attacks on Mobile Platforms . Vienna : ACM, 2016.
8. Cojocar L., Kim J., Patel M. et al. Are We Susceptible to Rowhammer? An End-to-End Methodology for Cloud Providers. San Francisco : IEEE, 2020.
9. Kwong A., Genkin D., Gruss D., Yarom Y. RAMBleed: Reading Bits in Memory Without Accessing Them. San Francisco : IEEE, 2020.
10. JEDEC Solid State Technology Association. JEDEC Standard No. 79-5B: DDR5 SDRAM. – Arlington : JEDEC, 2022.

## МЕЛІОРОВАНІ ЛАНДШАФТИ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ У СИСТЕМІ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

**Царик Любомир Петрович,**  
доктор географічних наук, професор  
Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка

**Царик Петро Любомирович,**  
кандидат географічних наук, доцент  
Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка

**Царик Володимир Любомирович,**  
магістр екології, аспірант  
Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка

**Постановка науково-практичної проблеми.** Сучасне природокористування характеризується складністю та суперечливістю розвитку, що зумовлено постійною взаємодією протилежних тенденцій. З одного боку, спостерігається прагнення до активного перетворення природного середовища з метою підвищення ефективності використання природних ресурсів. З іншого — виникає необхідність визначення допустимих меж такого втручання, перевищення яких може призвести до зростання екологічних ризиків і техногенних катастроф. В Україні відсутність ефективного механізму регулювання природокористування зумовлює формування кризових екологічних станів та загострення екологічної ситуації, яка є однією з найскладніших у Європі.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Проблема меліорації перезволожених земель має неоднозначний характер, поєднуючи як короткострокові позитивні, так і довгострокові негативні наслідки. У 60–90-х роках ХХ століття осушення таких земель розглядалося як ефективний засіб розширення площ орних угідь і підвищення їх продуктивності в контексті реалізації продовольчих програм. Осушувально-меліоративні ландшафти трактувалися як окультурені системи, функціонування яких базувалося на принципах високої продуктивності та економічної доцільності. Водночас передбачалося мінімізацію небажаних природних і техногенних впливів з метою збереження ресурсного потенціалу та покращення умов життєдіяльності населення. Разом із тим подальші наукові дослідження засвідчили, що трансформаційні процеси на осушених територіях часто мають негативний характер і призводять до деградації природних компонентів, зокрема до знищення водно-болотних ландшафтів та порушення їх екологічних функцій. Теоретико-прикладні аспекти осушувальної меліорації, її вплив на геокомпоненти та ландшафтні системи, а також підходи до їх ренатуралізації висвітлені у працях вітчизняних науковців: П.Г. Шиценка та М.Д. Гродзинського, 1993; І.П. Ковальчука, Н.М. Ліщук., 2012\$ [6]; М.О.

Клименка, Д.І Ковалишин, В.Г. Гаськевича, С.І. Коротуна, Л.П Царик., П.Л Царик., 2017[11] , О.Д. Бакало (2016)[1] та інших.

**Виклад основного матеріалу.** Осушення водно-болотних і перезволожених земель в Україні мало масштабний характер. Їх частка становила близько 35% території держави, а в західному регіоні — майже 46,9% площі сільськогосподарських угідь. Упродовж 1960–1990-х років було створено та введено в експлуатацію 1130 осушувальних систем, серед яких 527 міжгосподарських і 603 внутрішньогосподарські. Особливо інтенсивне зростання площ осушених земель відбулося у 1980–1990-х роках: загальна площа територій з осушувальною мережею збільшилася на 37%, а частка ріллі зросла з 65,7% до 70,7%. Із загальної площі таких земель 1976,5 тис. га (89,6%) використовувалися в активному сільськогосподарському виробництві, тоді як 222 тис. га (10,1%) припадали на ліси, чагарники, торфорозробки, канали та інфраструктуру. У структурі посівних площ переважали зернові та технічні культури, частка яких у 1990 році становила 43,7%.

Узагальнюючи, слід зазначити, що масштабна меліорація сприяла розширенню сільськогосподарського використання земель, проте водночас спричинила суттєві екологічні зміни, які потребують комплексного аналізу та впровадження заходів з відновлення природних екосистем.

У 1966–1980 роках, за офіційними даними, в розвиток аграрного сектору було інвестовано 383 млрд крб., що становило близько 75% усіх капіталовкладень у сільське господарство за період радянської влади. Ці ресурси спрямовувалися на реалізацію масштабних програм комплексної механізації, електрифікації, меліорації та хімізації ґрунтів.

Активні роботи з осушувальної меліорації на території Галичини розпочалися ще наприкінці ХІХ століття. У 1879 році, відповідно до рішення Галицького сейму, у Львові було створено Крайове бюро меліорації, яке займалося стратегічними питаннями освоєння земель і протипаводкового захисту. У його складі працювали відомі науковці, зокрема Т. Сікорський, А. Кензьор, К. Пом'яновський та М. Рибчинський, а сам Львів став осередком розвитку меліоративної та водогосподарської науки.

У міжвоєнний період (1919–1939), коли Львівське воєводство входило до складу Польщі, меліоративні заходи продовжували здійснюватися, хоча їх масштаби залишалися відносно незначними. Щорічно осушували до 2,1 тис. га відкритою мережею та близько 0,5 тис. га за допомогою гончарного дренажу.

На території Тернопільської області осушення перезволожених земель здійснювалося ще за часів Австро-Угорщини. Зокрема, у 1894 році в селі Криве Козівського району такі роботи виконували запрошені фахівці з Відня та Кракова. Окремі системи гончарного дренажу, збудовані у ХІХ столітті, функціонують і сьогодні, зокрема у селах Гончарівка (Монастириський район) та Личківці (Гусятинський район).

Інтенсивний розвиток меліорації в області розпочався зі створення спеціалізованих лукомеліоративних станцій — Буданівської та Новосільської. До кінця 1960-х років площа осушених земель досягла 45 тис. га. Для

обслуговування меліоративних систем було сформовано мережу експлуатаційних ділянок (Бережанську, Буцацьку, Лановецьку та Тернопільську), забезпечених необхідною матеріально-технічною базою [4,10].

У 1977 році створено будівельно-монтажний трест «Тернопільводбуд», до складу якого увійшли кілька пересувних механізованих колон і будівельно-монтажних управлінь. У галузі працювало близько 2 тис. осіб, а технічний парк включав десятки екскаваторів, бульдозерів, скреперів, автокранів і сотні одиниць автотранспорту. Щорічний обсяг виконаних робіт перевищував 10 млн крб.

До 1985 року площа осушених земель зросла до 142 тис. га, а згодом було створено Чортківське управління осушувальних систем і протипаводкових споруд. Найбільшого розмаху меліоративне будівництво досягло у 1986 році, коли щорічно осушувалося 8–10 тис. га земель. Загалом у період 1960–1992 років було осушено 165 тис. га, зрошено 14,2 тис. га, пробурено 2460 артезіанських свердловин, прокладено понад 70 км водогонів, збудовано понад 300 км доріг і створено 420 ставків загальною площею майже 5 тис. га, а також численні протиерозійні та протипаводкові об'єкти.

Природні умови території характеризувалися наявністю значних водозбірних площ — плакорів, межиріч та витоків річок, де формувався позитивний водний баланс. Це забезпечувало стабільне живлення підземних і поверхневих вод, а також підтримувало гідрологічний режим численних малих річок і струмків. Водно-болотна, лучна та лісова рослинність виконувала важливу водоутримувальну функцію. У межах області водозбірні та водотранзитні території співвідносилися приблизно як 1:1[4].

Аналіз розподілу меліорованих земель за річковими басейнами показує, що найбільші масштаби осушувальної меліорації спостерігаються в межах басейнів Горинь та Іква, де поширені значні площі перезволожених і заболочених земель. Значні площі меліорованих угідь також приурочені до басейнів Серет та Стрипа. Натомість у південній частині області, зокрема в басейні Дністер та його приток (Збруч, Коропець, Золота Липа), масштаби осушення є меншими, що пов'язано з кращими природними дренажними умовами та більшою розчленованістю рельєфу (табл.1)[12].

Таким чином, просторовий розподіл меліорованих земель області чітко відображає як природні гідрологічні особливості території, так і господарську доцільність проведення осушувальних заходів.

**Таблиця 1**

Частка меліорованих земель басейнів річок Тернопільської області

№ з/п	Басейни річок	Площа меліорованих земель	%	Частка від площі басейну, %	Частка від площі області, %
1	Іква	4139,5	2,5	11,7	0,3
2	Вілія	6062,0	3,6	8,1	0,4
3	Горинь	7526,75	4,5	7,6	0,5
4	Збруч	19848,83	12,0	7	1,4

5	Нічлава	9998,2	6,1	11,5	0,7
6	Серет	38980,82	23,5	10	2,8
7	Джурин	5468,3	3,3	18,2	0,4
8	Стрипа	27073,15	16,3	16,8	2,1
9	Бариш	14815,7	9,0	79,7	1,1
10	Коропець	11311,35	6,8	22,1	0,8
11	Золота Липа	15124,39	9,1	11,5	1,1
12	Малі притоки Дністра	5428,91	3,3	27,1	0,4
	<b>Усього</b>	<b>165777,9</b>	<b>100</b>	-	<b>12</b>

\* складено авторами на основі [12]

Однак масштабна осушувальна меліорація суттєво змінила природні гідрологічні процеси. На вододільних територіях рівень підземних вод було штучно знижено на 2,5–3 м, а дренажні води спрямовано в канали й річкову мережу. У результаті замість накопичення води почав домінувати процес її відведення, що призвело до зневоднення територій.

У літньо-осінній період це проявляється у вигляді посух, дефіциту ґрунтової вологи, висихання витоків малих річок і зменшення водності ставків. На основних річках спостерігаються меженні явища та зниження стоку, що негативно впливає на гідробіологічні й геохімічні характеристики води. Це, у свою чергу, створює проблеми для рибного господарства, водопостачання та водовідведення [3,5].

Крім того, осушення боліт і перезволожених земель призвело до руйнування характерних біогеоценозів. Зникають унікальні болотні екосистеми з притаманним їм рослинним і тваринним світом, скорочується біорізноманіття та втрачається генофонд. Негативного впливу зазнають і природоохоронні території, функціонування яких значною мірою залежить від збереження природного водного режиму.

На рівнинних міжрічних терасах і заплавах у верхів'ях річок сформувалися пересушені угіддя, що істотно трансформувало рослинний покрив і спричинило поширення суходільних ландшафтів. З огляду на високу розораність територій річкових басейнів, особливого значення набувають болотні луки як ключові осередки збереження біорізноманіття.

Вже через 25 років після початку масштабних осушувальних меліорацій в Україні проявилися серйозні екологічні наслідки: порушення водного балансу територій, зміни режиму підземних вод, трансформація гідроекологічних умов та зростання частоти катастрофічних повеней. Одночасно посилилися процеси деградації ґрунтів і знизилася продуктивність сільськогосподарських угідь.

У зонах впливу меліоративних систем спостерігається стійке зниження рівня ґрунтових вод, причому ці зони не є стабільними — вони постійно розширюються та перекривають одна одну. Зокрема, у міжріччях південної частини Тернопільської області практично зникли болотні масиви, які раніше

виконували функцію природних регуляторів водного режиму, підтримуючи оптимальний рівень ґрунтових вод у прилеглих водоймах.

У перші 5–10 років експлуатації осушувальних систем формується зона гідрогеологічного впливу радіусом від 900 м до 3–5 км, що у 2–3 рази перевищує площу самих меліорованих земель. Це негативно позначається на витоках річок і струмків, спричиняючи їх пересихання. Зниження рівня ґрунтових вод також веде до збільшення кількості посушливих днів, зменшення вологості повітря і, як наслідок, зниження врожайності на 20–50 %.

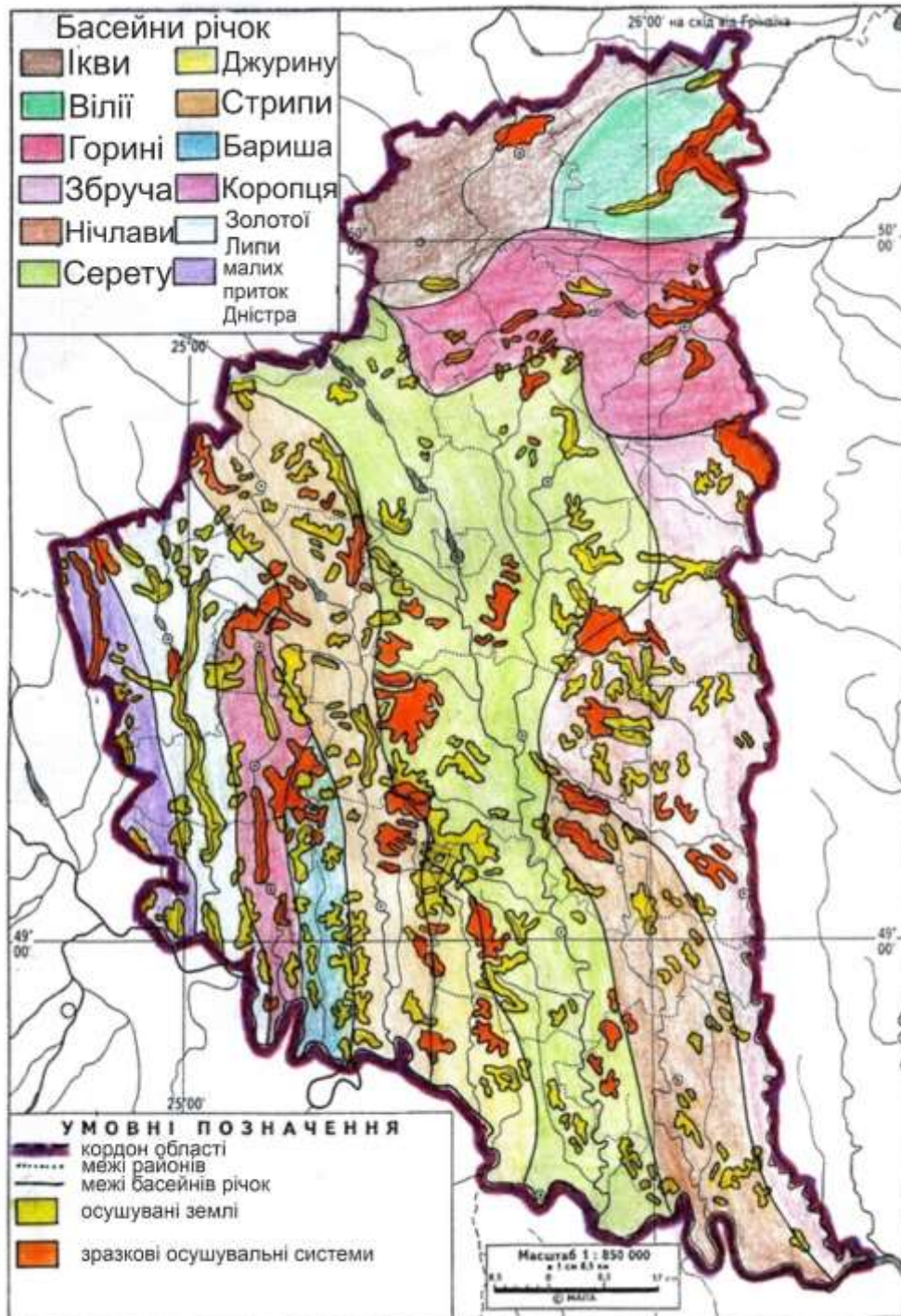


Рис 1. Осушувальна меліорація в межах річкових басейнів Тернопільської області (розроблено авторами за [4])

У літній період рівень ґрунтових вод часто опускається нижче дренажних систем, що спричиняє переосушення ґрунтів. Це супроводжується змінами теплового балансу: такі ґрунти швидше нагріваються вдень і швидше охолоджуються вночі. Подібні коливання впливають на активність ґрунтових мікроорганізмів, порушують процеси ґрунтоутворення та знижують стійкість ґрунтового покриву.

В умовах кліматичної аридизації порушується оптимальне співвідношення між теплом і вологою, що погіршує умови існування ґрунтової біоти та змінює характер біогеохімічних процесів. Додатковим фактором деградації є порушення мінерального обміну речовин унаслідок інтенсивного сільськогосподарського використання: внесення мінеральних добрив і пестицидів, а також винесення поживних речовин із врожаєм.

Скорочення внесення органічних добрив і вилучення органічної маси з агроландшафтів призводить до дегуміфікації ґрунтів, зменшення вмісту гумусу та втрати родючості. У басейнах річок обсяги внесення органічних добрив скоротилися у десятки разів.

У посушливі періоди (30–45 днів без опадів) відбувається різке зниження рівня ґрунтових вод, що спричиняє переосушення ґрунтів, активізацію дефляційних процесів, обміління та навіть зникнення витоків річок і струмків. Вологість ґрунту може знижуватися до рівня розриву капілярних зв'язків, а рівень ґрунтових вод на вододілах — падати на кілька метрів.

На меліорованих землях посилюється мінералізація органічної речовини, ущільнюється орний шар, формується брилиста структура ґрунту, що підвищує ризики як вітрової, так і водної ерозії.

Крім того, розвиток водогосподарської інфраструктури (дамби, канали, водосховища, насосні станції) призвів до формування антропогенних форм рельєфу. Це, у свою чергу, спричиняє деградацію берегів штучних водойм, зсуви, обвали та абразійні процеси.

Серед основних причин сучасного незадовільного стану меліорованих земель варто виділити:

- низьку частку систем із двостороннім регулюванням водного режиму (лише 6,8 %);
- фізичне та моральне зношення меліоративних систем;
- відсутність належного догляду за внутрішньогосподарською мережею.

Погіршення технічного стану каналів, дренажу та гідротехнічних споруд призводить до втрати їх функціональності, що, своєю чергою, викликає вторинне заболочення, перезволоження ґрунтів, деградацію угідь і підтоплення територій.

Відновлення водного балансу на вододільних територіях потребує впровадження комплексу водорегулюючих і водоакумулюючих заходів. Раціональне використання лучно-степових ландшафтів має бути спрямоване на запобігання дефляційним процесам шляхом створення куліс із високостеблової рослинності, а також висадження однорядних захисних насаджень уздовж меліоративних каналів, що передбачалося у відповідних проєктах. Важливим є

проведення обробітку ґрунту виключно у стані його фізичної стиглості та обмеження використання важкої сільськогосподарської техніки.

Одним із ключових завдань природоохоронної діяльності є ренатуралізація осушених земель. З метою покращення їх меліоративного стану доцільно здійснити інвентаризацію (паспортизацію) осушених угідь, удосконалити систему агроеліоративних заходів, проводити вапнування кислих ґрунтів, впроваджувати ґрунтомеліоративні сівозміни. Важливим є також ширше використання місцевих ресурсів, зокрема органічних добрив, дефекату, калійних добрив і вапнякових матеріалів із вмістом фосфоритів.

**Висновки.** Трансформація водно-болотних ландшафтів, що відбулася внаслідок реалізації осушувально-меліоративних програм у другій половині ХХ століття, охопила значну частину території Тернопільської області. Хоча їх наслідки досліджуються вже тривалий час, найбільш критичних проявів деградації меліорованих ландшафти зазнали в умовах сучасних глобальних і регіональних кліматичних змін. Це проявляється у зневодненні територій, істотному зниженні рівня ґрунтових вод, зміні гідрологічного режиму водотоків та деградації їх верхів'їв. Порушення водного балансу спричинило також негативні зміни у процесах ґрунтоутворення, живлення рослин, зниження їх біологічної продуктивності та, як наслідок, зниження стійкості антропогенно трансформованих ландшафтних систем.

#### Список літератури:

1. Бакало О. Д. Ступінь трансформованості та перетвореності ландшафтів в межах басейну річки Джурин. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Географія. 2016. №1. С. 257-262.
2. Вплив меліорації на водний баланс болотних масивів у зоні Західного Полісся України [Н.В. Цуман, С.В. Журавель, Л.Т. Стройванс, М.Г. Стецюк, С.П. Каковка]. Вісник ЖНАЕУ, № 1 2009. С.146-154.
3. Гриб Й. В., Сондак В.В., Кірюшенко Н.В. Віддалені екологічні наслідки впливу осушувальних меліорацій в басейнах малих річок. Вісник УДУВГ. Рівне: Видавництво УДУВГ. 2002. Ч. 1. Вип. 5 (18). С. 10–15.
4. Зразкові еталонні меліоративні системи управління «Тернопільводгосп». Фондові матеріали. Тернопіль, 2007. 44 с.
5. Козловський Б.І. Меліоративний стан осушуваних земель західних областей України: Моногр. Держ. ком. України по вод. госп-ву. Львів : Свросвіт, 2005. 419 с.
6. Ковальчук І.П., Ліщук Н.М. Меліоровані геокомплекси як категорія окультурених ландшафтних систем Наукові записки Вінницького педуніверситету. Серія Географія. Вінниця, 2010. Вип. 21. С. 112-117.
7. Корміло О.П. Ступінь меліорованості басейну річки Верещиця як показник трансформованості ландшафтних систем. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2014. Випуск 45. С. 424-429.

8.Коротун С. І. Еколого-географічна оцінка стану меліорованих земель регіону (на прикладі Рівненської області). Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.11-конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів. Львів, 2007. – 22 с.

10. Тернопільське обласне виробниче управління меліорації і водного господарства „Тернопільводгосп”. Інформація щодо еталонних систем. Тернопіль: 2005, 37 с.

11. Царик Л.П., Царик П.Л. Екологічні наслідки масового осушення земель на теренах України, Тернопільщини Вісник К-ПНУ ім І.Огієнка. Серія Екологія, 2017, С. 257=266.

12. Царик Л.П., Царик П.Л., Кузик І.Р., Царик В.Л. Природокористування та охорона природи в басейнах малих річок. Монографія. Видання доповнене і перероблене . Тернопіль: Редакц.-видавн відділ ТНПУ. 2026.182.с.

## **ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА СТАНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ**

**Дичко Аліна Олегівна**

доктор технічних наук,  
професор кафедри екології  
та технологій захисту навколишнього середовища  
Національний транспортний університет

**Жоглик Олександр Максимович**

Національний транспортний університет

Актуальність теми дослідження екологічного менеджменту в умовах цифрової трансформації обумовлена необхідністю перегляду традиційних підходів до управління довкіллям в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій та зростаючих викликів кліматичної кризи. У сучасному глобалізованому світі сталий розвиток дедалі більше спирається на впровадження інноваційних цифрових рішень, які сприяють ефективному моніторингу, прогнозуванню та оптимізації екологічних процесів. При цьому цифровізація бізнесу відкриває нові можливості для впровадження удосконалення екологічних технологій, зменшення викидів, енергоефективного виробництва та чіткості і прозорості екологічної звітності [2]. В умовах зростаючого попиту на екологічно чисті продукти та послуги формуються нові моделі екологічного менеджменту, які інтегрують елементи штучного інтелекту (ШІ) та блокчейн-технологій. Ці тенденції визначають потребу в розробці комплексних стратегій управління, орієнтованих на співпрацю цифрових інновацій та цілей сталого розвитку [1]. Для України, яка знаходиться в умовах воєнного стану і майбутнього післявоєнного відновлення, надзвичайно важливим є адаптація найкращих світових практик цифрового екологічного управління для формування конкурентоспроможної, екологічно безпечної та інноваційно активної економіки [2,5]. Тому, дослідження стратегій екологічного менеджменту в контексті цифрової трансформації є надзвичайно актуальним як з теоретичного, так і з прикладного погляду.

У цьому контексті зростає значущість екологічного менеджменту як міждисциплінарного інструменту, що поєднує управлінські підходи, екологічну етику та цифрові технології. Зокрема, актуальним стає формування нової парадигми управлінських рішень, що базується на цифрових екосистемах, здатних не лише зменшувати антропогенне навантаження, а й передбачати можливі ризики для довкілля. Слід зазначити, що підприємства стають не лише об'єктами екологічного регулювання, а й активними суб'єктами екологічної трансформації [1,4]. Реалізація екологічно орієнтованих стратегій бізнесу за

умов цифрової трансформації сприяє розвитку циркулярної економіки, еко-інновацій та сталого підприємництва. Особливої актуальності набуває розробка адаптивних стратегій для зеленої економіки, орієнтованих на симбіоз економічної ефективності та екологічної відповідальності.

У сучасних умовах глобальної екологічної кризи та цифрової трансформації суспільства проблема сталого розвитку набуває особливої актуальності. Впровадження екологічного менеджменту на засадах цифрових інновацій стає не лише пріоритетом екологічної політики, а й необхідністю для забезпечення життєздатності бізнесу, економіки та суспільства в цілому. Цифрові технології, такі як штучний інтелект, великі дані (Big Data), Інтернет речей (IoT), блокчейн та автоматизовані системи моніторингу, відкривають нові можливості для ефективного управління природними ресурсами, зменшення шкідливого впливу на довкілля та розвитку «зеленої» економіки. Актуальність теми дослідження зумовлена тим, що на перетині цифрових інновацій та екологічного менеджменту формується нова управлінська парадигма, здатна забезпечити збалансоване поєднання економічної ефективності та екологічної відповідальності. При цьому, у світі зростає попит на екологічно орієнтовані бізнес-моделі, адаптовані до викликів цифровізації [2], що потребує розробки дієвих стратегій інтеграції сталих практик у бізнес-середовище. Особливо це актуально для України, яка в умовах післявоєнного відновлення ставить за мету впровадження європейських підходів до сталого розвитку, орієнтуючись на цифрову екосистему та екологічну модернізацію.

Методологічна основа дослідження ґрунтується на поєднанні системного, міждисциплінарного та інноваційного підходів до вивчення трансформації екологічного менеджменту в умовах цифрової економіки та сталого розвитку. Для комплексного аналізу дослідження використано низку методів і підходів, що дозволяють інтегрувати природничі, технічні та гуманітарні знання [1,3]. Такий системний підхід забезпечує цілісне бачення екологічного менеджменту як частини соціо-економічної, технологічної та екологічної системи, що надає можливість розглядати його не як ізольовану сферу, а як динамічний елемент взаємодії екології та цифрових технологій.

Цифрова трансформація екологічного менеджменту заснована на інтеграції системного, міждисциплінарного та інноваційного підходів та здатна підвищити ефективність управління природними ресурсами, забезпечити прозорість і адаптивність управлінських процесів та сприяти реалізації принципів сталого розвитку в умовах глобалізації.

Впровадження цифрової трансформації забезпечує не лише технологічне оновлення виробничих і управлінських процесів, а й формує нову екосистему взаємодії між державою, бізнесом і громадськістю. Інноваційні цифрові платформи створюють умови для прозорої звітності та відкритої комунікації, що сприяє підвищенню ефективності екологічного управління. Залучення широкого кола стейкхолдерів дозволяє гармонізувати економічні, соціальні та екологічні інтереси, забезпечуючи перехід до моделі сталого розвитку. Екологічний менеджмент набуває нового стратегічного значення як синергійна система, що

поєднує технологічні інновації, людський інтелект та принципи сталого розвитку [2,5].

У сучасних умовах особливу увагу приділено інтеграції цифрових технологій в екологічне управління, що є невід'ємною складовою сталого розвитку, оскільки дозволяє забезпечити збалансоване співіснування економічного зростання, соціальної справедливості та охорони навколишнього середовища. Створення ефективних концептуальних засад екологічного менеджменту стає необхідністю для досягнення конкурентоспроможності та відповідності міжнародним стандартам сталого розвитку. При цьому тема дослідження екологічного менеджменту в умовах цифрової трансформації є зосередженою на розробці теоретико-методологічних основ екологічного менеджменту, які враховують специфіку цифрової трансформації виробничих і управлінських процесів. Це включає в себе вивчення концепцій, моделей і методів, які дозволяють інтегрувати інноваційні цифрові технології у систему екологічного управління з метою підвищення її ефективності, адаптивності та спрямованості на сталий розвиток [1,4].

Екологічний менеджмент у контексті цифрової трансформації являє собою системний комплекс заходів, стратегій, технологічних рішень і організаційних процесів, спрямованих на забезпечення ефективного управління впливом виробництва і діяльності підприємств на навколишнє середовище з використанням передових цифрових технологій. Він поєднує класичні принципи екологічного управління зі здобутками цифрової епохи, що дає змогу здійснювати моніторинг, аналіз, прогнозування і оптимізацію екологічних параметрів.

### Список літератури

1. Voronkova V., Nikitenko V. Oleksenko R., Andriukaitiene R., Kharchenko J., Kliuienko. E. Digital technology evolution of the industrial revolution from 4G to 5G in the context of the challenges of digital globalization. TEM Journal. Volume 12. Issue 2. P. 732–742. URL:

[https://www.temjournal.com/content/122/TEMJournalMay2023\\_732\\_742.pdf](https://www.temjournal.com/content/122/TEMJournalMay2023_732_742.pdf)

2. Gramchuk M., Nikitenko V. The influence of smart technologies on quality of life: a multidimensional philosophical perspective (Використання штучного інтелекту (AI) в управлінні smart city: соціально-філософський аналіз). Educational discourse : collection of scientific papers / Chief Editor O. P. Kyvliuk, D. B. Svyrydenko. Kyiv : LLC “Scientific Information Agency “Science-technologies-information”, 2025. Volume 52 (1–2). 118 p. P. 83–89.

3. Krupa A., Nikitenko V., Voronkova V. The Role of Digital Technologies in Addressing Today’s Global Challenges (Роль цифрових технологій у вирішенні сучасних глобальних викликів). Baltic Journal of Economic Studies. 2024. № 10 (3). P. 193–200.

4. . Metelenko N., Nikitenko V., Meniailo, V. Development of the smart economy as the main source of competitiveness and sustainable development. Baltic Journal of

Economic Studies. 2024. № 10 (2). P. 187–195. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2024-10-2-187-195>

5. Nikitenko V., Voronkova V., Oleksenko R., Matviienko H., Butkevych O. (2023). Sustainable agricultural development paradigm formation in the context of managerial experience of industrialized countries (Формування парадигми сталого розвитку сільського господарства в контексті управлінського досвіду промислово розвинених країн). *Revista de la universidad del ZULIA*. 3<sup>a</sup> época. Año 14N° 39. 81–97. DOI: <http://dx.doi.org/10.46925//rdluz.39.05>.

## **МОЖЛИВОСТІ ТА РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ЗАЛУЧЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ ФІНАНСОВОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНУ**

**Білянівський Роман Петрович,**  
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,  
Державний науково-дослідний інститут інформатизації та моделювання  
економіки

В сучасних умовах в Україну надходять значні обсяги зовнішніх фінансових ресурсів, які рухаються різними каналами та представлені широким спектром інструментів. У публічному дискурсі ці потоки узагальнюються поняттям «міжнародна фінансова допомога», однак їх економічна сутність значно складніша, оскільки умови залучення, вартість та зобов'язання за ними істотно відрізняються від традиційного розуміння допомоги. Кожна з форм такого фінансування поєднує специфічні можливості та ризики, що впливають як на поточну макрофінансову стабільність, так і на довгострокові параметри економічного розвитку.

В умовах обмеженості внутрішніх ресурсів залучення міжнародного фінансування є необхідною передумовою підтримки соціально-економічної стійкості, проте завдання повоєнного відновлення вимагають його спрямування не лише на покриття поточних потреб, а й на формування виробничого та інвестиційного потенціалу, забезпечення стійкості публічних фінансів і розвитку фінансових ринків. За таких обставин особливого значення набуває обґрунтування підходів до пріоритизації використання міжнародної фінансової допомоги з урахуванням обмеженості ресурсів і багатовекторності потреб, що визначає доцільність її розгляду крізь призму ризиків та можливостей різних інструментів залучення.

За даними Міністерства фінансів України, 2025 рік став рекордним з початку повномасштабного вторгнення Росії за обсягами залучення міжнародної фінансової допомоги: сукупний обсяг фінансування досяг 52,4 млрд дол. США. Структура часток відповідних типів залученого фінансування в розрізі суб'єктів надання та програм зображено на діаграмі (рис. 1).



**Рисунок 1.** Структура залученої міжнародної фінансової допомоги в Україну у 2025 році, %

*Джерело: побудовано автором за [1].*

Структура зовнішнього фінансування України у 2025 році характеризується вираженим переважанням боргових інструментів. Найбільшу частку формують умовні боргові зобов'язання та ресурси, залучені в межах Ukraine Facility, тоді як фінансування від МВФ, Світового банку, Японії та БРРЄ є відносно менш масштабним. Така конфігурація свідчить про домінування кредитних механізмів у системі міжнародної фінансової підтримки, що забезпечує необхідний обсяг ресурсів у короткостроковому періоді, але водночас зумовлює поступове зростання боргового навантаження та підвищує вимоги до ефективності використання залучених коштів у контексті забезпечення фінансової стійкості в довгостроковій перспективі.

У таблиці (табл. 1) виокремлено види та форми інструментів залучення міжнародної фінансової допомоги у розрізі цілей та умов. Узагальнена класифікація засвідчує, що інструменти залучення міжнародної фінансової допомоги диференціюються залежно від цільового призначення та умов їх використання.

У розрізі цілей вони охоплюють як фінансування відновлення в умовах надзвичайної економічної ситуації, так і забезпечення функціонування державного сектору, підтримку оборонних потреб, реалізацію програм відбудови та діяльність цільових фондів і спеціалізованих проєктів.

Водночас за умовами залучення ці інструменти представлені прямими іноземними інвестиціями, пільговими кредитами, грантовими та гарантійними механізмами, а також технічною допомогою і змішаним фінансуванням, що відображає різний характер їх впливу на економіку та неоднакові наслідки для фінансової стійкості держави.

Таблиця 1.

Класифікація інструментів залучення міжнародної фінансової допомоги в  
Україну

Інструменти в розрізі цілей	Інструменти в розрізі умов
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Інструменти спрямовані на фінансування відновлення в умовах надзвичайної економічної ситуації</li> <li>• Фінансування державних видатків для забезпечення стійкого державного управління</li> <li>• Фінансування військових потреб</li> <li>• Цільові фонди відновлення, відбудови та реформування</li> <li>• Цільові фонди з кредитної підтримки</li> <li>• Спеціальні проєкти підтримки різних сфер та інфраструктури</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прямі іноземні інвестиції (ПІІ)</li> <li>• Пільгові кредити (МФО, уряди)</li> <li>• Гранти</li> <li>• Гарантії</li> <li>• Технічна допомога</li> <li>• Змішане фінансування</li> </ul>

*Джерело: побудовано автором.*

Незважаючи на значні обсяги залучених зовнішніх ресурсів, їх структура характеризується домінуванням кредитних інструментів, що зумовлює подальше нарощування зовнішнього державного боргу та посилення боргового навантаження. Така конфігурація фінансування забезпечує підтримку макрофінансової стабільності у короткостроковому періоді, однак формує додаткові ризики для боргової стійкості в майбутньому. У цьому контексті особливого значення набуває ефективність боргової політики, спрямованої на оптимізацію структури запозичень, контроль вартості обслуговування боргу та мінімізацію ризиків рефінансування, що є критично важливим для збереження фінансової рівноваги та створення умов для економічного відновлення [2].

Для ефективної реалізації програм відновлення доцільним є забезпечення збалансованого поєднання різних джерел фінансування в межах змішаної моделі, що передбачає оптимальне співвідношення ресурсів державного сектору, приватного капіталу та фінансової участі домогосподарств. Важливим також є узгоджене використання внутрішніх і зовнішніх джерел фінансування, що дозволяє підвищити стійкість фінансової системи. У цьому контексті особливого значення набуває аналіз механізмів мобілізації ресурсів як на національному, так і на міжнародному рівнях, включаючи залучення коштів від зовнішніх партнерів та застосування непрямих інструментів фінансової підтримки [3].

Розмежують вплив міжнародної фінансової допомоги та прямих іноземних інвестицій (ПІІ) в Україну Е. Фрайер, І. Ліщинський і М. Лизун підкреслюючи, що міжнародна допомога відіграла важливу роль у стабілізації економіки та забезпеченні гуманітарної, фінансової та військової спроможності. Натомість ПІІ є потужним інструментом довгострокового економічного розвитку, що забезпечується шляхом фінансування виробничого сектору. Важливо, що міжнародна фінансова допомога та ПІІ повинні створювати синергетичний ефект і посилювати дію одне одного [4].

У науковій літературі грантове фінансування обґрунтовано розглядається як ефективний інструмент підтримки економічної активності, особливо в умовах обмеженості бюджетних ресурсів і високих ризиків господарювання. Дослідники відзначають, що гранти виконують функцію безповоротного фінансового ресурсу, який дозволяє стимулювати підприємницьку діяльність, розвиток інновацій та реалізацію соціально значущих проєктів, не створюючи додаткового боргового навантаження. Крім того, вони сприяють розширенню фінансових можливостей суб'єктів господарювання, формуванню нових бізнес-моделей та підвищенню інституційної спроможності економіки, що в цілому підсилює її адаптивність до кризових викликів [5].

Доцільно відзначити, що поряд із борговими інструментами міжнародного фінансування грантові механізми формують альтернативний канал залучення ресурсів, орієнтований не лише на підтримку поточної стійкості, а й на стимулювання економічної активності. Це обумовлює необхідність більш детального розгляду ролі різних форм міжнародної фінансової допомоги у контексті їх здатності трансформуватися у чинник реалізації інвестиційного потенціалу економіки України.

Водночас слід підкреслити, що найбільш стійкий та інтенсивний вплив на економічний розвиток забезпечують саме інвестиційні надходження, механізм дії яких принципово відрізняється від інших форм зовнішнього фінансування. На відміну від кредитних ресурсів чи навіть окремих видів фінансової допомоги, інвестиції не формують боргових зобов'язань і не супроводжуються необхідністю їх обслуговування або повернення, що суттєво знижує довгострокові фінансові ризики. У сучасних умовах вони виступають найбільш збалансованим інструментом підтримки економіки, поєднуючи фінансовий ефект із технологічним оновленням, розвитком виробничого сектору та розширенням експортного потенціалу. Саме тому активізація інвестиційних потоків має розглядатися як пріоритетний напрям трансформації зовнішнього фінансування у фактор стійкого економічного зростання.

Узагальнюючи результати дослідження, слід зазначити, що сучасна модель залучення міжнародної фінансової допомоги в Україну характеризується суттєвою структурною асиметрією, зумовленою домінуванням боргових інструментів, що забезпечують короткострокову стабілізацію, але водночас формують довгострокові ризики для фінансової стійкості. Проведений аналіз засвідчує, що різні форми зовнішнього фінансування мають неоднаковий економічний ефект і повинні розглядатися крізь призму їх функціонального призначення та впливу на відновлювальні процеси. У цьому контексті ключового значення набуває формування збалансованої моделі використання міжнародної фінансової допомоги, орієнтованої на поєднання стабілізаційних цілей та цілей довгострокового розвитку, де пріоритет надається інструментам, здатним забезпечити економічне зростання та розширення інвестиційного потенціалу України.

**Список літератури:**

1. У 2025 році Мінфін України залучив 52,4 млрд дол. США зовнішнього фінансування. Міністерство фінансів України. URL: [https://mof.gov.ua/uk/news/in\\_2025\\_ukraines\\_ministry\\_of\\_finance\\_secured\\_524\\_billion\\_in\\_external\\_financing\\_more\\_than\\_70\\_of\\_which\\_came\\_from\\_revenues\\_generated\\_by\\_frozen\\_russian\\_assets-5520](https://mof.gov.ua/uk/news/in_2025_ukraines_ministry_of_finance_secured_524_billion_in_external_financing_more_than_70_of_which_came_from_revenues_generated_by_frozen_russian_assets-5520)
2. Вергелюк Ю., Гужва І., Ганцяк М. Боргова політика України в координатах економічної безпеки. *Економіка і організація управління*. 2026. № 1(61). С. 152-163. DOI: <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2026.1.13>
3. Кудряшов В. П. Фінансове забезпечення відновлення економіки України. *Фінанси України*. 2024. № 5. С. 33-50. DOI: <https://doi.org/10.33763/finukr2024.05.033>
4. Фрайер Е., Ліщинський І., Лизун М. Вплив міжнародної допомоги та прямих іноземних інвестицій на економічне зростання в Україні. *Журнал європейської економіки*. 2024. № 3 (90). С. 397-412. URL: <https://jeej.wunu.edu.ua/index.php/ukjee/article/view/1793>
5. Швидкий О. В. Оцінка трендів розвитку грантового фінансування в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2025. № 18. С. 164-172. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.18.164>

## **ОБЛІК БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ, ПРИДБАНИХ ЗА КОШТИ БЛАГОДІЙНИХ ФОНДІВ: ПРОБЛЕМИ ПОСТАНОВКИ НА БАЛАНС ТА АМОРТИЗАЦІЇ**

**Гудима Валентина Сергіївна,**

курсанти, солдати  
Військовий інститут Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка, Україна

**Слінчак Поліна Ігорівна,**

курсанти, солдати  
Військовий інститут Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка, Україна

**Савич Дар'я Олександрівна,**

курсанти, солдати  
Військовий інститут Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка, Україна

**Целюк Дарина Василівна,**

курсанти, солдати  
Військовий інститут Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка, Україна

**Ярова Оля Володимирівна**

курсанти, солдати  
імені Тараса Шевченка, Україна

Розвиток безпілотної авіації як ключового елемента сучасного збройного конфлікту зумовив масштабне надходження безпілотних авіаційних комплексів (далі — БПЛА) до підрозділів Збройних Сил України (далі — ЗСУ) за рахунок коштів благодійних фондів, волонтерських організацій та приватних жертводавців [4]. Починаючи з 2022 року цей канал надходження матеріальних цінностей набув системного характеру і сьогодні забезпечує значну частку потреб фронтових підрозділів у засобах повітряної розвідки та ударних БПЛА. Водночас бухгалтерський облік таких надходжень залишається однією з найменш врегульованих ділянок фінансово-господарської діяльності ЗСУ.

Першочерговою проблемою є класифікація БПЛА як об'єкта бухгалтерського обліку. Залежно від технічних характеристик, вартості та передбачуваного строку корисного використання БПЛА може бути кваліфіковано як: основний засіб (субрахунок 1014 «Озброєння»), малоцінний

необоротний матеріальний актив або матеріальний запас одноразового використання [2, 3]. Чинні нормативні акти МОУ не містять чіткої класифікаційної ознаки для БПЛА, придбаних за кошти благодійних фондів, що породжує різнобій у практиці різних частин. Одні обліковують безпілотники як основні засоби з нарахуванням амортизації, інші — як матеріальні запаси з одноразовим списанням, що суттєво спотворює фінансову звітність.

Окремою методологічною складністю є визначення первісної вартості БПЛА, отриманих від благодійних фондів. На відміну від майна, придбаного за державні кошти через процедури закупівлі, де первісна вартість визначається договором, благодійні надходження нерідко здійснюються без будь-яких розрахункових документів або з документами, що не відповідають вимогам Положення про документальне забезпечення записів у бухгалтерському обліку [2]. Частина фондів передає техніку на підставі актів приймання-передачі без зазначення вартості, що фактично унеможлиблює постановку майна на баланс за первісною вартістю у гривневому еквіваленті. У таких випадках облікові працівники змушені або застосовувати методи оцінки за справедливою вартістю [3], або вносити до документів довільно визначені суми.

Не менш гострою є проблема амортизації БПЛА. Строк корисного використання бойового безпілотника є надзвичайно коротким: за даними відкритих джерел, середня «тривалість життя» ударного FPV-дрону на передовій не перевищує кількох вильотів. Застосування стандартних норм амортизації, встановлених для озброєння та військової техніки [3], фактично призводить до того, що БПЛА списується в бій задовго до завершення амортизаційного строку, а балансова вартість у момент бойової втрати значно перевищує реальний залишок ресурсу. Це породжує завищені показники збитків у фінансовій звітності та ускладнює порівнянність даних між підрозділами.

Додатково слід враховувати особливості оподаткування операцій з отримання БПЛА від благодійних фондів. Відповідно до чинного законодавства, операції з безоплатного отримання майна в рамках благодійної допомоги для потреб оборони звільнені від оподаткування ПДВ та не включаються до доходів при обчисленні податку на прибуток [4, 5]. Однак на практиці окремі фінансові органи трактують такі надходження як нецільові, що спричиняє зайві адміністративні затримки при оформленні та ризик донарахування податкових зобов'язань при перевірках.

Для системного вирішення зазначених проблем доцільно вжити таких заходів:

- розробити та затвердити наказом МОУ окремі методичні рекомендації з обліку БПЛА, отриманих від благодійних організацій, з чіткою класифікацією за вартісним критерієм та строком корисного використання [1, 2];
- запровадити уніфіковану форму акта приймання-передачі БПЛА від благодійних фондів із обов'язковими реквізитами: ринкова вартість на дату передачі, технічні характеристики, ідентифікаційний номер, дані фонду-донора;
- встановити скорочені норми амортизації для БПЛА тактичного призначення з урахуванням їх фактичного строку корисного використання в бойових умовах [3];

– видати роз'яснення ДПС щодо податкового статусу операцій з безоплатного отримання БПЛА від благодійних організацій для уникнення неоднозначного трактування [5];

– інтегрувати облік БПЛА до єдиної автоматизованої системи обліку озброєння та військової техніки ЗСУ з окремим аналітичним розрізом «благодійні надходження».

Таким чином, проблематика бухгалтерського обліку БПЛА, придбаних за кошти благодійних фондів, є комплексною і потребує невідкладного нормативно-методичного врегулювання [1–5]. Відсутність уніфікованих підходів до класифікації, оцінки та амортизації таких активів не лише ускладнює роботу облікових служб, а й унеможлиблює формування достовірної фінансової звітності ЗСУ в частині залучених позабюджетних ресурсів. Своєчасне вирішення цих питань підвищить прозорість обліку та зміцнить довіру між Збройними Силами і громадянським суспільством, яке здійснює масштабну фінансову підтримку армії.

### Список літератури

1. Бюджетний кодекс України від 08.07.2010 № 2456-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-17>

2. Закон України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» від 16.07.1999 № 996-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14>

3. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку в державному секторі 121 «Основні засоби»: наказ МФУ від 12.10.2010 № 1202. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1017-10>

4. Закон України «Про благодійну діяльність та благодійні організації» від 05.07.2012 № 5073-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5073-17>

5. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>

## **ДЕТЕРМІНАНТИ ПРИБУТКОВОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ**

**Замула Славіна Сергіївна**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
Державний торговельно-економічний університет

Науковий керівник:

Стояненко Ірина Василівна

к.е.н., доцент кафедри економіки та фінансів підприємства  
Державний торговельно-економічний університет

В умовах сучасної економічної нестабільності, що характеризується високим рівнем невизначеності, коливаннями валютних курсів, інфляційними процесами та впливом глобальних кризових явищ, питання забезпечення прибутковості підприємства набуває особливої актуальності. Ефективне функціонування суб'єктів господарювання значною мірою залежить від їх здатності адаптуватися до динамічних змін зовнішнього середовища, своєчасно реагувати на ризики та використовувати наявні можливості для зростання.

Дослідження факторів прибутковості дозволяє виявити ключові внутрішні та зовнішні чинники, що впливають на фінансові результати підприємства, а також сформулювати обґрунтовані управлінські рішення щодо підвищення ефективності його діяльності. Особливого значення ця проблематика набуває в умовах нестабільності, коли традиційні підходи до управління часто втрачають свою результативність, а підприємства змушені шукати нові інструменти забезпечення конкурентоспроможності.

Основною метою створення та функціонування підприємства, незалежно від його організаційно-правової форми та масштабів діяльності, є отримання позитивного результату від господарської діяльності, тобто прибутку, який забезпечує можливість його подальшого розвитку та розширеного відтворення.

Прибуток виступає ключовим показником, що найбільш повно відображає фінансовий потенціал підприємства та його можливості щодо подальшого розширення діяльності. Зростання прибутку створює передумови для економічного розвитку суб'єкта господарювання, оновлення виробництва та підвищення ефективності функціонування. Водночас прибуток має важливе значення не лише на рівні окремого підприємства, але й на макроекономічному рівні, оскільки сприяє підвищенню добробуту населення та зміцненню фінансової стабільності держави.

Досягнення належного рівня ефективності передбачає, з одного боку, перевищення отриманих результатів над витратами, необхідними для їх досягнення, а з іншого – порівняння цих результатів із показниками діяльності аналогічних підприємств. При цьому абсолютна величина прибутку є важливим індикатором, однак не дає повного уявлення про ефективність господарювання.

Це пояснюється тим, що вона відображає лише кінцевий результат у грошовому вимірі, тоді як рівень ефективності більш точно характеризується відносними показниками, зокрема показниками прибутковості [1].

Основними показниками прибутковості підприємства є показники рентабельності. На відміну від абсолютного показника прибутку, рентабельність більш повно характеризує кінцеві результати господарювання, оскільки враховує співвідношення отриманого ефекту з використаними ресурсами. Саме тому рентабельність дозволяє об'єктивніше оцінити ефективність функціонування підприємства [2].

Крім того, застосування показників рентабельності забезпечує можливість порівняння результативності діяльності різних підприємств незалежно від масштабів їх діяльності, а також оцінювання прибутковості окремих видів продукції, напрямів діяльності чи використання ресурсів. Це робить її важливим інструментом аналізу та обґрунтування управлінських рішень, особливо в умовах економічної нестабільності.

Основними показниками рентабельності є [3]:

- показники, що характеризують рентабельність капіталу та його складових;
- показники, що характеризують рентабельність активів та їх складових;
- показники, що характеризують рентабельність витрат та інвестицій;
- показники, що характеризують рентабельність реалізації.

Наведені показники можуть визначатися на основі різних видів прибутку, зокрема валового прибутку, прибутку від операційної діяльності, прибутку до оподаткування та чистого прибутку [3; 4]. Саме чинники, що впливають на їх формування та динаміку, є ключовими при формуванні показників рентабельності.

За місцем виникнення їх можна поділити на внутрішні та зовнішні фактори (рис. 1).

До ключових зовнішніх чинників, що здатні позитивно впливати на рівень рентабельності підприємства, доцільно віднести стабільність валютного курсу та виважену митну політику. Важливу роль також відіграє розширення внутрішнього ринку, що сприяє зростанню попиту на продукцію та збільшенню обсягів реалізації. Значний вплив має й ефективна банківська політика, зокрема зниження відсоткових ставок за кредитами та формування дієвих механізмів фінансування виробничої діяльності.



Рис. 1. Зовнішні та внутрішні фактори, що впливають на рівень прибутку підприємства

*Джерело: складено на основі [5-7].*

Окрім цього, вагомим стимулом розвитку підприємств є зменшення податкового навантаження, що дозволяє спрямовувати більше ресурсів на розвиток і модернізацію. Важливою умовою підвищення ефективності діяльності підприємств є також створення державою належного організаційного середовища. Йдеться про функціонування спеціальних інституцій та механізмів, які б забезпечували підтримку суб'єктів господарювання на різних рівнях – від національного до галузевого. Їх діяльність має бути спрямована на вирішення

актуальних економічних проблем, а також реалізацію стратегічних напрямів розвитку економіки [6].

До внутрішніх належать заходи, спрямовані на зростання ефективності функціонування підприємства. Зокрема, важливе значення мають збільшення обсягів реалізації продукції, підвищення продуктивності праці персоналу, більш раціональне використання основних засобів, оптимізація структури оборотних активів, впровадження ефективної маркетингової політики, а також підвищення якості продукції та її конкурентоспроможності.

Одним із найбільш вагомих факторів, що забезпечує зростання рентабельності є нарощення обсягів реалізації продукції. За інших незмінних умов, збільшення продажів сприяє зростанню прибутку, що, у свою чергу, позитивно впливає на рівень рентабельності підприємства. Досягнення цього можливе за рахунок реалізації комплексу заходів. Зокрема, важливу роль відіграє проведення результативної збутової політики, розширення асортименту продукції шляхом додавання взаємодоповнюючих або альтернативних товарів, а також вихід на нові ринки збуту. Крім того, доцільним є розвиток системи додаткових послуг, пов'язаних із реалізацією продукції, що підвищує її привабливість для споживачів. Не менш важливим є орієнтація на виробництво більш рентабельної продукції та поступове скорочення або вилучення з асортименту менш прибуткових позицій [6].

Як бачимо, прибутковість підприємства є комплексною економічною категорією, яка формується під впливом сукупності внутрішніх і зовнішніх факторів. В умовах економічної нестабільності значення ефективного управління прибутком і рентабельністю суттєво зростає, оскільки саме ці показники визначають можливості розвитку підприємства та його конкурентоспроможність в майбутньому.

#### Список літератури:

1. Єпіфанова І.Ю, Гуменюк В.С. Прибутковість підприємства: сучасні підходи до визначення сутності. *Економіка і суспільство*. 2016. С. 189–192. URL: [https://economyandsociety.in.ua/journals/3\\_ukr/33.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/3_ukr/33.pdf)
2. Горлачук В. В., Яненкова І. Г. Економіка підприємства. Миколаїв : ЧДУ ім. Петра Могили, 2010. С. 227-228.
3. Мельникова К.В, Татарінова Г.В. Аналіз прибутковості та рентабельності підприємства. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. С. 461–465. URL: <http://global-national.in.ua/archive/20-2017/94.pdf>
4. Бланк І. О., Ситник Г. В., Андрієць В. С. Управління фінансами підприємства. Київ : КНТЕУ, 2018. С. 52-57.
5. Циган Р. М., Савченко О. С. Проблеми формування прибутку підприємства в бухгалтерському обліку. *Облік і фінанси АПК: науково-освітній портал*. URL: <https://magazine.faaf.org.ua/problems-formuvannya-pributku-pidpriemstva-v-buhgalterskomu-obliku.html>

6. Ребрик М. І., Кирич Н.Б. Шляхи підвищення рівня рентабельності діяльності підприємства. *Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів*, м. Тернопіль, 28-29 лист. 2018 р. С. 223-224.

URL: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/27681/2/VII\\_AZST\\_2018v3\\_Rebryk\\_M\\_I-Ways\\_of\\_increasing\\_the\\_223-224.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/27681/2/VII_AZST_2018v3_Rebryk_M_I-Ways_of_increasing_the_223-224.pdf)

7. Гаврилова Н. В. Фактори підвищення рівня інвестиційної привабливості підприємства. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки*, 2011. Вип. 20, ч. 2. С. 324-329.

URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/4c53a593-844c-4872-a051-601535404811/content>

## **ВПЛИВ КРЕДИТНИХ ТА ДЕПОЗИТНИХ ПОСЛУГ БАНКІВ НА РОЗВИТОК ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ**

**Мельник Віталій Володимирович,**  
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,  
Державний науково-дослідний інститут інформатизації та моделювання  
економіки

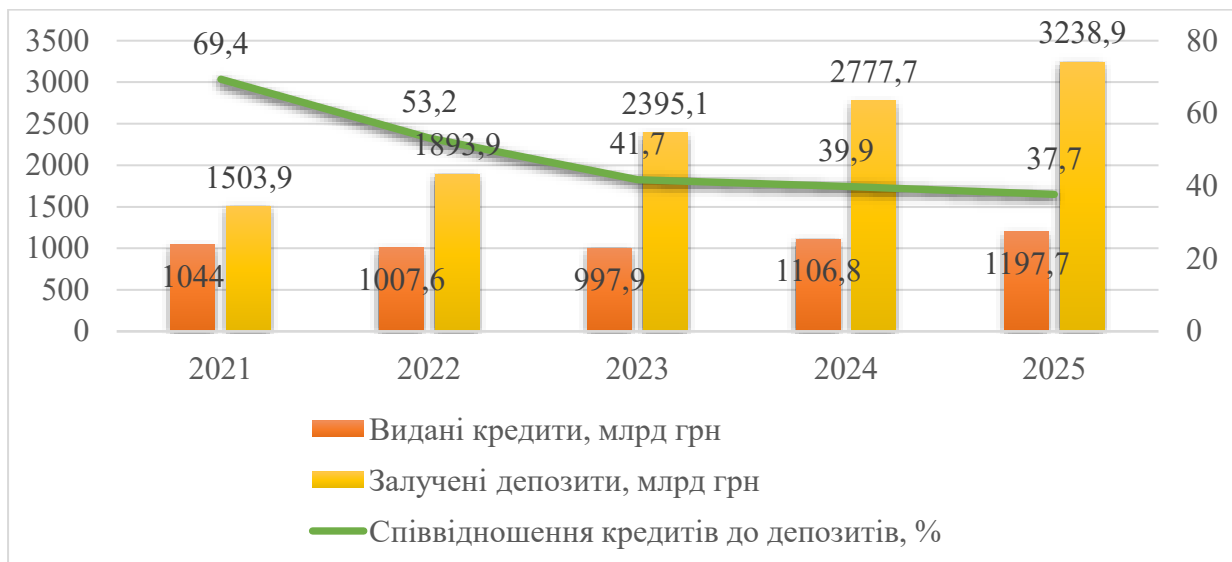
Кредитні та депозитні послуги історично формують основу функціонування банківської системи та виступають базовими інструментами реалізації фінансового посередництва в економіці. Саме ці види послуг виникли одними з перших у процесі становлення банківської системи та дотепер займають ключове місце у структурі банківських операцій, забезпечуючи формування ресурсної бази банків і трансформацію акумульованих фінансових ресурсів у кредитне забезпечення економіки. Через механізми залучення депозитів і надання кредитів банківська система забезпечує перерозподіл капіталу між економічними агентами, підтримує інвестиційну активність, ділову активність суб'єктів господарювання та загалом впливає на темпи економічного розвитку.

Водночас сучасні трансформаційні процеси у банківському секторі, пов'язані з диверсифікацією фінансових послуг, розширенням напрямів розміщення банківських ресурсів та розвитком альтернативних фінансових інструментів, формують передумови до поступового витіснення класичних кредитно-депозитних механізмів фінансового посередництва. В умовах кризових явищ та воєнних викликів в Україні банківська система повинна виконувати роль своєрідної фінансової «парасольки» для економіки, забезпечуючи акумуляцію ресурсів та їх подальше спрямування у кредитування реального сектору. Проте на практиці залучені депозитні ресурси дедалі меншою мірою трансформуються у кредитні вкладення, що обмежує реалізацію позитивного мультиплікативного ефекту банківської діяльності для економіки. Це обумовлює своєчасність і актуальність дослідження впливу кредитних та депозитних послуг банків на розвиток економіки України.

Важливість питання кредитування нефінансових корпорацій банками перебуває в центрі уваги багатьох науковців, наголошується, що алокація кредитних ресурсів повинна бути ефективною та спрямовуватись в підтримку пріоритетних галузей та позитивно впливати на створення доданої вартості в країні [1].

Дані, наведені на діаграмі (рис. 1), свідчать про загальне зростання обсягів як кредитних, так і депозитних банківських послуг упродовж 2021-2025 рр. Водночас динаміка залучення депозитів характеризувалася значно вищими темпами порівняно з нарощенням кредитного портфеля банків. Якщо обсяги залучених депозитів зросли з 1503,9 млрд грн у 2021 р. до 3238,9 млрд грн у 2025 р., то кредитний портфель демонстрував значно стриманішу динаміку, збільшившись із 1044,0 млрд грн до 1197,7 млрд грн відповідно. Така тенденція

свідчить про посилення диспропорцій між процесами акумуляції ресурсів та їх трансформацією у кредитні вкладення, що вказує на альтернативне спрямування пасивної бази банківської системи. Причинами цього залишаються високі ризики кредитування, зниження кредито- та платоспроможності позичальників, обмежений попит на окремі кредитні послуги через високу вартість ресурсів, а також несприятливі макроекономічні та політичні умови ведення бізнесу в Україні.



**Рисунок 1.** Динаміка банківських кредитів та депозитів в Україні та показник їх співвідношення у 2021-2025 рр.

*Джерело: побудовано автором за [2].*

Додатковим підтвердженням зазначених тенденцій є динаміка показника співвідношення кредитів до депозитів, який упродовж досліджуваного періоду демонстрував стійке скорочення – з 69,4 % у 2021 р. до 37,0 % у 2025 р. Отримані результати свідчать про те, що менше половини залучених депозитних ресурсів трансформуються у кредитне забезпечення економіки, тоді як значна частина ресурсної бази банків спрямовується на альтернативні напрями розміщення активів. Зниження показника співвідношення кредитів до депозитів вказує на послаблення ролі банківської системи у реалізації функції фінансового посередництва та обмеження її впливу на стимулювання економічного розвитку.

У високорозвинених країнах значення показника співвідношення кредитів до депозитів нерідко перевищує 100%, що свідчить про активне використання банками не лише депозитної бази, але й інших джерел формування пасивів для кредитування економіки, зокрема міжбанківського фінансування, боргових інструментів та ринкових запозичень. Натомість для України характерним залишається суттєве відставання за рівнем трансформації акумульованих ресурсів у кредитні вкладення.

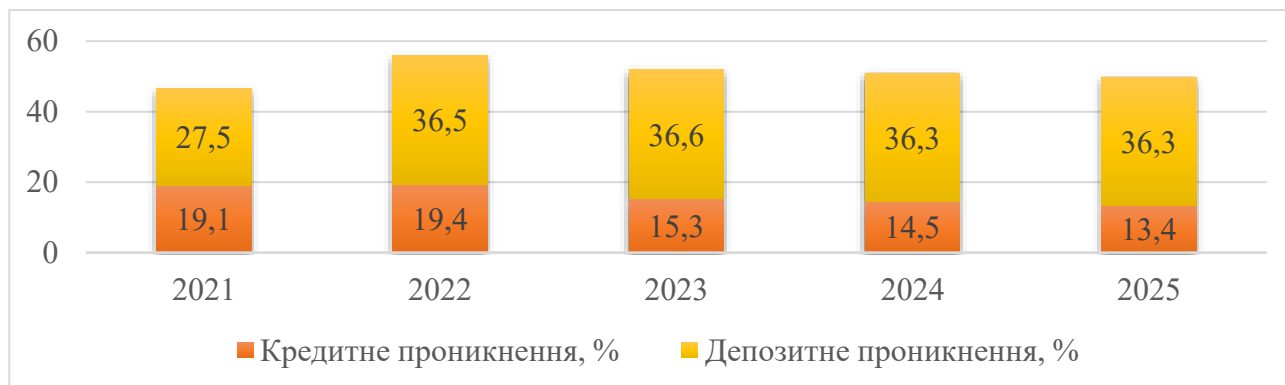
Так, за даними Європейського центрального банку, у 2025 р. показник співвідношення кредитів до депозитів у Німеччині становив 112,01%, у Нідерландах – 109,54%, у Франції – 104,12%, тоді як в Іспанії наближався до

збалансованого рівня та складав 96,61%. Водночас в Україні значення цього показника становило лише 37%, що свідчить про значно нижчий рівень реалізації функції фінансового посередництва банківською системою та обмежене використання залучених ресурсів для кредитного забезпечення економічного розвитку [3].

За таких умов особливої актуальності набуває визначення напрямів розміщення тієї частини банківських пасивів, яка не трансформується у кредитні вкладення. У цьому контексті важливим є показник співвідношення ОВДП у портфелях банків до депозитної бази, який відображає масштаби переорієнтації банківських ресурсів на фінансування державного боргу. Зокрема, співвідношення ОВДП до депозитів банків становило у 2021 р. – 40,2%, у 2022 р. – 28,12%, у 2023 р. – 30,66%, у 2024 р. – 35,7%. Хоча значення показника характеризуються певною варіативністю, вони залишаються достатньо високими та свідчать про спрямування значної частини залучених ресурсів не на кредитування економіки, а на фінансування уряду, формуючи ефект витіснення на ринку позикових капіталів. Зазначена проблема є однією з ключових у сучасних дослідженнях функціонування банківської системи України [4]. Причини такої ситуації мають комплексний характер і пов'язані як з особливостями монетарної та облікової політики, можливістю використання ОВДП як заставного інструменту, низьким рівнем кредитоспроможності позичальників, підвищеними ризиками кредитування так і особливостями боргової політики України у воєнний період, яка відзначалась негативним впливом на боргову безпеку [5].

Одним із важливих індикаторів достатності кредитного та депозитного забезпечення економіки є співвідношення банківських кредитів і депозитів до ВВП, які також характеризують рівень кредитної та депозитної глибини економіки. Саме ці показники відображають масштаби впливу банківської системи на економічні процеси, оскільки їх низькі значення свідчать про обмежені можливості банківського сектору забезпечувати економічне зростання через механізми фінансового посередництва.

Як свідчать дані діаграми (рис. 2), упродовж 2021-2025 рр. в Україні спостерігалось скорочення кредитної глибини економіки з 19,1% до 13,4%, що вказує на послаблення ролі банківського кредитування у формуванні економічної динаміки. Водночас депозитна глибина після зростання у 2022-2023 рр. стабілізувалася на рівні понад 36%, що підтверджує активне залучення ресурсів банківською системою. Таким чином, між динамікою кредитної та депозитної глибини формується виражена диспропорція, за якої банківська система демонструє значно вищу здатність акумулювати фінансові ресурси, ніж трансформувати їх у кредитне забезпечення економіки.



**Рисунок 2.** Динаміка показників співвідношення банківських кредитів та депозитів до ВВП України у 2021-2025 рр., %

*Джерело: побудовано автором за [6].*

Попри констатацію Національним банком України зростання довіри до банківського сектору, що проявлялося у збільшенні депозитів фізичних осіб та бізнесу, високому рівні ліквідності й коефіцієнті покриття ліквідністю, який утримав перевищував нормативні вимоги, спостерігалася збереження значної чистої процентної маржі [7]. Саме вона забезпечила банкам високу прибутковість на тлі слабкого економічного зростання. Попри певне пожвавлення кредитної активності, банківське кредитування все ще не перетворилося на повноцінний інструмент структурної модернізації економіки. Відновлення економічного потенціалу потребує не лише кількісного зростання кредитного портфеля, а насамперед розширення доступу до довгострокових та фінансово доступних інвестиційних ресурсів, спрямованих на розвиток промисловості, енергетики, оборонно-промислового комплексу, інфраструктури та сектору малого підприємництва.

Отже, кредитні та депозитні послуги залишаються базовими елементами функціонування банківської системи та визначальними інструментами реалізації фінансового посередництва в економіці. Водночас сучасний стан розвитку банківського сектору України характеризується посиленням диспропорцій між процесами залучення депозитних ресурсів та їх трансформацією у кредитне забезпечення економіки. Попри активне нарощення депозитної бази, кредитна активність банків залишається стриманою, що проявляється у скороченні показника співвідношення кредитів до депозитів, зниженні рівня кредитної глибини економіки та переорієнтації значної частини банківських ресурсів на фінансування державного боргу через операції з ОВДП.

Спостерігається поступове послаблення ролі банківської системи у стимулюванні економічного розвитку та реалізації інвестиційних процесів. За таких умов банківський сектор значно ефективніше виконує функцію акумуляції фінансових ресурсів, ніж їх подальшого спрямування у розвиток реального сектору економіки. Це обмежує можливості формування позитивного мультиплікативного ефекту банківської діяльності, стримує модернізацію

економіки та ускладнює фінансове забезпечення довгострокового економічного відновлення України.

**Список літератури:**

1. Verheliuk Y., Koverninska Y., Korneev V., Kononets A. Bank crediting to the sector of nonfinancial corporations in Ukraine. *Banks and Bank Systems*. 2019. № 14. Pp. 64-75. DOI: [http://dx.doi.org/10.21511/bbs.14\(3\).2019.06](http://dx.doi.org/10.21511/bbs.14(3).2019.06)
2. Грошово-кредитна статистика. НБУ. URL: <https://bank.gov.ua/ua/statistic/sector-financial>
3. European Central Bank. Funding structure indicators of EU banks. ECB Data Portal. 2025. URL: <https://data.ecb.europa.eu/data/data-categories/supervisory-and-prudential-statistics/banking-supervision/funding>
4. Вергелюк Ю. Ю., Ганцяк М. О. Діяльність банків України на ринку ОВДП як чинник фінансово-інтермедіаційного парадоксу. *Проблеми економіки*. 2025. №1. С. 288-295. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-1-288-295>
5. Verheliuk Y., Guzhva I., Hantsiak M. Боргова політика України в координатах економічної безпеки. *Економіка і організація управління*. 2026. С. 152-163. DOI: <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2026.1.13>
6. Валовий внутрішній продукт. Мінфін. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp/>
7. Данилишин Б. Про "антикрихкість" і виклики для НБУ. *Бізнес Цензор*. 2026. URL: <https://censor.net/biz/columns/4001499/zvit-za-2025-rik-pro-antykryhkist-i-vyklyky-dlya-nbu>

## **ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ**

**Осадча Ольга,**

д.е.н., професор, професор кафедри обліку і аудиту,  
Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

**Роздопченюк Василь,**

здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня  
Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

У сучасних умовах цифрової трансформації економіки проблема оцінювання економічної безпеки підприємства набуває особливої актуальності. Це зумовлено не лише ускладненням зовнішнього середовища функціонування суб'єктів господарювання, а й зміною природи ризиків, які дедалі частіше виникають унаслідок технологічного оновлення, цифровізації бізнес-процесів, трансформації моделей управління та зростання залежності підприємств від інформаційних, фінансових і організаційних ресурсів. За таких умов економічна безпека підприємства не може розглядатися виключно як стан захищеності від загроз. Вона має трактуватися ширше – як здатність підприємства зберігати стійкість, адаптуватися до змін, підтримувати фінансову рівновагу та забезпечувати передумови для довгострокового розвитку.

Одним із ключових етапів дослідження економічної безпеки підприємства є формування системи показників її оцінювання. Саме на цьому рівні відбувається перехід від теоретичного осмислення сутності економічної безпеки до її кількісного вимірювання. Без належно структурованої індикаторної бази оцінювання економічної безпеки залишається переважно описовим, тоді як управлінська практика потребує чітких аналітичних орієнтирів, які дають змогу ідентифікувати слабкі місця підприємства, оцінити рівень його стійкості та визначити напрями подальшого управлінського впливу.

У працях українських науковців економічна безпека підприємства послідовно пов'язується з фінансовою стійкістю, захищеністю ресурсів, результативністю господарських процесів і здатністю суб'єкта господарювання функціонувати в умовах дії внутрішніх та зовнішніх ризиків, [1; 2]. Такий підхід є методологічно важливим, оскільки дозволяє обґрунтувати доцільність використання саме фінансових показників як бази для оцінювання економічної безпеки. Фінансові індикатори акумулюють наслідки виробничих, інвестиційних, ринкових та управлінських рішень, а тому дають змогу не лише

охарактеризувати поточний стан підприємства, а й оцінити його спроможність до розвитку.

Як обґрунтовує О. О. Терещенко, фінансові показники є найбільш об'єктивною основою для оцінювання рівня економічної безпеки підприємства, оскільки вони відображають результати впливу різних груп управлінських рішень та забезпечують можливість міжчасових і міжсуб'єктних порівнянь, [3]. У контексті цифрової трансформації цей підхід набуває додаткової ваги. Значна частина ризиків цифровізації не проявляється безпосередньо, однак опосередковано впливає на фінансові результати, структуру капіталу, ліквідність, оборотність ресурсів, інвестиційну активність та загальну ефективність діяльності підприємства.

З урахуванням зазначеного система показників оцінювання економічної безпеки підприємства доцільно має бути побудована не як сукупність розрізнених коефіцієнтів, а як структурована аналітична модель. У межах такого підходу індикатори економічної безпеки підприємства можуть бути згруповані за п'ятьма функціональними блоками: фінансова стійкість; ліквідність і платоспроможність; рентабельність; ділова активність; інвестиційно-структурна спроможність. Така логіка відповідає класичним підходам фінансового аналізу, розробленим у працях А. М. Поддєрьогіна, І. А. Бланка, Г. В. Савицької та інших дослідників [4; 5; 6; 7], і водночас дозволяє адаптувати індикаторну базу до завдань оцінювання економічної безпеки підприємства в умовах цифровізації.

Перший блок показників становлять індикатори фінансової стійкості. До них доцільно віднести коефіцієнт автономії, коефіцієнт фінансового левериджу та коефіцієнт покриття власним капіталом. Змістове призначення цього блоку полягає в оцінюванні структури джерел фінансування підприємства, рівня його фінансової незалежності та здатності протистояти довгостроковим ризикам. Надмірна залежність від позикового капіталу знижує фінансову гнучкість підприємства, посилює його чутливість до зміни вартості кредитних ресурсів, коливань ринкової кон'юнктури та обмежує можливості самостійного фінансування розвитку. В умовах цифрової трансформації це має особливе значення, оскільки технологічне оновлення потребує достатнього фінансового потенціалу та збалансованої структури капіталу.

Другий блок охоплює показники ліквідності та платоспроможності, серед яких доцільно виокремити коефіцієнт поточної ліквідності, коефіцієнт швидкої ліквідності та чистий оборотний капітал. Ці індикатори характеризують здатність підприємства своєчасно виконувати поточні зобов'язання, підтримувати безперервність операційної діяльності та забезпечувати фінансову рівновагу в короткостроковому періоді. Недостатній рівень ліквідності може свідчити про дефіцит оборотних ресурсів, порушення розрахункової дисципліни, зниження платоспроможності та формування загроз економічній безпеці. У цифровізованому середовищі проблема ліквідності виходить за межі суто фінансового аналізу, оскільки нестача ліквідних ресурсів може ускладнювати підтримання цифрової інфраструктури, оновлення програмного забезпечення, забезпечення кіберзахисту та модернізацію бізнес-процесів.

Третій блок формують показники рентабельності, зокрема рентабельність активів, рентабельність власного капіталу та операційна маржа. Рентабельність є узагальнюючою характеристикою ефективності використання ресурсного потенціалу підприємства та результативності прийнятих управлінських рішень. У межах оцінювання економічної безпеки ці показники мають особливе значення, оскільки дають змогу визначити, чи здатне підприємство генерувати достатній фінансовий результат для підтримання поточної діяльності, виконання зобов'язань, фінансування розвитку та компенсації витрат, пов'язаних із цифровою трансформацією. Якщо цифрові інвестиції не супроводжуються зростанням ефективності, продуктивності або ринкових можливостей підприємства, вони можуть перетворюватися на додатковий чинник фінансового навантаження.

Четвертий блок становлять показники ділової активності: оборотність активів, оборотність дебіторської заборгованості та оборотність запасів. Вони відображають швидкість трансформації вкладеного капіталу у фінансовий результат і характеризують ефективність використання ресурсів підприємства. Низька оборотність активів, дебіторської заборгованості чи запасів може свідчити про уповільнення операційного циклу, неефективне управління ресурсами, проблеми з реалізацією продукції або надмірне вилучення коштів з обороту. У цифровій економіці, де важливими чинниками конкурентоспроможності стають швидкість реагування, гнучкість управління та здатність до оперативного прийняття рішень, показники ділової активності виконують функцію індикаторів адаптивності підприємства.

П'ятий блок пов'язаний з інвестиційно-структурною спроможністю підприємства. До нього доцільно віднести частку необоротних активів у валюті балансу, темпи оновлення основних засобів та співвідношення капітальних інвестицій до виручки. Ці показники характеризують довгостроковий потенціал підприємства, його здатність до модернізації, технологічного оновлення та підтримання конкурентних позицій. У дослідженнях Т. Г. Васильціва інвестиційна активність розглядається як один із визначальних чинників довгострокової економічної безпеки підприємств, оскільки саме вона створює передумови для підвищення продуктивності, оновлення ресурсної бази та забезпечення сталого розвитку, [1]. В умовах цифрової трансформації зазначені показники можуть розглядатися як фінансові проксі цифровізації, адже на основі відкритої фінансової звітності вони дозволяють частково оцінити інноваційно-інвестиційний потенціал підприємства.

Отже, запропонована система показників поєднує класичну логіку фінансового аналізу з потребами оцінювання економічної безпеки підприємства в умовах цифрової трансформації. Її особливість полягає в тому, що фінансові індикатори розглядаються не лише як інструменти діагностики фінансового стану, а як аналітична основа для визначення рівня безпекової спроможності підприємства. Такий підхід дозволяє оцінити не окремі фінансові характеристики, а взаємозв'язок між стійкістю, платоспроможністю, ефективністю, операційною активністю та інвестиційним потенціалом.

Практичне значення сформованої системи показників полягає в тому, що вона створює основу для подальшої нормалізації індикаторів, визначення їх вагомості та розрахунку інтегрального індексу економічної безпеки підприємства. Використання інтегрального підходу дає змогу узагальнити різноманітні фінансові показники в єдиному комплексному індикаторі, здійснювати порівняння підприємств між собою, аналізувати динаміку рівня економічної безпеки та виявляти найбільш вразливі функціональні зони. У цьому контексті система показників виконує не лише діагностичну, а й методологічну функцію, оскільки забезпечує перехід від теоретичного обґрунтування економічної безпеки до її кількісного вимірювання та прикладного використання в управлінні підприємством.

Таким чином, формування системи показників оцінювання економічної безпеки підприємства в умовах цифрової трансформації має базуватися на поєднанні фінансово-аналітичного, ризик-орієнтованого та інвестиційно-структурного підходів. Це дозволяє розглядати економічну безпеку не як статичний стан підприємства, а як динамічну характеристику його здатності до стійкого функціонування, адаптації та розвитку в умовах технологічних змін..

#### Список літератури:

1. Васильців Т.Г. Економічна безпека підприємництва України: стратегія та механізми зміцнення: Монографія. Львів: Арал, 2008. 384 с.
2. Горячева К. С. Фінансова безпека підприємства: сутність та місце в системі економічної безпеки. Економіст. 2003. № 8. С. 65–67.
3. Терещенко О. О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання : навч. посіб. Київ : Вид-во КНЕУ, 2003. 554 с.
4. Поддєрьогін А. М., Білик М. Д., Буряк Л. Д. та ін. Фінанси підприємств : підручник. Київ : КНЕУ, 2008. 552 с.
5. Осадча О. О., Роздропченко В. М. *Інтегральне оцінювання економічної безпеки підприємств в умовах цифрової трансформації економіки*. Грааль науки : міжнародний науковий журнал. 2026. № 64 (березень). С. 260–267. DOI 10.36074/grail-of-science.20.03.2026.027 (дата звернення: 08.04.2026).
6. Савицька Г. В. Економічний аналіз діяльності підприємства : навч. посіб. 3-тє вид., випр. і доп. Київ : Знання, 2007. 668 с.
7. Роздропченко В. М. Методичні підходи до оцінювання економічної безпеки підприємств у цифровій економіці. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*, 2025. Випуск №: 2 (72). С. 77–87.

## УКРАЇНА В МІЖНАРОДНИХ БІЗНЕС РЕЙТИНГАХ

**Шнирков Олександр Олександрович**

Доцент кафедри міжнародного бізнесу  
Навчально-наукового інституту міжнародних відносин  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,  
Україна

Сьогоднішня архітектура глобальних економічних відносин дедалі чіткіше окреслює імператив для національних економік: не просто пасивно адаптуватися до мінливих кон'юктур, а активно конкурувати за обмежений капітал, передові технології та кваліфіковані людські ресурси. Така боротьба за регенеративні чинники економічного зростання поступово посилюється, адже взаємозалежність ринків досягла небачених масштабів, а процеси цифровізації, прискорившись, нівелюють географічні бар'єри. У цьому турбулентному контексті міжнародні бізнес-рейтинги виступають не як прості статичні індикатори, що лише констатують наявний стан речей. Вони виступають динамічними наративами, котрі активно формують інвестиційні очікування й безпосередньо впливають на стратегічні рішення компаній.

Зазначені рейтинги, по суті, конструюють своєрідний ефективний інформаційний простір, яким користуються інвестори для систематичної оцінки потенційних ризиків та ідентифікації перспективних можливостей.

Повномасштабна війна в Україні, санкції проти Росії, енергетична трансформація Європи, крах Silicon Valley Bank та Credit Suisse, а також геополітичні зіткнення на Близькому Сході: всі ці події сформували нову якість невизначеності (Baker, Bloom & Davis, 2025). Така невизначеність безпосередньо впливає на інвестиційні рішення: у 2023 році понад 64% глобальних ТНК, згідно з даними Kearney FDI Confidence Index, відклали або переорієнтували інвестиційні рішення саме через ризики екзогенного походження (Baker, Bloom & Davis, 2025). Показово, що у 2024 році навіть Сполучені Штати Америки втратили три позиції у рейтингу привабливості ПІІ, що було зумовлено внутрішньополітичною поляризацією та ризиками дефолту (Baker, Bloom & Davis, 2025).

Методологічна основа поточного дослідження побудована на кількісному аналізі, тобто на кореляційному аналізі часових рядів. Вибір даного методу аналізу обумовлений тим, що він дає можливість не просто спостерігати, а й кількісно оцінювати ступінь і напрям взаємозв'язків між певними індикаторами, що характеризують, з одного боку, бізнес-середовище, а з іншого – інноваційний розвиток України в контексті міжнародних рейтингів. В дослідженні зосереджено увагу на кількох ключових індексах, кожний з яких відіграє свою роль:

- Індекс економічної свободи - дає загальне уявлення про регуляторні рамки та включає такі субіндекси як: Право власності, Урядова доброчесність,

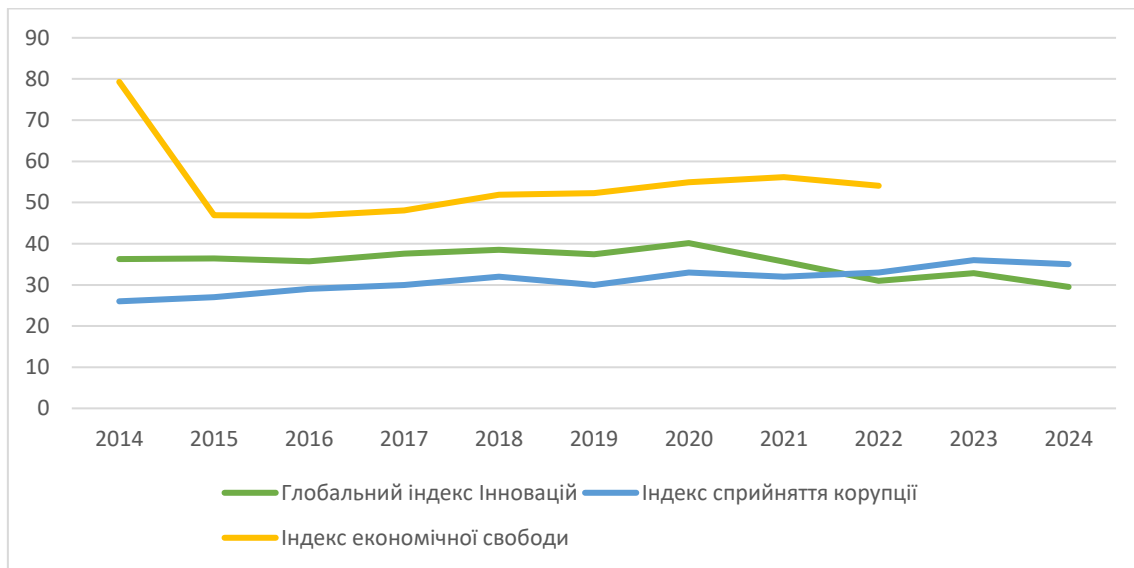
Податковий тягар, Державні видатки, Свобода бізнесу, Свобода праці, Монетарна свобода, Свобода торгівлі та Інвестиційна свобода.

- Індекс сприйняття корупції - є, по суті, дзеркалом прозорості й ефективності державного апарату;

- Глобальний інноваційний індекс - адже саме інновації, зрештою, є рушієм довгострокового зростання.

Хоча наведені індекси й відрізняються своїми тематичними акцентами та методологіями, вони є взаємодоповнювальними.

Для більш наочного представлення та полегшення аналізу побудовано графік на рис. 1, який візуалізує часові ряди цих індексів.



**Рис. 1.** Динаміка ключових індексів, що характеризують бізнес-середовище та інноваційний потенціал України (2014-2024 рр.)

*Джерело: побудовано на основі Heritage (2025); Transparency International (2025); WIPO (2025)*

Аналіз візуалізації, представленої на рис. 1 відкриває складний, подекуди дихотомічний, характер еволюції бізнес-середовища та інноваційного потенціалу України у період з 2014 по 2024 роки. Він дозволяє ідентифікувати як інтуїтивно зрозумілі, так і неочевидні тенденції.

Однак, суто візуальний аналіз динаміки індексів, хоча й є інформативним, не дає змоги розкрити глибинні взаємозалежності між цими показниками. Для розуміння природи цих складних взаємодій, виявлення синергічних ефектів або, навпаки, прихованих конфліктів між окремими чинниками розвитку, необхідним є застосування кількісних методів. Саме тому, для поглиблення аналізу та верифікації висунутих гіпотез, було здійснено кореляційний аналіз.

**Таблиця 1** - Кореляційна матриця динаміки міжнародних бізнес-рейтингів  
України (2014-2024 рр.)

	Рік	ГП	ПВ	ІУД	ІТТ	ІДВ	ІБС	ІСП	ІМС	ІВТ	ІС	ІС К
Рі	1											
к	-											
	0,608											
ГП	09	1										
П	0,308	0,437										
В	462	749	1									
	-											
ІУ	0,809	0,082	0,658									
Д	614	41	193	1								
	-											
П	0,845	0,566	0,576	0,704								
Т	469	21	315	343	1							
ІД	0,794	0,110	0,948	0,749	0,663							
В	502	558	251	415	288	1						
ІБ	0,527	0,205	0,767	0,444	0,452	0,782						
С	09	998	361	553	287	613	1					
	-											
ІС	0,467	0,702	0,103	0,185	0,574	0,230	0,051					
П	129	45	132	812	029	602	92	1				
	-											
ІМ	0,298	-	0,609	0,341	0,081	0,395	0,509	0,190				
С	38	0,413	21	46	203	43	19	612	1			
	-											
ІВ	0,864	0,478	0,241	0,568	0,675	0,806	0,789	0,225	0,231			
С	58	485	88	54	95	84	6	54	985	1		
	-											
П	0,880	0,038	0,908	0,789	0,669	0,959	0,727	0,335	0,446	0,85		
С	771	765	748	822	813	508	268	229	76	396	1	
	-											
ІС	0,945	0,459	0,367	0,820	0,623	0,758	0,422	0,435	0,466	0,74	0,880	
К	636	42	066	45	715	877	363	798	87	793	886	1

*Джерело: розрахунки автора*

Дослідження, що базується на кореляційному аналізі часових рядів даних для України, розкриває багатогранну, подекуди парадоксальну картину динаміки бізнес-середовища й інноваційного розвитку країни у контексті міжнародних рейтингів.

Не можна заперечувати, що деякі напрями виявилися справді успішними.

Наприклад, стійке, майже неперервне зниження сприйняття корупції, про що свідчить коефіцієнт кореляції індексу «Рік» з «Індекс сприйняття корупції» (+0.945). Така сильна позитивна кореляція з плином часу є прямим індикатором того, що Україна послідовно покращувала свої позиції у світових антикорупційних рейтингах. Отриманий результат не просто фіксує цифрову зміну - він вказує на помітну ефективність багаторічних системних антикорупційних реформ, включаючи створення нових антикорупційних

інституцій (як-от Національне антикорупційне бюро України, Спеціалізована антикорупційна прокуратура, Вищий антикорупційний суд), а також посилення прозорості в публічному секторі, зокрема через запровадження системи електронних закупівель ProZorro.

Разом із цим, можна спостерігати помітне зміцнення урядової доброчесності (кореляція «Рік» з «Індекс урядової доброчесності»), який склав +0.809. Очевидно, що подібні зрушення - фундамент, на якому формується довіра, без якої ніякий інвестиційний клімат не вибудується. Далі на тлі цього, умови для інвестицій також продемонстрували потужну позитивну динаміку («Рік» з «Індекс інвестиційної свободи» склав +0.880). Можна припустити: інвестори, навіть потенційні, реагують на сигнали про зменшення ризиків.

Проте, картина виявилася багатогранною та, місцями, асинхронною. Попри відзначені позитивні зрушення у певних аспектах економічної свободи, аналіз часових рядів продемонстрував неочевидні та потенційно тривожні тенденції. Зокрема, глобальний індекс інновацій продемонстрував помірну негативну кореляцію з часом («Рік» -0.608). Цей результат є показовим: він свідчить, що протягом досліджуваного періоду (2014-2024 рр.), замість очікуваного прогресивного зростання, інноваційний потенціал України мав тенденцію до зниження. Гіпотетично, такі зміни можна обґрунтувати комплексною дією деструктивних чинників: впливом макроекономічних шоків, які призводили до скорочення інвестицій у науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (далі - НДДКР); ефектами військового конфлікту, який розпочався у 2014 році, а згодом трансформувалася у повномасштабне вторгнення (з 2022 року), які призвели до руйнування виробничої й дослідницької інфраструктури, міграції висококваліфікованих кадрів, а також переорієнтації державних і приватних ресурсів на оборонні потреби замість довгострокових інноваційних проєктів.

Продовжуючи аналіз динаміки, слід виділити ще один аспект, що демонструє неочікувану регресію: свобода торгівлі («Індекс свободної торгівлі») виявив вкрай сильну негативну кореляцію з часом («Рік» -0.864). Це означає, що протягом досліджуваного періоду Україна, згідно з цим індексом, зіштовхувалася з послідовним погіршенням умов для міжнародної торгівлі, що відображає зниження її відкритості. Така тенденція може бути пояснена низкою взаємопов'язаних чинників. По-перше, зовнішні агресивні дії, зокрема блокада морських шляхів і цілеспрямоване руйнування логістичної інфраструктури, що розпочалися ще у 2014 році, а згодом посилювалися з повномасштабним вторгненням, очевидно, критично вплинули на здатність країни вільно здійснювати торговельні операції. По-друге, не можна виключати можливість застосування Україною певних протекціоністських кроків, спрямованих на захист внутрішнього ринку або стратегічних галузей в умовах нестабільності, що, хоча й може мати обґрунтування, проте негативно відбивається на показниках торговельної свободи. Це питання, безумовно, потребує окремого, більш детального дослідження для з'ясування домінуючих причин такого значного регресу.

Аналіз також продемонстрував, що найбільш неочевидні висновки криються у парадоксальних взаємозв'язках між інноваціями й окремими аспектами економічної свободи, що традиційно вважаються ліберальними рушіями зростання. Зокрема, інноваційний індекс України негативно корелює з податковим тягарем («Індекс податкового тягара» -0.566). Варто зауважити, що у методології, що використовується Індексом економічної свободи Heritage Foundation, вищий бал за Індекс податкового тягара означає менший тягар оподаткування. Отже, такий коефіцієнт вказує на те, що зі зниженням податкового навантаження (тобто покращенням цього показника) інноваційна активність в Україні, навпаки, скорочувалась. Тобто, нижчі податки в Україні корелюють з меншою інноваційністю. Це не є інтуїтивно очевидним, оскільки ліберальна економічна думка часто постулює, що зниження податків стимулює економічну активність, включно з інноваціями.

Аналогічна негативна кореляція простежується і з монетарною свободою (Індекс монетарної свободи-0.413). Ці результати викликають обґрунтовані питання щодо ефективності застосування універсальних рецептів лібералізації в умовах трансформаційної економіки. Можливо, періоди податкових послаблень або лібералізації монетарної політики, які часто збігалися з фазами економічних криз, не супроводжувалися достатніми інвестиціями в інноваційний розвиток. Або ж, що більш імовірно, ці кроки були частиною антикризових програм, які самі по собі спричиняли загальний спад економіки, що, цілком закономірно, не сприяло інноваціям. Це підводить до гіпотези: для України, певний, розумний рівень державного регулювання або цільового фінансування (через податки, до речі, що є легітимним інструментом) виявляється важливим для стимулювання інновацій, особливо на етапах глибоких економічних перетворень і в умовах зовнішніх викликів.

Таким чином, отриманий коефіцієнт кореляції підкреслює необхідність не просто прагнення до «більшої свободи» торгівлі, а розробки зваженого, стратегічного підходу, який враховує специфічні особливості трансформаційної економіки України, забезпечуючи оптимальний баланс між інтеграцією у світові ринки та цілеспрямованою підтримкою власного інноваційного сектору.

У межах здійсненого дослідження було виявлено, що міжнародні бізнес-рейтинги не є нейтральним статистичним тлом, а навпаки - виконують функцію активного конструктора інвестиційних сигналів та уявлень про якість економічного управління. Динаміка основних індикаторів, зафіксована протягом 2014–2024 рр., продемонструвала амбівалентну картину розвитку українського бізнес-середовища.

### **Список літератури:**

1. Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. World Uncertainty Index: Quarterly data. Policy Uncertainty. 2025. Available at: [https://www.policyuncertainty.com/wui\\_quarterly.html](https://www.policyuncertainty.com/wui_quarterly.html)

2. Centr of Economic Strategy. Ukraine War Economy Tracker. 2025. Available at: <https://ces.org.ua/en/tracker-economy-during-the-war/#:~:text=Text%20updated%20on%202023%20January,2025>
3. Heritage. Index of Economic Freedom. 2025. Available at: <https://www.heritage.org/index/pages/all-country-scores>
4. Transparency International. Corruption Perceptions Index. 2025. Available at: 2024. <https://www.transparency.org/en/cpi/2024>
5. WIPO. Global Innovation Index 2024. 2025. Available at: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/>
6. Хаустова В. Є., Решетняк О. І., Хаустов М. М., Зінченко В. А. Аналіз розвитку сфери ІКТ в Україні за міжнародними індексами та рейтингами. BUSINESSINFORM, 2022 (5), с. 40–56. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-5-40-56>
7. Полозова Т. В., Колупаєва І. В. Аналіз міжнародних рейтингів України в контексті забезпечення економічної безпеки. Механізм економічного регулювання, 2022. (1-2), с. 103–113. <https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.16>
8. Калініченко З. Д., Пестрецова Р. Я. Позиції України в міжнародних рейтингах та їх вплив на прискорення економічних реформ. Економічна кібернетика: інструменти та методи дослідження та організації економічних процесів: Збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської інтернет-конференції 1-2 березня 2024 року (с. 118-126). [https://dkrkm.org.ua/cache/2023-2024/konf/190324/zbirnik\\_naukovih\\_prats-2024.pdf#page=119](https://dkrkm.org.ua/cache/2023-2024/konf/190324/zbirnik_naukovih_prats-2024.pdf#page=119)
9. Савон К. В. Міжнародний імідж України: сучасний стан та перспективи розвитку. Актуальні проблеми політики, 2019. №64, <https://doi.org/10.32837/app.v0i64.196>
10. Савон К. Аналіз позицій України в міжнародних рейтингах за 2019–2020 роки. Вісник Львівського університету. Серія філософсько-політичних досліджень, 2020. №29, с. 230–236. <https://doi.org/10.30970/PPS.2020.29.31>
11. Онофрійчук В. П. Україна в міжнародних економічних рейтингах. Глобальна безпека та асиметрія світової економіки в умовах нестабільного розвитку економічних систем: Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції 12 травня 2021 року (с. 110-115). Кропивницький. <https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/8730/1/5.pdf#page=110>
12. Андрєєва О., Запорожець О., Белоусова Н. Місце України в міжнародних рейтингах розвитку інформаційного суспільства. Актуальні проблеми міжнародних відносин, 2023 №155. [http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/host/10.23.10.100/db/ftp/univ/apmv/apmv\\_2023\\_155.pdf#page=24](http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/host/10.23.10.100/db/ftp/univ/apmv/apmv_2023_155.pdf#page=24)
13. Шталь Т., та Плеханов, К. Позиція України в міжнародних рейтингах цифрового розвитку країн. Цифрова економіка та економічна безпека, 2023. № 8(8), с. 22–28. <https://doi.org/10.32782/dees.8-5>
14. Смесова В. Л., Яськов Е. О. Інвестиційна привабливість економіки України: сучасний стан та оцінка рейтингу. Економіка та суспільство, 2024. №64. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-66>

15. Думанська К., Федоришина Л. Глобальна зовнішньоекономічна діяльність України у світових рейтингах. Сталий розвиток економіки, 2023. №47, с.58–64. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2023-47-8>

## **РОЛЬ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

**Щербина Євген Васильович**

кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник  
Інститут загальної енергетики НАН України

**Каплін Микола Ігорович**

кандидат технічних наук, старший дослідник,  
провідний науковий співробітник  
Інститут загальної енергетики НАН України

**Макаров Віталій Михайлович**

кандидат технічних наук, старший дослідник,  
старший науковий співробітник  
Інститут загальної енергетики НАН України,  
м. Київ, Україна

**Перов Микола Олексійович**

молодший науковий співробітник  
Інститут загальної енергетики НАН України

Моделювання енергетичних систем стає все більш актуальним в сьогоденних умовах жорсткої кліматичної політики, вирішення проблем енергетичної безпеки і викликів, пов'язаних зі зміною природи енергетичної системи 21-го століття [1]. Енергетичні моделі є важливим дослідницьким інструментом в оцінці майбутніх енергетичних систем та в процесі визначення енергетичних цілей і оптимальних стратегій. За останній час завдяки збільшенню обчислювальних потужностей кількість моделей енергетичних систем значно зросла. Аналізу, класифікації, тенденціям та проблемам моделей сучасних енергетичних енергосистем присвячено чимало публікацій, наприклад [1-5]. За аналітичним підходом моделі енергетичних систем розділяють на моделі «зверху вниз», «знизу вгору», а також на гібридні моделі, що використовують обидва підходи. За методологією розрізняють імітаційні моделі, моделі оптимізації диспетчеризації і моделі оптимізації інвестицій. Моделі оптимізації диспетчеризації [6, 7] являють собою задачі лінійного програмування і застосовуються для вирішення задачі оптимального завантаження генеруючих енергоблоків електричних енергосистем. В загальному вигляді задача формулюється наступним чином – генерація електроенергії, що забезпечується різними енергоблоками, повинна відповідати попиту з найменшими витратами з

урахуванням забезпечення технологічних вимог до режимів експлуатації генеруючого обладнання.

Разом з тим, особливе місце у галузі енергетичного моделювання займають моделі енергетичного балансу, які у своїй базовій формі є імітаційними. Вони відтворюють процеси перетворення, розподілу та споживання енергії за принципом «що буде, якщо...» і описують потоки енергії на основі законів збереження енергії та технологічних коефіцієнтів. З іншого боку ці моделі можна вважати оптимізаційними, оскільки вони дозволяють впливати на прийняття рішень, наприклад, як мінімізувати витрати або викиди при дотриманні балансу. Сьогодні професійні енергетичні моделі – TIMES та MARKAL, є саме оптимізаційними і імітаційними водночас. Такий підхід часто називають гібридним моделюванням. У цих системах оптимізаційний блок відповідає за визначення найкращих параметрів, наприклад, структури генеруючих потужностей, а імітаційний блок перевіряє, як ця структура функціонуватиме в реальних умовах. Застосування сучасних моделей енергетичного балансу та сценарного аналізу дозволяє оцінити ефективність різних стратегій розвитку енергетики та сформулювати оптимальні напрями трансформації енергетичного сектору.

Особливого значення гібридне моделювання набуває в сучасних умовах трансформації енергетичного сектору, коли енергетична система зазнає глибоких структурних та технологічних змін внаслідок зовнішніх викликів і загроз. Саме для вирішення задач трансформації енергетичного сектору доцільно застосовувати імітаційно-оптимізаційний підхід, в якому спочатку формуються можливі варіанти розвитку майбутньої структури генеруючих потужностей енергосистеми з урахуванням її поточного стану. Ці варіанти відрізняються обсягами встановленого обладнання різних типів генерації для покриття прогнозованого у різних сценаріях показників споживання всіх видів енергоносіїв. На другому етапі застосовуються оптимізаційні моделі енергетичного балансу для визначення оптимальної виробничої структури енергетичного сектору та обсягові показники функціонування його об'єктів. З прикладами сучасних досліджень енергетичної галузі в межах такого підходу можна ознайомитись в [8-12].

#### **Список літератури:**

1. Pfenninger S. Energy systems modeling for twenty-first century energy challenges / S. Pfenninger, A. Hawkes, J. Keirstead // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2014. – Vol. 33, – P. 74-86. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.02.003>
2. Prina M.G. Classification and challenges of bottom-up energy system models - A review / M.G. Prina, G. Manzolini, D. Moser, B. Nastasi, W. Sparber // *Renew. Sustain. Energy Rev.* – 2020. – Vol. 129, – 109917. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109917>

3. Lopion, P. A review of current challenges and trends in energy systems modeling / P. Lopion, P. Markewitz, M. Robinius, D. Stolten // *Renew. Sustain. Energy Rev.* – 2018. – Vol. 96(8), – P. 156-166. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.045>
4. Fattahi A. A systemic approach to analyze integrated energy system modeling tools: A review of national models *Renew.* / A. Fattahi, J. Sijm, A. Faaij // *Sustain. Energy Rev.* – 2020. – Vol. 133, – 110195. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110195>
5. Ringkjøb H.K. A review of modelling tools for energy and electricity systems with large shares of variable renewables / H.K. Ringkjøb, P.M. Haugan, I.M. Solbrekke // *Renew. Sustain. Energy Rev.* – 2018. – Vol. 96(8), – P. 440-459. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.08.002>
6. Abdou I. Unit Commitment Problem in Electrical Power System: A Literature Review / I. Abdou, M. Tkiouat // *International Journal of Electrical and Computer Engineering.* – 2018. – Vol. 8(3), – P. 1357–1372. <https://doi.org/10.11591/ijece.v8i3.pp1357-1372>
7. Montero, L. A Review on the Unit Commitment Problem: Approaches, Techniques, and Resolution Methods / L. Montero, A. Bello, A., J. Reneses // *Energies.* – 2022. – Vol. 15(4), – 1296. <https://doi.org/10.3390/en15041296>
8. Каплін М., Білан Т. (2023). Агрегована модель енергозабезпечення за структурою даних продуктового енергетичного балансу. // *Системні дослідження в енергетиці.* – 2023. – Вип. 2(73). – С. 48-61. DOI: <https://doi.org/10.15407/srenergy2023.02.048>
9. Shcherbyna, Y., Eutukhova, T., Derii, V., Novoseltsev, O., Teslenko, O. (2024). Methodical Approaches for Modeling Power System Transformation Scenarios Based on Mixed Integer Linear Programming. In: Babak, V., Zaporozhets, A. (eds) *Systems, Decision and Control in Energy VI. Studies in Systems, Decision and Control*, vol 561. Springer, Cham. pp 149-165. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-68372-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-68372-5_7)
10. Kaplin, M., Makarov, V., Shcherbyna, Y., Bilan, T., Perov, M., Zaporozhets, A. (2025). Modeling of Energy Supply Systems Based on the Concept of Self-Sufficiency of Local Energy System. In: Babak, V., Zaporozhets, A. (eds) *Systems, Decision and Control in Energy VII. Studies in Systems, Decision and Control*, vol 596. Springer, Cham. pp 119-137. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-90462-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-031-90462-2_6)
11. Kaplin M., Makarov V., Perov M., Bilan T., Shcherbyna Y. Fuel supply system as an object of flow and economic-mathematical modeling. *Agriculture, technical and applied sciences: main problems and solutions: collective monograph* / Reznichenko V., Kolomiets L., Kornicheva H. – etc. – International Science Group. – Boston: Primedia eLaunch, 2025. p. 187-193. DOI: <https://doi.org/10.46299/isg.2025.mono.tech.1.6.2>
12. Щербина Є.В. Моделювання структурної трансформації об'єднаної енергосистеми України у період повоєнного відновлення. *Енергетика: економіка, технології, екологія.* 2025, № 2. С. 124-130. <https://doi.org/10.20535/1813-5420.2.2025.327484>.

## **EFFECTIVE TEACHING STRATEGIES FOR LANGUAGE LEARNING**

**Daut Adelya**

Student of Karaganda University by Kazpotrebsoyuz  
Karaganda, Kazakhstan

**Makhayeva Assel Kalykovna**

Teacher, Master of Foreign and Russian languages chair  
Karaganda University by Kazpotrebsoyuz  
Karaganda, Kazakhstan

In today's world, where globalization plays a key role, knowledge of foreign languages is becoming increasingly important for career success and personal development. Students who wish to master a foreign language have access to a variety of teaching methods and technologies that make the learning process more engaging, effective, and accessible.

Modern foreign language teaching methods are based on a variety of approaches and are implemented within the framework of carefully developed methodologies that have proven their effectiveness. Theoretical foundations and practical teaching algorithms have been developed and presented by many international authors [1].

The relevance of this research is due to the progressive development of the field of learning foreign languages, the adaptability of teaching methods and the development of international communication. This is largely facilitated by the Internet and social networks, which allow users to communicate with each other despite the distance and cultural differences. Modern methods and technologies of teaching foreign languages are more relevant than ever, as the demand for training is increasing. Many young professionals can build a career abroad, go to live or study in another country. New teaching methods will allow you to learn a new language in more depth and get acquainted with another culture.

The "teaching method" is a whole range of different techniques and methods to achieve the goals of learning and teaching. Teaching methods can be attributed to didactic means of transferring knowledge and skills, tied to the interaction of the teacher and students. Teaching methods are aimed at alternating interaction between the teacher and students during classes in order to transfer knowledge from the teacher to students [4]

By "learning technology", experts mean the latest direction, which opens up conceptual possibilities for teaching various disciplines. Learning technology is a means of implementing a personality-oriented approach, where students are required to actively participate during classes.

The following teaching technologies are considered relevant in modern methods of teaching foreign languages [3]:

Learning in a team. Group work in the classroom is an effective method of teaching a foreign language. All students must work together to complete certain tasks, communicate and interact with each other. The uniqueness of this technology is that language learning can be integrated into the process itself, i.e. students can communicate in a foreign language, perform literacy exercises, pronunciation, etc. together.

This method is based on the idea of students working together in the classroom, in which they are responsible not only for their own success, but also for the success of the entire group. Unlike traditional and individual learning, where each student acts alone and is responsible only for himself, learning in a team stimulates interaction and collaboration between students, teachers and groups, focusing on collective achievements in the learning process.

Student-centered learning is a technology that focuses on student initiative. The technology is based on ways to unlock the potential of each student and create a positive learning environment.

Distance learning is characterized by the use of telecommunication facilities for teacher-student communication. The ability to learn using the Internet makes it possible to simplify the learning process and use interactive learning methods.

“Language portfolio”. It is a set of tools for assessing students' knowledge and skills. In the field of teaching foreign languages, the concept of a “language portfolio” emerged from the field of psychology. This technology is used to make students more autonomous in learning foreign languages, to provide an opportunity to improve their language competence [5].

Computer technology. They allow you to use various computer programs and platforms in the classroom, which make the learning process more interesting and informative. Nowadays, all schools and universities use computer technology to make learning more effective.

If we talk about teaching methods, then one of the most popular teaching methods is the communicative approach. The main focus is on the ability to communicate in a foreign language, not just memorizing grammar rules and vocabulary. Students learn to use language in real-world situations, which helps them learn new material faster and more effectively. Communication skills and the interpretation of one's thoughts will be useful in life.

Many methods of teaching foreign languages are distributed according to the level of proficiency or the level of an educational institution. For example, many language universities speak about the importance of competence development as a priority of modern language education.

Competence means having the skills necessary to act effectively in various situations, the ability to make independent decisions, evaluate and improve one's activities, and the willingness to take responsibility. This is especially relevant in the context of the need to adapt to the digital age and increase the volume of information.

The competence approach summarizes current educational trends and identifies the key principles of other approaches, as well as the required competencies for successful interpersonal and intercultural communication.

Another approach is personality-oriented, which aims to take into account the individual characteristics of the student's perception and processing of information, as well as individual motivations and intellectual potential, as the basis for creating an individual approach to learning a foreign language. The modern orientation of education towards successful interpersonal communication and information exchange determines the focus of this approach. The main goal of this approach is to develop active speech in a foreign language by stimulating students' independence in the learning process, taking into account their cultural values, intellectual potential and internal motivation.

The cultural approach effectively expands the possibilities of competence-based and personality-oriented approaches, the purpose of which is the formation and development of foreign language skills for successful communication with representatives of different cultures, that is, the development of intercultural communicative competence.

The main principles of this approach are openness, cultural equality, comparativity, emotionality, and cognition. Interaction between cultures is carried out through understanding the differences and accepting the essence of another culture, which contributes to successful communication and mutual understanding. The analysis of comparisons of worldviews of different languages allows us to understand the values of our own and other cultures, ensuring equal interaction. For the effective implementation of the principle of openness, it is important to gradually introduce foreign students into the cultural and linguistic environment, taking into account their national characteristics [3].

The principle of cultural parity is based on the recognition of the equality and value of each culture and people. This principle promotes the development of effective communication skills using linguistic and non-verbal means of transmitting information specific to a particular cultural environment. A comparative approach to learning a foreign language helps students analyze foreign language samples, compare and select their equivalents in their native language.

Understanding the differences between native and foreign languages helps to avoid simply copying foreign expressions based on your native language. The comparative approach also promotes the development of thinking skills in a foreign language and the formation of utterances in accordance with the linguistic paradigm of a foreign language. This helps students to understand the variety of linguistic means for describing reality. The emotional aspect of learning promotes interest in the country whose language is being studied and increases the level of language skills. This happens due to the stimulation of the emotional component in the learning process [4]. The application of this principle in the context of learning a foreign language involves a deeper understanding of foreign language material through emotional processing and a more detailed perception of the values of another culture.

Another modern method of teaching is the use of interactive technologies. With the development of the Internet and mobile devices, students have the opportunity to use online resources, applications and gaming platforms to learn a foreign language. Such

technologies offer a variety of educational materials, interactive exercises, as well as the opportunity to communicate with native speakers through video calls or chats [5].

Another technological and innovative approach to teaching foreign languages is the use of artificial intelligence. Modern technologies are able to individualize the learning process, adapting it to the specific needs of each student. It is important to note that students no longer need to memorize words and pronunciation rules that may be useless for their future use. Education should be carried out using modern educational materials and technologies so that students can consciously apply a foreign language in their future lives and professional activities. Since proficiency in foreign languages will remain one of the key requirements of employers today and in the future, proficiency in a foreign language opens up new opportunities and allows you to build a career abroad.

The method of teaching foreign languages using computer programs has become actively implemented in the educational process, which today is significantly different due to the widespread use of computers in schools and universities. The creation of specialized educational programs for learning foreign languages, access to Internet resources during lessons and during students' independent work - all this shows the significant impact of computer learning on modern education.

The study of computational linguodidactics represents the intersection of various fields of knowledge, and is closely related to the progress of information technology, applied and mathematical linguistics, software development, artificial intelligence research, computer program design, and the theory and practice of computer learning.

Today, the possibilities of computer technology include a variety of educational programs, including teaching certain aspects of a foreign language, developing speech skills, control programs for assessing language skills, and programs that introduce the socio-cultural aspects of the country where the language is being studied. However, there are not enough programs that promote the development of oral communication. In recent years, multimedia systems combining sound, video, and text have been increasingly used in training programs.

As part of the computer training course, various visual aids are used as effectively as possible. With the development of the Internet, the possibilities of using computers to teach a foreign language have increased.

So, thanks to new technologies in education, online conferences, instant messenger communication, audio-dubbing of text, as well as distance learning and tutoring are possible.

To organize such activities, certain technical characteristics are necessary, especially high-speed Internet access during classes for effective data exchange. However, the use of information from the Internet as a form of independent work in your free time should be widely used in everyday teaching practice.

The teaching methods used, adapted to the individual psychological characteristics of students, can be significantly improved by using computer technology that is able to effectively combine different learning patterns.

Summing up, we can conclude that the development of Internet technologies and artificial intelligence has opened up limitless opportunities for enriching the process of

learning a foreign language, making it more interesting for modern students, as well as more effective due to new, affordable means.

The development of Internet technologies allows the use of modern methods for teaching foreign languages, students can use special applications, online platforms and artificial intelligence capabilities to gain new knowledge. There are also special approaches to teaching foreign languages: cultural, personality-oriented, competence-based and communicative approaches. Each method has its own characteristics, and the scope of its application depends on this.

### **References**

1. Pham Phu Quynh Na Some strategies for teaching English to multi-level adult ESL learners: A challenging Experience in Australia. *Asian EFL Journal*. 2017; № 9 (4)
2. Salwa S. Considerable Strategies of Teaching Foreign Language: A Narrative Study of What EFL Teachers Should Do. *IJEE. Indonesian Journal of English Education*. 2020.
3. Jack C. Richards & Theodore S. Rodgers *Approaches and Methods in Language Teaching*. Cambridge University Press, 2024
4. Lightbown P.M., Spada N. *How Languages are Learned*. Oxford: Oxford University Press, 2023.
5. Rod Ellis *Task-Based Language Teaching*. Oxford University Press, 2017
6. Graham Stanley *Language Learning with Technology*. Cambridge University Press, 2022

## **BRIEF INTRODUCTORY TRAINING OF LYCEUM STUDENTS IN THE BASICS OF 3D MODELING**

**Taras I.**

Ph.D., Associate Professor

Ivano Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

The modern development of STEM education, digital technologies, and engineering professions creates a need for early familiarization of students with computer-aided design tools. One of the most promising directions of such preparation is teaching lyceum students the basics of 3D modeling. The use of computer-aided design (CAD) systems in secondary education not only develops technical thinking but also contributes to students' career guidance, helping them understand their interests and abilities in engineering, design, architecture, and manufacturing. One of the most appropriate software environments for such training is SolidWorks, a three-dimensional parametric modeling system widely used in industry, mechanical engineering, and technical education. The developer positions the platform as one of the most widespread CAD systems in education and industry, providing students with preparation for real professional conditions [1].

Introductory 3D modeling education in lyceums has primarily a career guidance function. Students gain the opportunity to try themselves in the role of a designer or engineer by completing practical tasks related to creating digital models of parts or simple mechanisms. This approach helps form an understanding of modern technical professions and labor market requirements. Importantly, CAD system skills are in demand in many fields, from mechanical engineering to 3D printing and industrial design. According to SolidWorks educational resources, learning the system increases students' competitiveness and contributes to their future professional success. The choice of SolidWorks for introductory training of lyceum students is determined by several pedagogical and technological advantages. First, the software has an intuitive graphical interface that allows students to quickly master basic modeling tools. Second, the system supports a parametric approach to model construction, which contributes to the development of algorithmic and spatial thinking. Third, the software is widely used in industry; therefore, learning in this environment has practical value and ensures continuity between secondary and professional education.

The integration of 3D modeling into STEM education is also of particular importance. Working with CAD systems combines knowledge from mathematics, physics, computer science, and technology. In the process of creating models, students apply geometric constructions, concepts of scale, coordinates, and spatial transformations, while also learning to analyze structural features of objects. Thus, interdisciplinary competence and practical understanding of educational material are developed [2].

The methodology for teaching the basics of 3D modeling should be based on modern pedagogical approaches, including activity-based, competency-based, and

project-based learning. The most effective model is one in which students do not simply repeat the teacher's instructions but complete practical mini-projects: creating parts, simple mechanisms, models for 3D printing, or visualizations of their own ideas. Project-Based Learning is considered by modern researchers to be one of the most effective ways to develop STEM competencies because it promotes critical thinking, creativity, and the ability to solve real-world problems [3].

From a pedagogical perspective, it is important to consider the age characteristics of lyceum students. At the initial stage of learning, it is advisable to use the principle "from simple to complex": first, students create simple geometric solids, and later more complex parts and assemblies. Visualization of results plays a significant role, since the immediate creation of a three-dimensional model increases motivation and student engagement. In addition, the training should be as practice-oriented as possible, including demonstrations of real examples of CAD technologies in industry and modern manufacturing [4].

An effective methodological technique is collaborative and team-based project work. It contributes to the development of communication skills, the ability to distribute roles, and teamwork. Modern STEM approaches emphasize the importance of cooperation, research activities, and active student participation in the educational process [3].

Brief introductory training in the basics of 3D modeling using SolidWorks has significant educational and career guidance potential. It contributes to the development of spatial thinking, technical creativity, digital literacy, and engineering competencies among students. Due to its practical orientation and the use of professional software, such training helps lyceum students consciously choose their future educational and professional pathways. In the context of digitalization of education, the integration of CAD technologies into the learning process is an important step toward preparing young people for the professions of the future.

### **References:**

1. SOLIDWORKS Education. Dassault Systèmes. Available at: <https://www.solidworks.com/solution/job-functions/educators> (accessed: 09 May 2026).
2. Conceptualizing an Initial Framework to Support Discipline-Rich Project-Based Learning in STEM. *Education Sciences*. 2024. Vol. 14(7). Available at: <https://www.mdpi.com/2227-7102/14/7/793> (accessed: 09 May 2026).
3. Project-Based Learning in STEM Education: A Review of the Literature. *Education Sciences*. 2025. Vol. 15(7). Available at: <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/7/871> (accessed: 09 May 2026).
4. Learn STEM – The Pedagogical Model. Learn STEM. Available at: <https://learn-stem.org/model> (accessed: 09 May 2026).

## МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ІНТЕГРАЦІЯ У ВИКЛАДАННІ КЛІНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У МЕДИЧНОМУ ВИЩІ

**Алієв Руфат Бахтіярович**

доктор філософії з медицини, доцент  
доцент кафедри внутрішньої медицини №1  
Донецький національний медичний університет, Україна

**Шаповалова Анна Сергіївна**

доктор філософії з медицини, доцентка  
доцентка кафедри внутрішньої медицини №1  
Донецький національний медичний університет, Україна

**Актуальність.** Сучасний стан медичної науки характеризується стрімкою спеціалізацією, що, попри технологічний прогрес, несе ризик втрати цілісного погляду на пацієнта. Реформа вищої медичної освіти в Україні та світові тенденції (зокрема стандарти WFME) вимагають переходу від накопичення фрагментарних знань до формування комплексних професійних компетентностей. Міждисциплінарна інтеграція стає фундаментом підготовки лікаря, здатного до системного клінічного мислення. В умовах коморбідності (наявності кількох захворювань у одного пацієнта) ізольоване вивчення окремих нозологій є недостатнім, що зумовлює необхідність впровадження інтегрованих навчальних програм уже на етапі додипломної підготовки [5].

**Мета.** Обґрунтувати стратегію міждисциплінарної інтеграції як основного інструменту підвищення якості клінічної підготовки студентів та продемонструвати ефективність поєднання фундаментальних і клінічних кафедр у єдиному освітньому просторі.

**Матеріали та методи.** Для реалізації мети було проаналізовано робочі навчальні плани клінічних дисциплін («Внутрішня медицина», «Інфекційні хвороби», «Епідеміологія та ПДМ») та їхній взаємозв'язок із фундаментальними науками (патоморфологія, фармакологія, клінічна анатомія). У дослідженні використано метод контент-аналізу навчальних програм та результати анкетування 150 студентів 4-6 курсів щодо їхньої здатності інтегрувати знання при вирішенні комплексних ситуаційних задач. Методологічну основу склали принципи горизонтальної (між кафедрами одного курсу) та вертикальної (між молодшими та старшими курсами) інтеграції [4, 8].

**Результати та обговорення.** Проведений аналіз засвідчив, що традиційна лінійна модель навчання часто призводить до «дисоціації знань»: студент, вивчаючи кардіологію, може мати труднощі з інтерпретацією фармакодинаміки препаратів, вивчених курсом раніше. Впровадження міждисциплінарного підходу дозволило виокремити три основні рівні інтеграції: Горизонтальна інтеграція. На базі клінічних кафедр було впроваджено інтегровані семінари. Наприклад, при вивченні теми «Менінгеальний синдром у клініці інфекційних

хвороб.» залучаються спеціалісти з інфектології, неврології, клінічної лабораторної діагностики та клінічної фармакології. Це дозволяє студенту побачити повний цикл ведення пацієнта: від встановлення діагнозу до вибору тактики діагностики та лікування.

Вертикальна інтеграція. Це «повернення» до фундаментальних дисциплін на старших курсах. Клінічні розбори доповнюються аналізом гістологічних препаратів або анатомічних особливостей конкретної зони втручання. Такий підхід сприяє глибокому розумінню патогенезу, а не простому заучуванню симптомів [2, 10].

Кейс-метод та симуляційні технології. Найвищою формою інтеграції виявилось використання сценаріїв у симуляційних центрах. Студенти в команді вирішують завдання, де пацієнт має поєднану патологію (наприклад, цукровий діабет та Ковід-19). Це вимагає синтезу знань з ендокринології та інфектології.

За результатами анкетування, 82% студентів зазначили, що інтегровані заняття допомагають краще зрозуміти логіку призначення лікування. При цьому рівень успішності під час складання об'єктивного структурованого клінічного іспиту (ОСКІ) у групах з інтегрованим навчанням був на 12-15% вищим, ніж у контрольних групах [6]. Однак, обговорення виявило й проблеми: необхідність перегляду навантаження викладачів, складність узгодження графіків різних кафедр та брак інтегрованих підручників. Міждисциплінарність вимагає від викладача виходу за межі своєї вузької спеціалізації, що стимулює його до постійного професійного розвитку [3, 9].

### **Висновки.**

Міждисциплінарна інтеграція є не просто методичним прийомом, а стратегічною вимогою сучасної медичної освіти, що забезпечує формування цілісного клінічного світогляду. Найбільш ефективною моделлю є поєднання вертикальної та горизонтальної інтеграції з активним використанням симуляційних технологій та розбору мультидисциплінарних кейсів. Впровадження такого підходу сприяє підвищенню мотивації студентів та кращій підготовці до майбутньої професійної діяльності в умовах реального клінічного стаціонару. Успіх інтеграції залежить від тісної співпраці між кафедрами та створення єдиного інформаційного середовища вишу.

### **Список літератури**

1. Harden, R. M. (2000). The integration ladder: a tool for curriculum planning and evaluation. *Medical Education*, 34(7), 551-557.
2. Brauer, D. G., & Ferguson, K. J. (2015). The integrated curriculum in medical education: AMEE Guide No. 96. *Medical Teacher*, 37(4), 312-322.
3. Волосовець, О. П., & П'ятницький, Ю. С. (2014). Концептуальні підходи до інтеграції медичної освіти. *Медична освіта*, (3), 12-17.
4. Кузьмінський, А. І. (2015). *Педагогіка вищої школи*. Київ: Знання.
5. Ляхович, В. Г. (2021). Міждисциплінарні зв'язки як засіб інтенсифікації навчання студентів-медиків. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 35(2), 248-253.

6. Muller, J. H., Jain, S., Loeser, H., & Irby, D. M. (2008). Lessons learned about integrating a medical school curriculum: perceptions of students, faculty, and administrators. *Academic Medicine*, 83(8), 778-785.

7. Savkiv, T. G. (2019). Interdisciplinary integration in teaching clinical disciplines. *Journal of Education, Health and Sport*, 9(10), 341-348.

8. UNESCO. (2018). *Competency-based teacher training and medical education*. Paris: UNESCO Publishing.

9. Vlasova, O. V. (2022). Theoretical aspects of interdisciplinary integration in medical universities. *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*, 130(1), 45-52.

10. Zhydetskyi, Y. T. (2019). Pedagogical conditions of implementing integrated learning in medical universities. *Bulletin of Zhytomyr State University*, (2), 45-51.

## **МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

**Марчук Іванна Анатоліївна**

кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри філософії та суспільних наук  
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова  
м. Вінниця, Україна

Наукова діяльність здобувача вищої освіти – це інтелектуальна творча діяльність, спрямована не тільки на отримання нових знань, а й розвиток інтересу до фундаментальних та прикладних наукових досліджень. Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» освітній ступінь магістра здобувається завдяки успішному виконанню відповідної освітньої програми, яка, зокрема, включає дослідницьку (наукову) компоненту, що має інноваційний характер для відповідного рівня професійної діяльності [1].

Основні цілі, напрями, принципи, форми і методи наукової діяльності окреслено основним законодавчим актом, а саме Законом України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [2]. Цей Закон визначає правові, організаційні та фінансові засади функціонування і розвитку науково-технічної сфери, створює умови для наукової і науково-технічної діяльності, забезпечення потреб суспільства і держави у технологічному розвитку.

Розвиток практичних умінь та набуття навичок наукових досліджень здобувачів, які здобувають ступінь магістра, полягає у постановці, плануванні і виконанні досліджень, формуванні навичок з розв'язання практично-наукових завдань та обробки наукових результатів, а також потребує певної системи знань щодо головних понятійних та структурних елементів науково-дослідної роботи. Підґрунтям цього є дисципліна «Методологія наукових досліджень», яка формує світоглядну концепцію, науковий підхід та алгоритм отримання об'єктивних знань. Вона структурує процес дослідження, визначаючи способи збору, аналізу та інтерпретації даних, а також забезпечує теоретичний фундамент для наукових теорій [3].

Саме методологія наукових студій не лише сприяє успішному пристосуванню студентів до умов навчання та студентського життя, а й створює основу для формування майбутнього кваліфікованого, критично мислячого та ерудованого фахівця. Саме вона допомагає магістру медицини перейти від простого засвоєння знань до їх осмислення, аналізу та практичного використання, що є необхідним у сучасній медичній освіті та професійній діяльності лікаря.

Методологія наукових студій включає узагальнення добре перевірених фактів, застосування абстрактних понять, генерування і перевірку гіпотез,

створення теорій як фактів загального рівня, розвиток наукового опису, починаючи з добре вивченого, у бік непізнаного.

Наукові дослідження під час навчання дисципліни є підґрунтям майбутньої наукової діяльності, оскільки саме вони формують уміння правильно і чітко обирати тему, визначити мету й завдання, вишукувати та опрацьовувати джерела, формулювати гіпотезу, добирати методи дослідження і логічно представляти результати. Для здобувача медичного вишу, особливо першокурсника, це має значну вагу, адже період пристосування до нових умов навчання пов'язаний не лише з опануванням складних дисциплін, а й із першими кроками у науковій праці: написання тез, підготовка доповідей, участь у студентських наукових осередках і конференціях. Багато першокурсників вступають до університету з прагненням у майбутньому допомагати людям, проте не завжди розуміють, що шлях до фахового становлення лікаря вимагає ще й наукової обізнаності, цифрових умінь та здатності працювати з інформацією. Саме тому методологія наукових досліджень допомагає подолати перешкоди, пов'язані з пошуком даних, аналізом літератури, статистичною обробкою здобутків і належним оформленням роботи.

Як засвідчує практика, науковий пошук здобувачів вищої освіти характеризується різним ступенем складності та рівнем комплікації: здобувачі мають різний рівень початкової підготовки та дослідницькі можливості. Хоч елементи наукової діяльності і використовували в загальноосвітніх школах, проте вимоги до наукового пошуку у закладі вищої освіти зростають: реферати, наукові тези та статті, виступи на конференціях, курсові, магістерські або дипломні роботи (проекти) – це пов'язано з інтеграцією в європейський освітній простір, передбачає дотримання стандартів академічної доброчесності та підвищенням необхідності готувати фахівців, здатних до аналітичного мислення, а не лише відтворення інформації. Майбутні магістри медицини повинні вміти робити глибокий критичний аналіз джерел за останні роки, особливо брати до уваги першоджерела (наукові статті, монографії, матеріали конференцій, а не навчальні посібники чи інтернет-ресурси). Методологія наукових досліджень навчає здобувачів користуватись міжнародними базами даних (опрацювання матеріалів наукометричних баз, таких як Scopus або Web of Science, що підкреслить обізнаність у світових трендах).

Не менш актуальною у науковій праці є академічна доброчесність та відповідальність за академічний плагіат: методологія наукових досліджень навчає здобувача мислити і працювати самостійно, систематизувати матеріал, демонструвати індивідуальний підхід, у чомусь навіть унікальність; вміти правильно посилатись на джерела та оформляти цитування згідно з міжнародними стандартами. Окрім того, вміти використовувати спеціалізоване програмне забезпечення (Unicheck, StrikePlagiarism тощо) з метою перевірки на академічний плагіат.

У підготовці майбутніх магістрів медицини важливу роль відіграють знання та використання сучасних теоретичних та практичних (емпіричних) методів дослідження. Якщо теоретичний рівень наукового дослідження здобувача

пов'язаний з аналізом фактів, з пізнанням та формулюванням законів (індукція і дедукція, ідеалізація, формалізація, спостереження тощо), то практичний (емпіричний) рівень наукового дослідження передбачає безпосереднє вивчення об'єкта, взаємодію з ним, а також збір та первинну обробку даних, отриманих із реальної дійсності. Емпіричні методи базуються на досвіді та спостереженні: опитування (бесіда, інтерв'ю, анкетування), тестування, експеримент, вимірювання, моделювання, опис, систематизація, описування, перевірка теоретичних положень на практиці, підтвердження або спростування припущень. І вже більш високий рівень – це створення нових матеріалів, продуктів, пристроїв, методів, систем або технологій, що вирішує конкретне науково-технічне чи суспільне завдання [4]. На відміну від теоретичного рівня, який оперує абстракціями, практичний рівень спрямований на дослідження того, що можна безпосередньо побачити, виміряти або відтворити.

Під час проведеного опитування здобувачів першого курсу спеціальності 222 «Медицина» ВНМУ ім. М.І. Пирогова було виявлено, що значна частина респондентів цікавиться науковою діяльністю та бажала б долучитися до наукової роботи у студентських наукових гуртках. Водночас магістри зазначали, що мають певні складнощі зі статистичним аналізом, пошуком наукових матеріалів, формулюванням висновків та розробкою структури дослідження. Також здобувачі зазначали, що найчастіше «рушійною силою» участі у науковій діяльності були додаткові бали (60% респондентів), однак також відзначався щирий інтерес до наукового пізнання (25%). Більшість опитаних вважає, що навчальні заняття з методології наукових досліджень сприяють кращому розумінню засад наукової праці та подоланню труднощів на початковому етапі, отже дисципліна має не лише теоретичне, а й практичне значення для здобувачів.

Навчити магістрів медицини мислити нестандартно, обирати унікальні теми та ідеї для наукового пошуку, виокремлювати проблеми та формулювати завдання – це дуже важлива мета методології наукового дослідження. Завдання викладача – розвивати дослідницький погляд, заохочувати магістрів медицини до пошуку ідей, наприклад, на стику медицини та ІТ, інженерії, психології, соціології; вчити магістрів не тільки досліджувати те, що вже описано в підручниках, а шукати суперечності в клінічних випадках, де немає чіткої відповіді; навчати фіксувати нестандартні ситуації, побічні ефекти, несподівані результати лікування; вчити знаходити нетипове у звичайному й обґрунтовувати свій вибір.

Викладання методології наукових досліджень має сприяти тому, що магістри медицини зможуть формулювати чітку мету, конкретні актуальні і досяжні завдання, використовувати найбільш доречні методи дослідження, вміти спростовувати гіпотези та висувати власні цінні ідеї. Навчання магістрів медицини – це не про написання наукової статті чи навіть магістерської роботи заради диплома, а про формування наукового світогляду. Вміння бачити проблему там, де інші бачать буденність, – це і є найвища мета методології наукових досліджень.

**Список літератури:**

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
2. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>
3. Данильян О. Г. Методологія наукових досліджень : підручник / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань. Харків : Право, 2019. 368 с. URL: [https://library.nlu.edu.ua/POLN\\_TEXT/SENMK/OMND.pdf](https://library.nlu.edu.ua/POLN_TEXT/SENMK/OMND.pdf)
4. Карпенко Н.В., Педченко Н.С., Іваннікова М.М., Стрілець В.Ю. Емпіричні методи наукового дослідження – теорія і практичний досвід // *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. Випуск 4 (114). 2024. С. 108-113.

# ТРАНСФОРМАЦИЯ ИЛИ СЪПРОТИВА? СИСТЕМНИ И МЕТОДИЧЕСКИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРЕД ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ТЕХНОЛОГИЧНОТО ОБРАЗОВАНИЕ В БЪЛГАРИЯ

Михалев Георги,

Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“

**Abstract.** Докладът изследва причините за устойчивото забавяне на интеграцията на изкуствения интелект (ИИ) в българското технологично образование. Анализът се основава на емпирично проучване сред 43 професионални гимназии от Североизточна България (387 респонденти), проведено през 2025 г. Констатира се, че въпреки наличието на имплицитен фундамент за интеграция в съществуващите учебни програми, системната съпротива се дължи на шест основни групи пречки.

**Keywords:** изкуствен интелект, технологично образование, STEM, съпротива, квалификация на учители, GDPR, оценяване

## Въведение

Интегрирането на изкуствения интелект в образованието се утвърждава като една от водещите тенденции в световен мащаб, но българското технологично образование остава в изчаквателна позиция, белязана повече от съпротива, отколкото от трансформация. Това наблюдение поставя началото на изследователския проблем, на който настоящият доклад е посветен: какви са конкретните системни и методически пречки пред въвеждането на ИИ в българските училища и защо те водят до устойчиво забавяне, а не до адаптация?

В тази връзка докладът идентифицира и анализира основните групи предизвикателства, които възпрепятстват успешното интегриране на ИИ в технологичното образование. Изследването се основава на емпирични данни, събрани сред 43 професионални гимназии от Североизточна България, с общо 387 респонденти (от които близо една четвърт ръководен състав, а останалите – преподаватели по STEM дисциплини), проведено през първия триместър на 2025 г. (1). Анализът разкрива сложна картина, в която съществува значителен имплицитен фундамент за интеграция, но устойчивата съпротива на системно, методическо и културно ниво възпрепятства реалната промяна. Тази съпротива не е еднородна – тя се проявява на различни равнища, като най-осезаемото и най-често цитирано от преподавателите е свързано с материално-техническата база на училищата.

## Инфраструктурни дефицити

Първата група пречки е материална и се дължи на обективното състояние на училищната техническа база. Данните от изследването сочат, че макар близо две трети от анкетираните да оценяват лабораторната среда като добра или отлична

(средна оценка 4,2 от 5), картината се променя съществено при вглеждане в конкретните технически параметри. Хардуерното оборудване получава относително висока оценка – средно 3,9, като 60% от преподавателите го определят като подходящо за нуждите на съвременното STEM обучение. Техническите гимназии изпреварват останалите профили със средна оценка 4,5.

Проблемът се очертава на следващото ниво. Софтуерните системи с ИИ функционалност получават значително по-ниска оценка – едва 3,7, като положителното мнение спада до половината от респондентите. Най-критично е положението при облачните ресурси за ИИ разработки и симулации – тук средната оценка пада до 3,2, а делът на позитивните гласове е под 40%. Това означава, че училищата разполагат с машини, но не и с необходимия софтуерен и облачен фундамент, който да превърне тези машини в среди за ИИ-базирано обучение. Когато преподавателите са попитани директно за необходимостта от обновяване на съществуващата STEM инфраструктура, цели 69% от тях я определят като значима или много значима пречка (средна оценка 4,2). Това разграничение между „годна за традиционно обучение“ и „действително подготвена за ИИ интеграция“ е ключово за разбирането на инфраструктурния проблем.

#### **Методическа съпротива и липса на подготвени кадри**

Втората група пречки е централна за опозицията „трансформация или съпротива“. Изследването разкрива парадоксална картина: половината от преподавателите оценяват собствената си компетентност да преподават ИИ в STEM контекст като добра (средна оценка 3,6 от 5). Това е значително постижение, имайки предвид бързия темп на развитие на ИИ технологиите. Техническите гимназии отново излизат напред с оценка 3,9.

Контрастът идва от другата страна на същите данни. Институционалната подкрепа е значително по-слаба. Парадокс е, че в насоките на Министерство на образованието и науката (2) се дават само насоки вместо конкретни мерки за преодоляването. Организирането на обучения за ИИ интеграция получава оценка едва 2,8, като положителното мнение спада до 30% от респондентите. Наличието на разработена училищна стратегия за ИИ интеграция е оценено с 2,5 – едва 25% дават положителна оценка. Методическите указания за интегриране на ИИ в учебния процес получават 2,6 – отново около една четвърт от анкетиранияте ги определят като налични и полезни. Този парадокс – висока индивидуална самооценка срещу крайно ниска институционална подкрепа – означава, че системата разчита на ентузиазма на отделни учители, а не на системна подготовка.

Необходимостта от преквалификация на преподавателите получава оценка 3,8 (55% положителни отговори), което показва осъзната нужда от структурирани обучения. Липсата на финансиране за ИИ-специфично оборудване обаче се откроява като най-сериозната пречка от всички – средна оценка 4,7 от 5, като близо 80% от респондентите я определят като много значителна. Това е най-високият резултат в цялото изследване и поставя финансирането като хоризонтална бариера, която пресича всички останали.

### **Етични дилеми и защита на данните**

Третата група пречки често остава на заден план в педагогическите дискусии, но има потенциала да спре всяка иновация още преди да е започнала. Българската образователна система е силно регулирана по отношение на личните данни съгласно GDPR, а повечето водещи ИИ платформи (ChatGPT, Gemini, Claude) са разработени извън ЕС и обработват данни на сървъри в САЩ. Това създава пряк конфликт с изискванията за трансграничен трансфер на данни.

Към момента на настоящия доклад липсва официален документ на Министерството на образованието и науката, който да регламентира използването на ИИ в училище. Липсва изготвен и публикуван „бял списък“ с одобрени ИИ инструменти, които отговарят на изискванията за защита на личните данни. Това оставя всяко училище самостоятелно да преценява риска, като в практиката по-безопасно се оказва да не се прави нищо, отколкото да се рискуват санкции. Тази липса на ясна национална рамка създава правен риск за директорите и учителите и води до избягване на ИИ интеграцията като цяло.

### **Езикова бариера**

Четвъртата група пречки е качествено различна – тя не е финансова, нито методическа, нито правна, а езикова и технологична едновременно. Повечето водещи езикови модели са разработени предимно върху англоезични корпуси от данни и „мислят“ на английски, дори когато генерират текст на български. Това има няколко практически последствия. Първо, техническата терминология на български често няма установени, еднозначни преводи, което води до непоследователност. Второ, ИИ моделите са склонни да генерират правдоподобно звучащи, но несъществуващи термини (халюцинации), като на български този риск е многократно по-висок поради значително по-малкия обем обучителни данни.

В технологичното образование, където прецизността на терминологията не е лукс, а необходимост, тези грешки могат системно да подвеждат учениците. Една грешна дефиниция на понятие като „алгоритъм“, „неутрална мрежа“ или „обратно разпространение на грешката“ може да доведе до трайни погрешни схващания. В дългосрочен план преодоляването на тази бариера изисква инвестиции в създаване на големи, качествено аотирани български езикови корпуси в техническите области.

### **Неактуални учебни програми**

Петата група пречки разкрива най-същественото институционално несъответствие между технологичната реалност и образователната система. Технологиите се развиват месец след месец, докато промяната на държавните образователни стандарти в България отнема години – процедура, която при най-благоприятния сценарий трае между 18 и 36 месеца. Това несъответствие води до ситуация, в която към момента на официалното им включване в учебния план, ИИ инструментите вече са частично остарели, което прави образованието реактивно, а не проактивно.

Анализът на съвместимостта на съществуващите учебни програми в технологичните дисциплини обаче показва, че не е необходимо създаването на

нови самостоятелни предмети за ИИ интеграция. Достатъчно е надграждане и интегриране. Анализът разкрива широка имплицитна основа за включване на ИИ чрез развитие на компетенции като алгоритмично мислене, работа с данни и решаване на комплексни проблеми. Това води до два основни подхода: „учене за ИИ“ (запознаване с концепциите на ИИ като учебно съдържание) и „учене с ИИ“ (използване на ИИ като инструмент за решаване на проблеми). И двата подхода са възможни без промяна на учебните програми – единственото изискване е учителят да знае как да ги приложи.

#### **Академична честност и оценяване**

Шестата група пречки е едновременно най-старата и най-новата в образованието. Традиционните методи за оценка – есета, проекти, решаване на задачи (3) – стават лесно преодолими чрез генеративен ИИ. Ученик с достъп до ChatGPT може да получи за секунди текст, който е граматически правилен, логически структуриран и практически неразличим от човешки. Писмената домашна престава да измерва знанията на ученика и започва да измерва единствено достъпа му до технология.

Това налага фундаментална промяна: преход от оценка на крайния продукт към оценка на процеса на учене. Новият модел изисква процесът да бъде видим и оценим чрез документирани стъпки, кратки устни защиты и рефлексивни коментари, в които ученикът описва как е използвал ИИ, какви корекции е направил и какво е научил. Това не са нови методи – те се използват в напредналите образователни системи от десетилетия. Новото е, че от лукс те се превръщат в необходимост. Без тях оценяването губи своята валидност. Същевременно е необходима ясна училищна политика за етично използване на ИИ, включваща правила за деклариране на използвания ИИ, за прозрачност на процеса и за допустимост на ИИ при различните видове задачи.

#### **Модели за преодоляване**

Въз основа на анализа на изброените предизвикателства и на съвместимостта на учебните програми са разработени два допълващи се дидактически модела (Михалев, 2026). Първият модел разглежда ИИ като асистент на учителя – инструмент за автоматизиране на рутинните задачи като генериране на диференцирани учебни материали, бърза обратна връзка за учениците и анализ на напредъка на класа. Този модел освобождава учителско време за индивидуална работа с учениците и повишава качеството на обучението. Вторият модел представя ИИ като инструмент за ученика в рамките на проектно-базираното обучение. Учениците използват ИИ за анализ на данни от сензори, за симулации на процеси или за генеративен дизайн, но финалното решение и неговата защита остават изцяло техни. И двата модела приемат, че ИИ ще бъде използван, и че задачата на образованието е да научи учениците да го използват добре и етично.

#### **Препоръки и заключение**

От анализа на шестте групи предизвикателства могат да бъдат формулирани препоръки към трите нива на образователната система. Към Министерството на образованието и науката се препоръчва издаване на ясни указания за използване

на ИИ в училище и създаване на „бял списък“ с одобрени инструменти, включване на модули за ИИ грамотност в квалификацията на учителите, както и дългосрочни инвестиции в български езикови ресурси за ИИ. Към училищните ръководства се препоръчва разработване на вътрешна политика за етично използване на ИИ и създаване на училищни общности за обмен на опит. Към преподавателите се препоръчва започване с малки стъпки – един инструмент, една тема – както и преосмисляне на оценяването чрез документиране на процеса, устни защиты и рефлексивни коментари.

Българското технологично образование разполага с необходимия имплицитен фундамент за интеграция на ИИ. Анализът на съвместимостта на учебните програми показва, че не са нужни радикални реформи, а надграждане и систематична подкрепа. Пречките не са в несъвместимост на съдържанието или липса на технологични предпоставки, а в липсата на системна квалификация на преподавателите, в слабата институционална подкрепа, в неподготвените механизми за оценяване и в отсъствието на ясна национална рамка. В момента системата не е в процес на трансформация – тя е в процес на устойчива съпротива. Въпросът не е дали ИИ ще влезе в класната стая – той вече е там, използван от учениците самостоятелно. Въпросът е кой ще влезе заедно с него – подготвен учител, който знае как да го използва, или хаосът на неподготвеността.

#### References:

1. Георгиев, Георги Михалев. Интегриране на изкуствения интелект в професионалното образование чрез STEM подходи. Шумен : Университетско издателство "Епископ Константин Преславски", 2026. стр. 196. ISBN: 978-619-201-912-9.

2. МОН. Аз-Буки. [Онлайн] 19 02 2024 г. [Цитирано: 15 11 2025 г.] <https://bel.azbuki.bg/news/novini-2024/mon-publikuva-nasoki-za-izpolzvanе-na-izkustven-intelekt-v-uchilishhe/>.

3. Наредба11. Наредба № 11 от 1 септември 2016 г. за оценяване на резултатите от обучението на учениците, брой 74 (с последващи изменения и допълнения). <https://www.mon.bg/bg/naredba-11-ocenyavane>. [Онлайн] 2016 г. [Цитирано: 27 12 2025 г.] : <https://www.mon.bg/bg/naredba-11-ocenyavane>. онлайн.

## ІНТЕГРОВАНІ УРОКИ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

**Оксюта М.В.**

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
Житомирського державного університету імені І.Франка

**Фонарюк О.В.**

доцент, кандидат педагогічних наук,  
завідувач кафедри алгебри та геометрії  
Житомирського державного університету імені І.Франка

**Анотація.** У статті висвітлено особливості використання STEM-підходу в навчанні математики учнів основної школи. Розглянуто роль інтеграції математики з природничими науками, технологіями та інженерією у формуванні практичних компетентностей учнів. Проаналізовано основні форми та методи STEM-орієнтованого навчання, зокрема проєктну діяльність, математичне моделювання, дослідницькі завдання та використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Особливу увагу приділено інтегрованим STEM-урокам як засобу формування міжпредметних зв'язків і розвитку критичного, логічного та креативного мислення. Визначено значення практико-орієнтованих задач у підвищенні мотивації учнів до вивчення математики та розвитку навичок застосування знань у реальних життєвих ситуаціях. Акцентується, що використання STEM-технологій сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку дослідницьких умінь і формуванню цілісного наукового світогляду. Це забезпечує підвищення якості математичної освіти та підготовку учнів до діяльності в сучасному технологічному суспільстві.

**Мета статті** – висвітлити особливості організації інтегрованих STEM-уроків у процесі навчання математики, визначити їх роль у формуванні міжпредметних зв'язків, розвитку практичних компетентностей, критичного мислення та здатності учнів застосовувати математичні знання для розв'язання реальних життєвих задач.

**Виклад основного тексту.** Інтегровані STEM-уроки є сучасною формою організації навчання, що поєднує природничі науки, технології, інженерію та математику в єдину систему знань. Такий підхід спрямований на формування цілісного уявлення про навколишній світ, розвиток практичних навичок та здатності застосовувати знання для розв'язання реальних проблем. Інтеграція різних освітніх галузей дозволяє учням бачити взаємозв'язок між навчальними предметами та усвідомлювати практичне значення здобутих знань [1,3].

Особливістю інтегрованих STEM-уроків є їх міжпредметний характер, практична спрямованість та активна участь учнів у навчальному процесі. Під час таких занять здобувачі освіти виконують дослідницькі, творчі та практичні завдання, проводять експерименти, аналізують результати та презентують власні проекти. Це сприяє розвитку критичного мислення, креативності, навичок співпраці та вміння працювати з інформацією.

Практична складова є однією з ключових характеристик STEM-уроків. Учні застосовують теоретичні знання під час виконання реальних або наближених до життя завдань, що підвищує їхню мотивацію до навчання та формує стійкий інтерес до вивчення математики, природничих наук і технологій. Завдяки цьому навчальний процес стає більш змістовним, а знання – усвідомленими та прикладними.

Важливим аспектом інтегрованого навчання є розвиток навичок XXI століття, зокрема комунікації, командної роботи, інформаційної грамотності, здатності приймати рішення та адаптуватися до нових умов. Учні вчаться працювати над спільними завданнями, розподіляти обов'язки, аргументувати власну думку та презентувати результати діяльності.

Для ефективної організації STEM-уроків необхідним є використання сучасних методів та засобів навчання. Значну роль відіграють інформаційно-комунікаційні технології, інтерактивні платформи, цифрові лабораторії, програми для моделювання та візуалізації математичних і природничих процесів. Використання сучасного програмного забезпечення дозволяє учням аналізувати дані, будувати графіки, створювати моделі та проводити віртуальні експерименти [2].

Організація інтегрованих STEM-уроків потребує співпраці вчителів різних дисциплін, узгодженого планування навчального матеріалу та створення єдиного освітнього середовища. Важливим є також забезпечення належної матеріально-технічної бази, використання сучасного обладнання та доступу до цифрових ресурсів.

Оцінювання результатів STEM-навчання має бути комплексним і враховувати не лише рівень теоретичних знань, а й практичні вміння учнів, їхню активність, здатність до співпраці, творчого підходу та самостійного пошуку рішень. Важливу роль відіграє рефлексія, під час якої учні аналізують результати власної діяльності, визначають труднощі та оцінюють ефективність виконаної роботи [5].

Прикладом інтегрованої STEM-діяльності може бути проєкт, пов'язаний із дослідженням енергозбереження. У процесі виконання такого проєкту учні аналізують рівень споживання електроенергії в навчальному закладі або побуті, збирають статистичні дані, виконують математичні обчислення та порівнюють показники енерговитрат. Використовуючи знання з математики, учні будують таблиці, діаграми та графіки, визначають середні показники споживання енергії, обчислюють можливу економію ресурсів при використанні енергоефективних технологій.

У межах проєкту також застосовуються знання з фізики та технологій, зокрема досліджуються принципи енергозбереження, робота електричних приладів та альтернативних джерел енергії. Учні можуть моделювати енергоефективні системи освітлення або автоматизовані системи контролю використання електроенергії. Для обробки результатів використовуються цифрові інструменти, електронні таблиці, програми для побудови графіків і моделювання [6].

Важливим етапом є представлення результатів дослідження у формі презентацій, проєктних робіт або рекомендацій щодо зменшення енергоспоживання. Така діяльність сприяє розвитку дослідницьких умінь, навичок аналізу даних, критичного мислення та вміння застосовувати математичні знання у практичних ситуаціях.

Іншим прикладом інтегрованої діяльності є дослідження росту рослин, де поєднуються знання з біології, математики, технологій та елементів автоматизації. Учні можуть проводити спостереження за змінами росту рослин у різних умовах, фіксувати результати вимірювань, будувати графіки росту та аналізувати отримані залежності. Таким чином, інтегровані STEM-уроки забезпечують поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю, сприяють розвитку дослідницьких умінь, критичного мислення та міжпредметних зв'язків. Такий підхід робить навчання більш сучасним, практично орієнтованим і наближеним до реальних потреб суспільства [5].

**Висновки.** Інтегровані STEM-уроки є ефективним засобом реалізації компетентнісного підходу в навчанні математики, оскільки забезпечують поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю та сприяють формуванню міжпредметних зв'язків. Використання STEM-підходу дозволяє підвищити мотивацію учнів до навчання, розвивати критичне, логічне та креативне мислення, а також формувати навички дослідницької діяльності й командної роботи.

Важливу роль у STEM-навчанні відіграють проєктна діяльність, математичне моделювання, практико-орієнтовані задачі та інформаційно-комунікаційні технології, які забезпечують наочність, інтерактивність і практичну спрямованість освітнього процесу. Інтеграція математики з природничими науками, технологіями та інженерією сприяє усвідомленню практичного значення математичних знань і формуванню цілісного наукового світогляду учнів.

Отже, використання інтегрованих STEM-уроків у навчанні математики створює умови для розвитку ключових компетентностей учнів, підвищення якості математичної освіти та підготовки здобувачів освіти до життя і діяльності в сучасному технологічному суспільстві.

### Список літератури:

1. Балик, Н. Р.; Шмигер, Г. П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. Фізико-математична освіта. Т. 2. 2017. с. 26-30.

2. Використання елементів STEM-освіти на уроках математики : зб. матеріалів роботи творчої групи викладачів математики. Рівне : НМЦ ПТО, 2019. 95 с.
3. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://naurok.com.ua/vprovadzhennyaelementiv-stem-osviti-u-navchannya-matematiki-ta-fiziki-47799.html>
4. Доценко С. STEM-освіта: науковий дискурс та освітні практики. Рідна школа. 2021. № 3. С. 31–35.
5. Методичні засади використання технологій STEM-освіти в гімназії: методичний посібник. [Електронне видання] / Рогоза В.В., Левченко Ф.Г. та ін. – Київ.: Педагогічна думка, 2025. – 198 с.
6. Штонда О. Г. Методичні особливості формування дослідницьких умінь при реалізації STEM-орієнтованого підходу в профільній школі / Наумовські читання : зб. тез доп. учасників XX Всеукр. наук.-метод. конф. здобувачів вищ. освіти та молодих вчених, присвяч. 300-річчю з дня народж. Г. С. Сковороди, Харків, 3–4 листоп. 2022 р. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди ; [за заг. ред. О. А. Жерновникової]. – Харків : [б. в.], 2022. – С. 234–236. Режим доступу: <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/10660>

## **КОШЕРНА ЗАМОРОЖЕНА ГОТОВА ЇЖА: ПОЄДНАННЯ ГАЛАХІЧНОГО КОНТРОЛЮ ТА АКУСТИЧНО АСИСТОВАНОГО ЗАМОРОЖУВАННЯ**

**Здрілько Олександр,**  
Аспірант  
НУХТ

**Губеня В'ячеслав,**  
кандидат технічних наук, доцент  
НУХТ

**Ющенко Наталія,**  
кандидат технічних наук, доцент  
НУХТ

**Вступ.** Галахічно кероване виробництво харчових продуктів здійснюють відповідно до норм єврейського релігійного права, де основними рисами є ретельний контроль інгредієнтів, нагляд, пакування і простежуваність. Заморожена кошерна готова їжа дефіцитна на ринку харчових продуктів. Вимоги до безпечності та якості такої продукції доповнюються або ж повністю збігаються з вимогами кашруту, а саме контролем інгредієнтів, технологічного середовища, розділення м'ясного і молочного, керована простежуваність і цілісність пакування. Для централізованого виробництва і реалізації в HoReCa, єврейській спільноті, роздрібній торгівлі або експортом, основною перешкодою є стабільність якості після відтаювання, особливо для страв із ніжними структурами, заправками та соусами. Акустичне заморожування розглянемо, як технологічний підхід, здатний зменшити структурні ушкодження, обмежити синерезис і зберегти візуально-сенсорні характеристики готових страв після дефростації.

**Матеріали і методи.** Об'єктом впровадження є технологія акустичного заморожування, яка застосовується у виробництві лінійки кошерних порційних страв, погоджених з Київською Центральною синагогою, зокрема: парові кнелі з курки з картопляним пюре; тушкована курка з картоплею; пряна риба в томатному соусі з кус-кусом; курячі нагетси з картопляним пюре (дитяче меню). Технологічна модель передбачає централізоване приготування з наглядом (mashgiach), герметичне пакування та акустичне заморожування до температури в центрі продукту не вище  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  з подальшим зберіганням у низькотемпературному ланцюзі. Порівняння режимів здійснюється за трьома видами технологій заморожування: традиційне, шокове та акустичне. Для контролю якості застосовуємо такі показники: масові втрати після

розморожування, структурно-механічні показники, параметри кольору, цілісність пакування й температурна історія для контролю холодового ланцюга.

**Результати.** Аналіз вимог кашруту в умовах централізованого виробництва замороженої кошерної харчової продукції підкреслює технологічну роль пакування як елемента контролю, де потрібна гарантована герметичність та маркування партій, а для м'ясних і рибних продуктів у доставці застосовують принцип «подвійної пломби» як запобіжник харчового шахрайства. На етапі заморожування визначальним чинником якості є мікроструктура льоду: більші кристали, що формуються за повільного заморожування, посилюють ушкодження тканин, що збільшує втрати після відтаювання. Акустичний супровід процесу заморожування змінює умови зародження та росту кристалів льоду, прискорює тепломасообмін, що створює передумови для відтворення початкових структурних і сенсорних характеристик свіжих готових страв. Для заморожених кошерних страв головною метою є збереження якості, що досягається стабільнішою текстурою та меншими втратами маси, зменшенням частки браку. Застосування акустичного заморожування у технології кошерної харчової продукції спрощує логістику і підсилює довіру споживача до нового бренду кошерної готової їжі.

**Висновки.** Поєднання галахічно керованого виробництва із технологіями акустичного заморожування формує основу для масштабування, зокрема експортного, кошерної готової їжі. Акустичне заморожування слід розглядати як технологічний інструмент збереження стабільної якості після дефростації. Подальша робота має бути спрямована на підбір параметрів впливу для конкретних матриць страв та валідацію ефекту через комплекс показників, а саме: втрата масової частки, текстура, колір, температурна історія.

### Література

1. Yu H., Mei J., Xie J. New ultrasonic assisted technology of freezing, cooling and thawing in solid food processing: A review. *Ultrasonics Sonochemistry*. 2022. Vol. 90. 106185. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2022.106185.
2. OU Kosher. Basics of Kosher Supervision (Study Guide). OU Kosher. (PDF).
3. STAR-K Kosher Certification. Kashrus in the Workplace (sealing guidelines for food deliveries).
4. Yar M.S. et al. Advances in intelligent time-temperature indicators for cold chain monitoring. *Trends in Food Science & Technology*. 2025.

# **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ОПЕРАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЮРИДИЧНОЇ КОМПАНІЇ**

**Басюк Тарас Михайлович**

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри інформаційних систем та мереж  
Національний університет «Львівська політехніка»

**Дмитроца Роман Тарасович**

магістрант кафедри інформаційних систем та мереж  
Національний університет «Львівська політехніка»

Юридична компанія належить до організацій, операційна ефективність яких визначається не фізичними активами, а інтелектуальним капіталом: знаннями, досвідом та здатністю до кваліфікованого судження. У науковій літературі такі організації позначають терміном *knowledge-intensive business services (KIBS)* [1]. Кожна справа є унікальним поєднанням фактичних обставин, норм права та тактичних міркувань, що унеможлиблює повну стандартизацію робочого процесу.

Юридичні компанії малого та середнього розміру (до 50 співробітників) становлять понад 80 % загального ринку правових послуг [2]. За невеликого масштабу операційна складність таких організацій залишається високою: вони одночасно ведуть десятки справ у різних правових галузях, координують роботу кількох юристів та підтримують комунікацію з клієнтами, партнерами й судовими органами. За відсутності окремого адміністративного ресурсу більшість управлінських функцій покладається на старших партнерів.

Прийняття оперативних рішень з планування справ, розподілу ресурсів, моніторингу дедлайнів та фінансового контролю потребує конкретних операційних даних. Їх відсутність породжує інформаційну невизначеність управлінського рішення. За даними *Bloomberg Law*, лише 14 % правників систематично використовують аналітичні інструменти для аналізу внутрішніх даних фірми [3], що свідчить про недостатність наявних рішень.

Аналіз наявних технологічних рішень (CRM, систем управління справами, BI-платформ та AI-продуктів) виявив структурний розрив: жоден з інструментів не забезпечує цілісного операційного бачення для проактивної підтримки управлінських рішень. CRM орієнтовані на *front-office* та не охоплюють внутрішніх процесів після передачі справи в роботу. Системи управління справами забезпечують видимість на рівні окремої справи, але не на рівні організації загалом. AI-рішення здебільшого автоматизують предметну юридичну роботу, а не підтримують операційне управління компанією [4].

Метою нашого дослідження є проектування та реалізація інтелектуальної інформаційної системи підтримки прийняття управлінських рішень на основі аналізу операційної діяльності юридичної компанії малого та середнього розміру.

В межах предметної області виділено п'ять ключових операційних процесів: прийняття справ, аналіз документів, пошук прецедентів, контроль дедлайнів та звітність. Встановлено п'ять категорій зацікавлених сторін: керуючий партнер, операційний менеджер, керівник практики, юрист та молодший юрист, кожна з яких має власний набір інформаційних потреб.

Для вибору типу системи застосовано метод аналізу ієрархій (MAI) [5] за шістьма критеріями: класифікація документів та розпізнавання сутностей, побудова графу знань, семантичний пошук, інтерпретованість рішень, самонавчання та адаптивність. Серед чотирьох альтернатив (інтелектуальна інформаційна система, СППР, інформаційно-аналітична та інформаційно-пошукова системи) розрахунок глобальних пріоритетів підтвердив оптимальність інтелектуальної інформаційної системи.

Задачу побудови системи формалізовано як кортеж  $S = \langle X, Y, F, C \rangle$ , де  $X$  є множиною вхідних даних (юридичні документи, операційні дані компанії, запити користувачів),  $Y$  є множиною вихідних результатів (класифіковані документи, граф знань, управлінські сигнали, операційні метрики),  $F$  є конвеєром функцій перетворення,  $C$  є множиною обмежень (GDPR, EU AI Act, Закон України «Про адвокатуру та адвокатську діяльність», ISO/IEC 27001). Конвеєр функцій перетворення визначено як композицію  $F = f_{rag} \circ f_{search} \circ f_{graph} \circ (f_{rel} \circ f_{ner}) \circ f_{class} \circ f_{prep}$ .

Розподіл відповідальності між учасниками процесу подано на діаграмі діяльності (рис. 1). Діаграма відображає принцип розділення обчислювального та керуючого контурів відповідно до вимог ISO/IEC 27001 щодо контролю доступу до даних. Функції попередньої обробки та класифікації виконуються паралельно через їхню обчислювальну незалежність, що скорочує загальний час обробки документа. Паралельна генерація векторних подань і побудова графу реалізує декомпозицію конвеєра на незалежні шляхи запису у векторну та графову бази даних. RAG-запит винесено в окремий потік взаємодії, що розділяє фазу індексації та фазу запиту відповідно до архітектурних принципів систем семантичного пошуку.

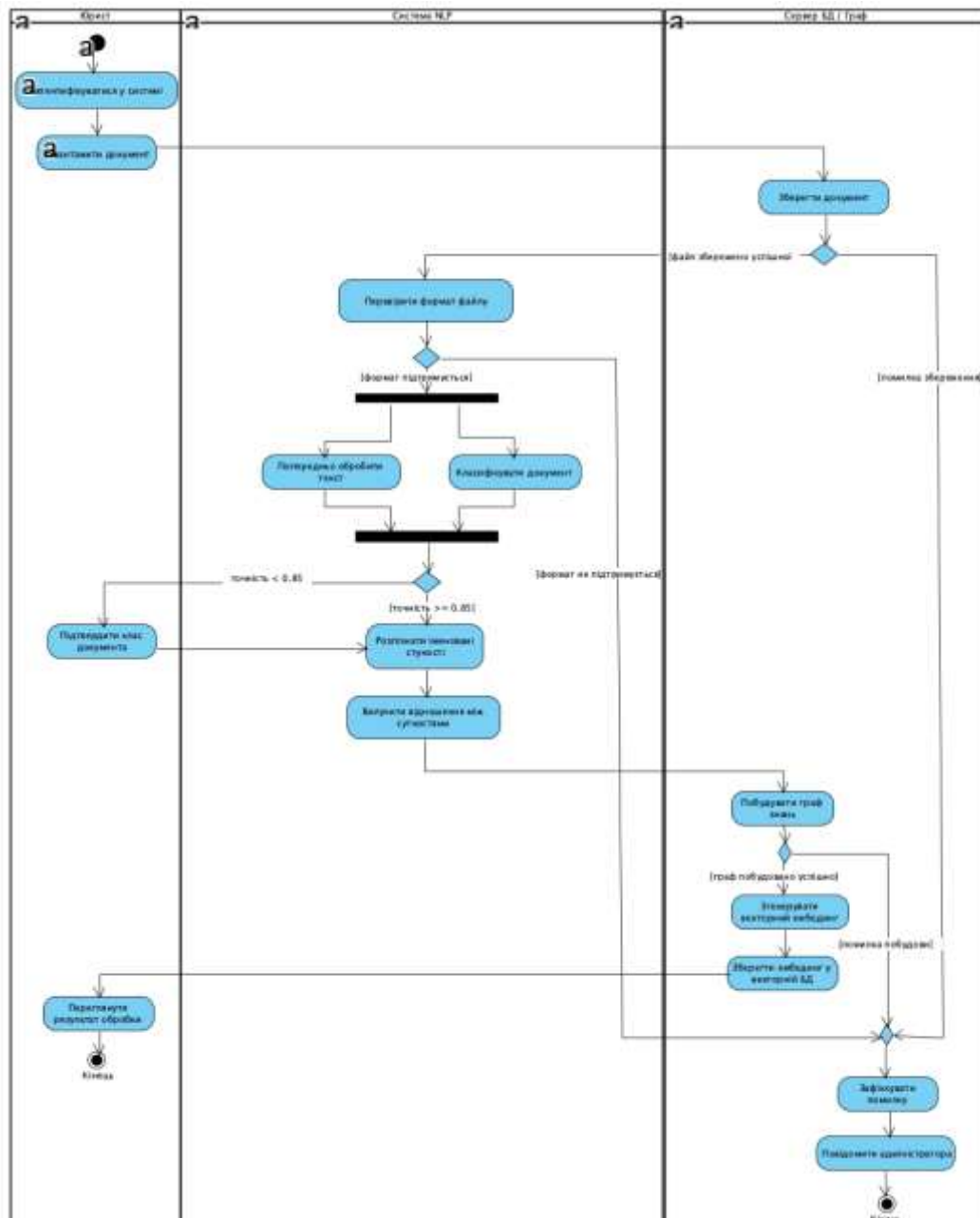


Рис. 1. Діаграма діяльності системи (джерело рисунка: розроблено авторами)

Асинхронну природу NLP-конвеєра, у якому тривалість етапів залежить від обсягу документа, відображено на діаграмі станів (рис. 2). Порогова умова  $\theta \geq 0,85$  на етапі класифікації реалізує принцип human-in-the-loop: документи з низькою впевненістю моделі скеровуються на ручну верифікацію, що запобігає поширенню помилок у граф знань. Складений стан побудови графу виділено як атомарну операцію для збереження цілісності семантичних відношень. Стан помилки з журналюванням та можливістю повторного запуску забезпечує відмовостійкість, необхідну для систем обробки персональних даних згідно з GDPR.

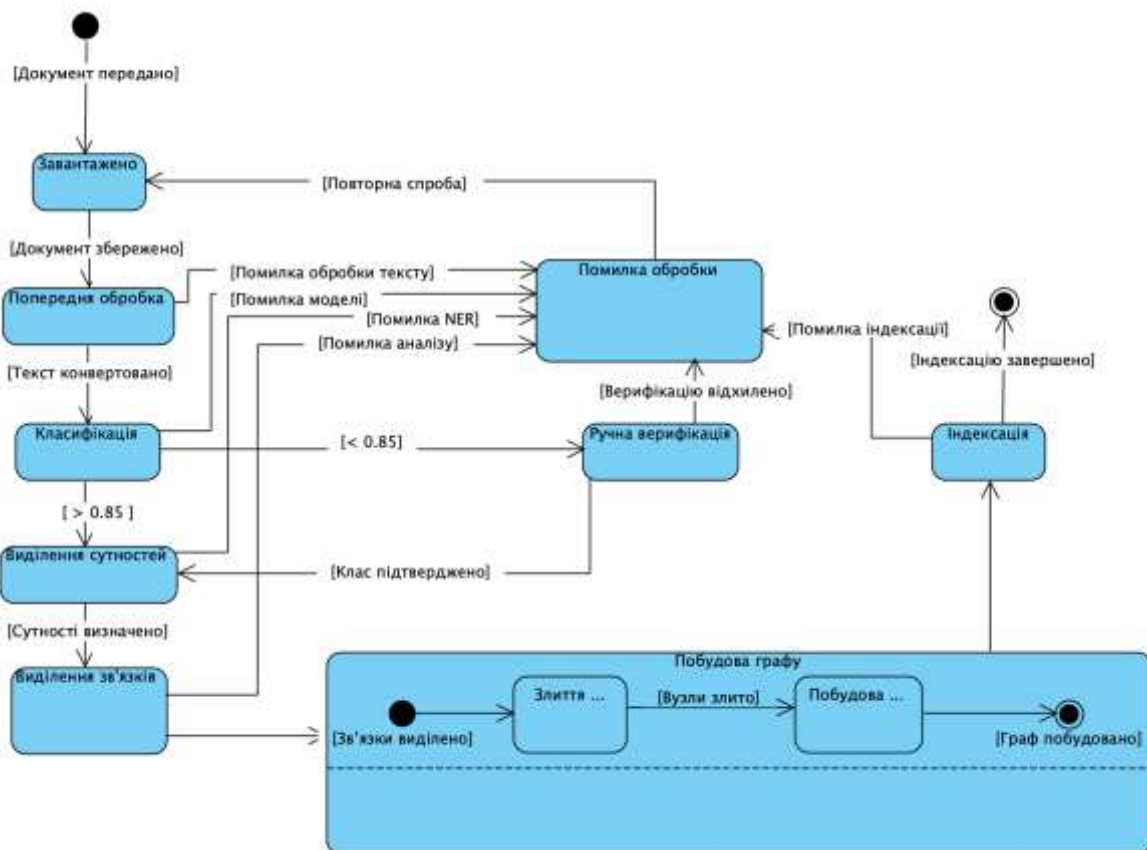


Рис. 2. Діаграма станів системи (джерело рисунка: розроблено авторами)

Для класифікації юридичних документів обрано донавчання мовної моделі Ukrainian RoBERTa на зібраному корпусі [6]. Механізм самоуваги забезпечує врахування довгих контекстуальних залежностей, характерних для правових текстів. Витягування іменованих сутностей реалізовано комбінованим підходом: нейромережевий ВІО-класифікатор токенів доповнено детерміністичними правилами для сутностей із фіксованою синтаксичною структурою (номери справ, посилання на статті кодексів, коди ЄДРПОУ).

Граф знань формалізовано як спрямований мультиграф  $G = (V, E, L)$ , де  $V$  є множиною вершин (витягнуті сутності),  $E$  є множиною ребер (зв'язки типу FILED\_BY, REFERENCES, DECIDED\_BY, CONTAINS\_DEADLINE),  $L$  є функцією маркування ребер [7]. Граф формує єдину структуру, що відображає зв'язки між учасниками процесу, документами та юридичними подіями, усуваючи фрагментацію операційних даних.

Семантичний пошук реалізовано за двоетапною схемою. На етапі індексації кожен сегмент документа перетворюється на вектор за допомогою моделі Sentence-BERT [8]. На етапі запити система визначає найближчі сегменти за косинусною подібністю та передає їх модулю генерації відповідей, побудованому за архітектурою Retrieval-Augmented Generation (RAG) [9]. Відповідь формується на основі реальних фрагментів документів з обов'язковим

посиланням на джерела. Генеративну модель розгорнуто виключно на локальній інфраструктурі для дотримання адвокатської таємниці та вимог GDPR.

В основі архітектури системи лежить документо-орієнтована база даних MongoDB, що забезпечує зберігання операційних даних, графу знань (через колекції сутностей та зв'язків), векторних подань (Atlas Vector Search) та файлів юридичних документів (GridFS). Серверну частину розроблено мовою Python з використанням FastAPI та Celery, клієнтську реалізовано на TypeScript із React.

#### **Висновки:**

1. Спроектовано та реалізовано інтелектуальну інформаційну систему, що підтримує прийняття управлінських рішень на основі аналізу операційної діяльності юридичної компанії. Система охоплює п'ять модулів: автоматичну класифікацію юридичних документів, витягування іменованих сутностей, побудову графу знань, семантичний пошук та генерацію управлінських сигналів трьох рівнів (попередження, критичний, можливість).

2. Практична цінність полягає в усуненні розриву між операційним та аналітичним рівнями управління юридичною компанією. Запропонований NLP-конвеєр на основі трансформерних моделей, правильного NER та графу знань може бути адаптований для інших організацій з високою інтенсивністю використання знань.

#### **Список літератури**

1. EMCC – European Monitoring Centre on Change. (2024). Knowledge-Intensive Business Services. Eurofound.

2. Thomson Reuters. (2025). Legal Industry Report: State of the Legal Market. Thomson Reuters Institute.

3. Bloomberg Law. (2024). Attorney Workload and Technology Utilization Survey. Bloomberg Law.

4. MyCase. (2025). Legal Industry Report: AI Adoption and Efficiency Metrics. MyCase.

5. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98.

6. Laba, O. et al. (2022). Ukrainian RoBERTa: A Transformer Language Model for Ukrainian. *Proceedings of the Workshop on Language Technology for South Slavic Languages*.

7. Robinson, I., Webber, J., & Eifrem, E. (2015). *Graph Databases: New Opportunities for Connected Data*. O'Reilly Media.

8. Reimers, N., & Gurevych, I. (2019). Sentence-BERT: Sentence Embeddings using Siamese BERT-Networks. *Proceedings of EMNLP-IJCNLP*, 3982–3992.

9. Lewis, P. et al. (2020). Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 9459–9474.

## ОГЛЯД ПРОТОКОЛІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХИЩЕНОЇ ПЕРЕДАЧІ І ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ

**Григоренко Володимир Андрійович**

Провідний науковий співробітник  
Український науково-дослідний інститут  
спеціальної техніки та судових експертиз  
Служби безпеки України

У сучасних умовах цифровізації суспільства хмарні технології стали невід'ємною складовою інформаційної інфраструктури. Використання хмарних сервісів забезпечує гнучкість, масштабованість та економічну ефективність обробки даних. Водночас зростання обсягів інформації та її критичність зумовлюють підвищені вимоги до безпеки передачі та збереження даних.

Особливої актуальності набувають питання організації протоколів захищеної передачі даних, а також впровадження ефективних механізмів їх збереження у розподілених середовищах. У зв'язку з цим виникає необхідність комплексного аналізу існуючих підходів і технологій, спрямованих на забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації.

Проблеми безпеки хмарних обчислень активно досліджуються у працях зарубіжних і вітчизняних науковців. Зокрема, у роботах [1–5] розглядаються питання криптографічного захисту даних, організації безпечних мережевих протоколів, а також моделі управління доступом у хмарних середовищах.

Разом із тим, стрімкий розвиток кіберзагроз, зокрема атак на канали передачі даних, витоків інформації через помилки конфігурації та використання соціальної інженерії, потребує подальшого вдосконалення існуючих підходів до забезпечення безпеки.

Метою роботи є дослідження особливостей організації протоколів захищеної передачі даних та методів їх безпечного збереження у середовищі хмарних сервісів, а також визначення перспективних напрямів підвищення рівня інформаційної безпеки.

**Особливості функціонування хмарних середовищ.** Хмарні обчислення базуються на моделі надання ресурсів через мережу Інтернет. Основними сервісними моделями є IaaS, PaaS та SaaS. Важливою характеристикою є багатокористувацьке середовище, у якому ресурси спільно використовуються різними клієнтами.

До ключових особливостей хмарних середовищ можна віднести:

- відсутність прямого фізичного контролю користувача над інфраструктурою;
- географічна розподіленість центрів обробки даних;
- динамічний розподіл ресурсів;
- залежність від постачальника хмарних послуг.

Зазначені особливості створюють додаткові ризики для безпеки даних, що потребує впровадження ефективних механізмів їх захисту.

**Протоколи захищеної передачі даних.** Захист передачі інформації у хмарних середовищах здійснюється за допомогою сучасних криптографічних протоколів. Найбільш поширеними серед них є TLS, HTTPS, IPSec та SSH.

Протокол TLS (Transport Layer Security) є базовим стандартом для забезпечення конфіденційності та цілісності даних. Сучасна версія TLS 1.3 характеризується підвищеним рівнем безпеки та зменшеним часом встановлення з'єднання. Використання механізмів прямої секретності (forward secrecy) дозволяє захистити дані навіть у разі компрометації ключів.

Протокол HTTPS застосовується для захисту веб-трафіку та базується на використанні TLS. IPSec забезпечує захист на мережевому рівні та використовується для створення віртуальних приватних мереж (VPN). SSH, у свою чергу, призначений для безпечного віддаленого доступу до серверів.

До основних вимог до протоколів можна віднести: використання сучасних алгоритмів шифрування, автентифікація сторін, захист від атак типу «людина посередині», забезпечення цілісності переданих даних.

Збереження даних у хмарних сервісах передбачає використання комплексних підходів до їх захисту. Одним із ключових механізмів є шифрування даних.

Розрізняють такі види шифрування:

- шифрування на стороні клієнта;
- шифрування на стороні сервера;
- наскрізне (end-to-end) шифрування.

Для реалізації криптографічного захисту використовуються алгоритми AES, RSA та інші сучасні методи. Важливу роль відіграє управління криптографічними ключами, яке здійснюється за допомогою спеціалізованих систем (KMS). Контроль доступу до даних реалізується через багатофакторну автентифікацію, рольові моделі (RBAC) та політику мінімальних привілеїв. Додатково застосовуються механізми резервного копіювання та відновлення даних.

Незважаючи на розвиток технологій, існує низка актуальних загроз безпеці у хмарних середовищах таких як:

- витік даних через неправильну конфігурацію систем;
- атаки на канали передачі інформації;
- компрометація облікових записів користувачів;
- фішингові атаки;
- внутрішні загрози (insider threats);
- DDoS-атаки.

Зазначені загрози можуть призводити до порушення конфіденційності, цілісності та доступності інформації, що має критичні наслідки для організацій.

До перспективних напрямків розвитку систем захисту є впровадження інноваційних підходів до забезпечення безпеки:

- концепція Zero Trust Architecture, яка передбачає перевірку кожного запиту;
- використання штучного інтелекту для виявлення аномалій;

- розвиток технологій конфіденційних обчислень;
- застосування постквантової криптографії;
- автоматизація процесів моніторингу та реагування на інциденти.

Застосування зазначених підходів дозволяє значно підвищити рівень захисту хмарних систем.

Організація протоколів захищеної передачі та збереження даних у хмарних сервісах є складним багаторівневим завданням. Ефективне забезпечення безпеки можливе лише за умови комплексного підходу, що включає використання сучасних криптографічних протоколів, надійних механізмів управління доступом та постійного моніторингу загроз.

Подальший розвиток технологій, зокрема впровадження штучного інтелекту та новітніх криптографічних методів, сприятиме підвищенню рівня захисту інформації та забезпеченню стабільного функціонування хмарних сервісів.

### **Список літератури**

1. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing. NIST, 2023.
2. Cloud Security Alliance. Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing, 2024.
3. ENISA. Cloud Security Threat Landscape, 2023.
4. ISO/IEC 27017:2021 – Information security controls for cloud services.
5. Stallings W. Cryptography and Network Security. Pearson, 2022.

# СИСТЕМА КОЛТРЕКІНГУ ТА АНАЛІТИКИ ДЗВІНКІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ

**Нос Василина Володимирівна**

Бакалаврантка  
Національний університет «Львівська політехніка»  
м. Львів, Україна

**Басюк Тарас Михайлович**

к.т.н, доцент  
Національний університет «Львівська політехніка»  
м. Львів, Україна

**Анотація:** у статті представлено результати дослідження у сфері автоматизації обробки телефонних дзвінків. Здійснено аналіз існуючих систем та виявлено їх обмеження. Визначено функціональні вимоги до системи, спроектовано її архітектуру з використанням діаграми варіантів використання. Розроблено прототип системи, що забезпечує транскрибування, збереження, аналіз та моніторинг дзвінків.

**Ключові слова:** автоматизація дзвінків, транскрибування, аналітика, діаграма варіантів використання, обробка природної мови, CRM-інтеграція.

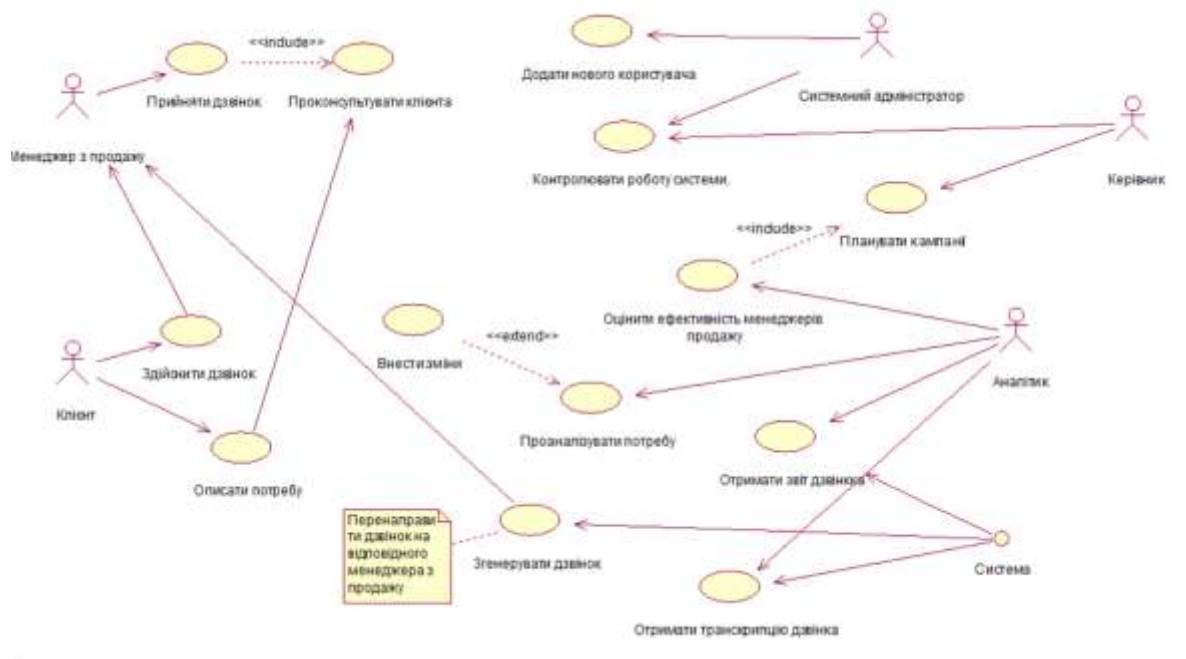
Сучасні компанії, що надають послуги або продають товари, значною мірою залежать від ефективної комунікації з клієнтами. Обробка телефонних дзвінків залишається одним із ключових каналів взаємодії, що дозволяє швидко вирішувати клієнтські запити та здійснювати підтримку. Водночас зростання обсягу дзвінків, особливо у великих компаніях, створює значні труднощі для операторів: затримки в обробці, помилки під час транскрипції та погіршення якості обслуговування знижують ефективність роботи та призводять до втрати клієнтів [1].

Актуальність теми зумовлена тим, що існуючі рішення з автоматизації зазвичай не враховують усіх особливостей та потреб сучасних компаній і часто мають обмежений функціонал, що не адаптований до специфічних бізнес-процесів. Автоматизація обробки дзвінків дозволяє зменшити навантаження на працівників, підвищити точність транскрибування та забезпечити керівництво аналітикою для прийняття обґрунтованих управлінських рішень [2].

Метою дослідження є розробка системи для автоматизації та оптимізації процесів обробки телефонних дзвінків у компаніях, що надають послуги чи продають товари. Для досягнення мети вирішено такі задачі: проведено аналіз існуючих систем автоматизації; визначено функціональні вимоги до системи; спроектовано архітектуру з використанням засобів структурного моделювання; обрано технологічний стек та розроблено прототип.

Об'єктом дослідження є процес автоматизації обробки телефонних дзвінків у компаніях, що надають послуги або продають товари. Предметом дослідження є програмне забезпечення, яке забезпечує автоматизацію процесів обробки дзвінків, зокрема їх транскрибування, збереження, аналіз та моніторинг.

У процесі проектування системи побудовано діаграму варіантів використання (Use Case Diagram), зображену на рис.1.



**Рис. 1.** Діаграма варіантів використання

Джерело рисунка: розроблено власноруч.

Практичне значення результатів полягає в тому, що розроблена система може бути використана в компаніях для покращення обслуговування клієнтів, зменшення витрат часу на обробку дзвінків та підвищення точності транскрибування й аналізу. Платформа дозволить автоматично зберігати та аналізувати інформацію про дзвінки, забезпечуючи керівництву можливість прийняття обґрунтованих рішень на основі даних.

Таким чином, виконання цієї роботи дозволило розробити інноваційну систему, яка допоможе компаніям ефективніше обробляти клієнтські дзвінки, підвищувати якість обслуговування та приймати обґрунтовані рішення на основі зібраних даних.

### Список літератури

1. Lemon K. N., Verhoef P. C. Understanding customer experience throughout the customer journey // Journal of Marketing. 2016. Vol. 80, No. 6. P. 69–96.
2. Hinton G. et al. Deep Neural Networks for Acoustic Modeling in Speech Recognition // IEEE Signal Processing Magazine. 2012. Vol. 29, No. 6. P. 82–97.

## НЕДЕРЖАВНЕ ПЕНСІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНІ: ПРАВОВІ ОСНОВИ, СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Лук'янчук Наталія Миколаївна,  
студентка II курсу ОС «Магістр»  
Навчально-наукового інституту права  
Київського національного університету імені Т. Шевченка

Правовим фундаментом системи недержавного пенсійного забезпечення (надалі – «НПЗ») в Україні є Закон України «Про недержавне пенсійне забезпечення» від 9 липня 2003 року № 1057-IV, який визначив загальні засади створення та діяльності недержавних пенсійних фондів (надалі – «НПФ»), систему управління їх активами, порядок здійснення пенсійних виплат і контроль з боку держави [1]. Поряд із ним діє Закон України «Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування» від 9 липня 2003 року № 1058-IV, а також широкий масив підзаконних нормативно-правових актів Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку і Національного банку України [2].

Відповідно до чинного законодавства недержавний пенсійний фонд – це юридична особа зі статусом неприбуткової організації (непідприємницького товариства), яка функціонує виключно з метою накопичення пенсійних внесків на користь своїх учасників з подальшим управлінням пенсійними активами та здійсненням пенсійних виплат у визначеному законом порядку [1]. Недержавне пенсійне забезпечення є виключним видом діяльності НПФ, а провадження будь-якої іншої діяльності такими фондами законодавчо забороняється.

Суттєвою особливістю організаційно-правової форми НПФ є відсутність у нього власного майна: відповідно до законодавства пенсійний фонд не формує майнову основу, а право власності на пенсійні активи закріплено за учасниками фонду [4, с. 45–46]. Ця конструкція, з одного боку, знижує фінансові та адміністративні бар'єри для утворення НПФ, однак, з іншого – ускладнює притягнення фонду до майнової відповідальності перед вкладниками та учасниками, оскільки ні підстав, ні механізму такої відповідальності законом чітко не визначено [4, с. 46]. У науковій літературі висловлюється позиція, що введення обов'язкової майнової основи НПФ за рахунок внесків засновників могло б підвищити рівень захисту прав учасників і загалом зміцнити довіру до ринку НПЗ [6, с. 87].

Чинним законодавством передбачено три види НПФ, що відображають різні моделі охоплення населення пенсійним забезпеченням [1; 5, с. 162]. Відкриті НПФ доступні для будь-яких фізичних осіб незалежно від місця чи характеру роботи – внески на користь учасників можуть здійснювати як фізичні, так і юридичні особи. Корпоративні НПФ засновуються одним або кількома роботодавцями й орієнтовані на забезпечення пенсійних прав їхніх працівників.

Професійні НПФ об'єднують осіб, пов'язаних спільним родом професійної діяльності – їхніми засновниками можуть бути об'єднання роботодавців, професійні спілки або фізичні особи відповідного фаху.

Суб'єктний склад системи НПЗ охоплює три основні категорії: засновників, вкладників та учасників. Засновники – це особи, що ухвалюють рішення про створення НПФ. Вкладники – первинні інвестори, що сплачують пенсійні внески на користь учасників відповідно до умов пенсійного контракту. Учасники (реципієнти) – фізичні особи, на чию користь сплачуються внески і які мають право на отримання пенсійних виплат. При цьому вкладники не набувають корпоративних чи інших майнових прав, пов'язаних із розподілом прибутку від діяльності фонду [4, с. 44].

Управління НПФ здійснюється через раду фонду та збори засновників; утворення інших органів управління законом заборонено. Водночас більшість оперативних функцій, таких як адміністрування пенсійного фонду, управління активами та зберігання, передаються на підставі договорів спеціалізованим суб'єктам ринку фінансових послуг: адміністраторам, компаніям з управління активами та зберігачам [6, с. 112–113]. Такий механізм забезпечує функціональне розмежування між накопиченням пенсійних активів та їх професійним управлінням.

Аналіз основних показників діяльності НПФ за період 2015–2023 років засвідчує поступове зростання ринку недержавного пенсійного забезпечення в Україні. Загальна вартість активів НПФ збільшилась із 2262,9 млн грн у 2015 році до 4889,8 млн грн у 2023 році, тобто більш ніж удвічі. Кількість укладених пенсійних контрактів за аналізований період зросла на 70,8% – з 55,7 тис. до 96,9 тис. одиниць. Сума пенсійних внесків збільшилась на 67,9%, а обсяг пенсійних виплат – на 255,5%. Дохід від інвестування активів НПФ упродовж зазначеного часу зріс майже втричі [5, с. 165-166]. Позитивна динаміка зберігається й надалі: станом на 30 вересня 2025 року загальна вартість активів НПФ досягла 6 434,5 млн грн, що на 17,1% більше порівняно з аналогічним періодом 2024 року. Сума пенсійних внесків зросла до 3 571,7 млн грн (+9,5%), пенсійні виплати – до 2 020,5 млн грн (+10,0%), а загальний дохід від інвестування активів склав 5 599,7 млн грн (+18,8%) [7].

Станом на 31 грудня 2023 року в Державному реєстрі фінансових установ було зареєстровано 63 НПФ, з яких 56 діючих, та 18 адміністраторів НПФ [5, с. 164]. За даними станом на 30 вересня 2025 року в Реєстрі налічується 57 НПФ та 15 адміністраторів НПФ; фактично діяльність здійснюють 48 фондів у 6 регіонах України. Концентрація НПФ у Києві зросла до 77,1% (37 фондів з 48 діючих), що підтверджує збереження значної регіональної асиметрії ринку НПЗ [7].

Попри позитивну динаміку основних показників ринок НПЗ в Україні залишається обмеженим за масштабами. Загальна кількість учасників НПФ у 2023 році становила 886,3 тис. осіб – менше 5% від економічно активного населення країни [5, с. 165]. Для порівняння: у розвинутих країнах охоплення накопичувальними пенсійними схемами сягає 70–90% зайнятих. Причинами низького проникнення НПЗ в Україні є недостатній рівень фінансової

грамотності, недовіра населення до фінансових інститутів, відсутність сталої традиції індивідуального пенсійного заощадження [3, с. 29–30], а також правова і регуляторна невизначеність у питаннях запровадження обов'язкового накопичувального рівня пенсійної системи. Станом на 30 вересня 2025 року кількість учасників НПФ дещо зросла – до 887,8 тис. осіб, однак темпи приросту залишаються мінімальними (+0,05% порівняно з 2024 роком). Щодо вікової структури учасників: переважну більшість становлять особи віком 25–50 років (45,6%), тоді як частка осіб старше 60 років сягає 28,7%, що свідчить про значне навантаження майбутніх пенсійних виплат. Структура інвестування пенсійних активів залишається консервативною: 49,2% активів вкладено в державні цінні папери, 41,8% – у грошові кошти на банківських депозитах, і лише 1,0% – в акції [7].

Механізм адміністративно-правового регулювання діяльності НПФ охоплює встановлення спеціальних вимог до їх заснування та реєстрації, ліцензування діяльності учасників системи НПЗ, визначення інвестиційних обмежень та запровадження системи державного нагляду. Реєстрація НПФ передбачає погодження статуту фонду, державну реєстрацію його як юридичної особи, погодження складу ради фонду та включення до Державного реєстру фінансових установ [1].

Державний нагляд у сфері НПЗ здійснюється кількома органами: Національним банком України, а також Національною комісією з цінних паперів та фондового ринку [5, с. 166]. Багаторівнева система нагляду покликана забезпечити прозорість діяльності фондів та захист прав їхніх учасників. Законом встановлено, що НПФ не може бути оголошений банкрутом та ліквідований за законодавством про банкрутство, що є важливою гарантією збереження накопичень учасників у разі фінансових труднощів фонду [1].

Інвестиційна діяльність НПФ провадиться відповідно до затвердженої інвестиційної декларації фонду, що підлягає обов'язковій реєстрації в регуляторному органі. Законодавчо встановлені обмеження щодо напрямів інвестування спрямовані на мінімізацію ризиків втрати пенсійних активів і забезпечення їх збереження в довгостроковому горизонті [1; 6, с. 147].

Незважаючи на наявну правову базу та позитивну динаміку окремих ринкових показників, система НПЗ в Україні стикається з рядом проблем. Першою з них є незапровадження другого накопичувального рівня пенсійної системи, що суттєво обмежує масштаб залучення населення до добровільного пенсійного заощадження [3, с. 4–5]. Пенсійна реформа, яка передбачала поступовий перехід до трирівневої пенсійної системи з обов'язковим накопичувальним страхуванням, залишається не повністю реалізованою.

Другою проблемою є недосконалість механізму майнової відповідальності НПФ [4, с. 46]. Відсутність власного майна у фонді та нечіткість правового регулювання в питаннях відшкодування збитків учасникам знижують рівень довіри до НПФ і стримують приплив нових вкладників. Третьою проблемою є вузька інвестиційна база вітчизняного фінансового ринку: можливості для ефективного довгострокового інвестування пенсійних активів залишаються

обмеженими, що негативно позначається на прибутковості НПФ та привабливості їхніх послуг [3, с. 81–82].

Серед першочергових заходів, спрямованих на розвиток системи НПЗ, наукова спільнота виділяє такі напрями: запровадження обов'язкового накопичувального рівня пенсійного страхування; посилення фінансової грамотності населення щодо інструментів недержавного пенсійного забезпечення; вдосконалення регуляторного середовища в частині захисту прав учасників і вкладників НПФ; надання засновникам зобов'язань щодо формування майнової основи фонду з метою підвищення відповідальності [4, с. 46; 6, с. 270-272]; розширення переліку дозволених об'єктів інвестування пенсійних активів; а також розвиток системи податкових стимулів для роботодавців і фізичних осіб – учасників НПФ [3, с. 164-165].

Важливим є і питання регіональної децентралізації НПЗ – сприяння утворенню НПФ у менших містах та регіонах, підвищення доступності пенсійних послуг для широких верств населення незалежно від місця проживання.

Система недержавного пенсійного забезпечення в Україні сформована на достатньому нормативно-правовому підґрунті й демонструє стабільне зростання ключових показників. Водночас її потенціал залишається значною мірою нереалізованим через низьке охоплення населення, відсутність обов'язкового накопичувального рівня та окремі структурні недоліки правового регулювання. Розвиток ринку НПЗ є необхідною умовою зниження навантаження на державну пенсійну систему, формування внутрішніх інвестиційних ресурсів для економіки та підвищення рівня добробуту громадян у пенсійному віці. Досягнення цієї мети потребує комплексних законодавчих змін, вдосконалення регуляторного механізму, а також системних зусиль з підвищення довіри населення до інститутів накопичувального пенсійного страхування.

#### **Список використаних джерел**

1. Про недержавне пенсійне забезпечення : Закон України від 09.07.2003 № 1057-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 47–48. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1057-15#Text> (дата звернення: 01.05.2026).
2. Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування : Закон України від 09.07.2003 № 1058-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1058-15> (дата звернення: 01.05.2026).
3. Долгова О. О. Недержавні пенсійні фонди у системі фінансових послуг : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.08. Київ, 2014. 228 с.
4. Борисов І. В. Організаційно-правова форма недержавних пенсійних фондів. Право та інновації. 2017. № 4 (20). С. 43–48.
5. Зорина Я., Шацька З. Недержавні пенсійні фонди та їх роль в системі пенсійного забезпечення України. Актуальні проблеми економіки. 2025. № 2 (284). С. 161–168. DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-284-161-168.
6. Кафтя А. А., Ліпкан В. А., Баланюк Н. Ю. Адміністративно-правове регулювання діяльності недержавних пенсійних фондів в Україні : монографія / за заг. ред. В. А. Ліпкана. Київ : ФОП О. С. Ліпкан, 2015. 316 с.

7. Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку. Підсумки розвитку системи недержавного пенсійного забезпечення станом на 30.09.2025. URL: <https://www.nssmc.gov.ua/news/insights/#tab-6> (дата звернення: 01.05.2026).

## **HUMAN CAPITAL MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF WAR AND POST-WAR RECOVERY: TRANSFORMATION OF HR POLICIES AND PERSONNEL CHALLENGES**

**Akhmetov Illias**

Ph.D. in Economics, Associate Professor,  
Department of Economics, Management and Business Administration,  
The Interregional Academy of Personnel Management, Zhytomyr, Ukraine

**Levkivska Larysa**

Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Economics,  
Entrepreneurship and Tourism,  
Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

**Koval Andrii**

Adviser,  
NGO Agency GOODWILL, Ukraine

The full-scale war in Ukraine has caused large-scale transformations of the labor market, employment system, and approaches to human capital management. Mass external migration, internal population displacement, mobilization processes, and the worsening demographic situation have led to a structural shortage of labor resources in most sectors of the economy. According to the Center for Economic Strategy, as of 2025, more than 5,6 million citizens of working age were outside Ukraine, which significantly reduced the domestic labor supply [1]. At the same time, enterprises have faced the need to quickly adapt HR policies to conditions of high uncertainty, security risks, and psychological exhaustion of employees. In modern conditions, human capital is becoming not only a factor of competitiveness, but also a key prerequisite for economic stability and post-war recovery of the state. The issues of flexible forms of employment, staff retention, psychological support for employees, and the search for additional sources of compensation for the personnel shortage, in particular through mechanisms of managed immigration, are becoming particularly relevant. In this regard, research into the transformation of the human capital management system in the context of war and post-war reconstruction is important both in scientific and applied dimensions.

**The aim** of this article is to study the transformation of human capital management in conditions of war, analyze modern personnel challenges and substantiate the role of adaptive HR policies and managed immigration in the processes of post-war recovery of Ukraine.

**The object** of the study is the human capital management system in modern socio-economic conditions of Ukraine.

**The subject** of the study is the mechanisms of transformation of HR policies, personnel adaptation tools and approaches to overcoming the personnel shortage in conditions of war and post-war recovery.

**The methodological framework** of the study is a systematic approach to the analysis of human capital as a strategic resource of the economy. The work uses methods of analysis and synthesis – to generalize modern theoretical approaches to HR management; comparative analysis – to study international experience in labor market adaptation and immigration policy; statistical and economic analysis – to interpret empirical data on personnel shortages, migration processes and employment transformation; generalization method – to form conclusions and practical recommendations. The empirical basis of the study is analytical materials from the OECD, World Bank, ILO, the Center for Economic Strategy, as well as modern scientific publications by Ukrainian and foreign authors.

**Research objectives.**

1. To analyze theoretical approaches to human capital management in crisis conditions.
2. To investigate the transformation of HR policies of Ukrainian companies in war conditions.
3. To substantiate the role of managed immigration as a tool for compensating for the personnel deficit and restoring the labor potential of Ukraine.

**Analysis of theoretical approaches to human capital management in crisis conditions.**

In modern economic science, human capital is considered as a set of knowledge, professional competencies, skills, motivational characteristics and social experience of employees that form economic value and provide competitive advantages of organizations. The classical theory of human capital, developed by G. Becker, is based on the understanding of investment in people as a long-term factor of economic growth [2]. At the same time, crisis phenomena, especially war, change the logic of personnel management, since the priority becomes not maximizing productivity, but preserving human potential and ensuring the stability of organizations.

One of the key approaches to the analysis of human capital in conditions of instability is the resource concept, according to which personnel are considered as a strategic resource of the organization. In crisis conditions, the effectiveness of the company largely depends on the ability to retain critical employees and adapt the management system to rapid changes in the external environment. OECD studies confirm that countries and companies that invest in the development of human capital even during crises demonstrate a higher rate of economic recovery [3]. In this context, HR management is gradually transforming from an administrative function to a strategic element of anti-crisis management.

An adaptive approach to personnel management is gaining importance, which involves the flexibility of HR policies, the digitalization of processes and the ability of organizations to respond quickly to external shocks. In modern conditions, human capital management is focused on remote interaction, decentralization of management decisions and a revision of traditional models of employee motivation. According to a

report by the International Labour Organization, it is precisely the flexibility of employment that has become one of the key factors in maintaining economic activity during wartime [4]. This indicates a gradual transformation of classical HR management models towards more dynamic and people-centric approaches.

A special place is occupied by the humanistic concept of personnel management, which focuses on the psychological well-being of employees and the need to maintain their emotional stability. In wartime, the issue of personnel mental health becomes strategic, since prolonged stress directly affects labor productivity and the level of employee engagement. Modern research confirms that supporting psychological well-being is an important factor in retaining personnel in conditions of instability [5]. Thus, effective human capital management increasingly combines economic, social and psychological tools.

In modern conditions, human capital management is gradually moving beyond the corporate level and becoming a component of state economic policy. War and post-war recovery require a comprehensive vision of the role of man as a key factor in economic reconstruction. That is why modern approaches to HR management are increasingly focused on building personnel resilience, developing adaptive competencies and creating conditions for the long-term restoration of the state's labor potential.

#### **Investigation of the transformation of HR policies of Ukrainian companies in war conditions.**

The full-scale war caused a profound transformation of the Ukrainian labor market. As a result of the war, Ukraine lost a significant part of its economically active population through external migration and internal displacement [6]. At the same time, there was a significant reduction in labor potential due to mobilization, demographic losses, and destruction of infrastructure. As a result, the shortage of personnel became a systemic problem for most sectors of the economy.

According to the study “Labor Market Assessment 2024–2025”, prepared by HELVETAS, the State Employment Service of Ukraine and the Federation of Employers of Ukraine, almost 55 thousand employers and about 70 thousand job seekers participated in the study. The results of the study confirmed the systemic nature of the personnel shortage in Ukraine, especially in the fields of industry, construction, transport and blue-collar professions. At the same time, employers note not only a shortage of workers, but also a mismatch of existing competencies with the needs of the modern labor market. This indicates the formation of a structural imbalance between the demand and supply of labor.

According to estimates by Ukrainian think tanks, more than 70% of enterprises are experiencing an acute shortage of workers. The greatest shortage of personnel is observed in industry, construction, transport, the agricultural sector and the healthcare sector [4]. The problem lies not only in the quantitative reduction of the workforce, but also in the structural imbalance between the needs of the labor market and the existing competencies of workers. A significant part of internally displaced persons does not have the opportunity to quickly integrate into new regional labor markets due to professional mismatch or social restrictions.

In response to the crisis challenges, Ukrainian companies were forced to transform their HR policies. One of the key changes was the widespread introduction of remote and hybrid employment. For many companies, this became not only an anti-crisis solution, but also a prerequisite for maintaining operational activities. According to AIHR research, the digitalization of HR processes has become one of the most important trends in modern crisis management [7]. Online communications, electronic document management, and remote team management have allowed companies to maintain work continuity even in conditions of personnel relocation.

At the same time, the employee motivation system has undergone transformations. In conditions of financial constraints, companies are increasingly using non-material incentives: flexible schedules, support for work-life balance, psychological assistance, open communication, and support for employees' families. The role of empathetic leadership, based on trust and support for employees in crisis situations, is growing. Research by Bouchard and Meunier proves that supporting employees' mental health directly affects the level of their engagement and productivity [5].

One of the key problems of the modern labor market in Ukraine is the structural mismatch between the needs of employers and the professional competencies of employees. The greatest shortage is observed among skilled labor professions, technical specialties and employees with digital skills [4]. A significant part of employers emphasize the need for additional training of new employees directly at the workplace. In such conditions, retraining and upskilling programs aimed at professional retraining and adaptation of employees to new economic conditions acquire special importance.

Programs to support the psychological well-being of personnel have become particularly relevant. About 46% of Ukrainian companies have integrated psychological consultations, stress resistance training, and burnout prevention programs into their HR policies [8]. In modern conditions, HR services are increasingly performing not only administrative but also social and support functions. This indicates the formation of a new model of people-centered management, within which a person is considered a central element of organizational stability.

The processes of recruiting and adapting personnel have also undergone transformations. Companies have switched to simplified hiring procedures, active use of online recruiting and an individualized approach to employee training. The need for the development of universal competencies has increased significantly: digital skills, the ability to work in conditions of uncertainty, adaptability and multifunctionality. According to OECD, the development of flexible competencies is becoming a key prerequisite for the competitiveness of employees in crisis economies [3].

In conditions of personnel shortage, enterprises are forced to compete more actively for employees. According to estimates of Ukrainian employers, most companies were forced to increase wages or expand social packages to retain staff. At the same time, even an increase in wages does not solve the problem of personnel shortage in the long term. This is due to the fact that structural demographic and migration processes significantly reduce the internal supply of labor. The staff shortage is already directly affecting the efficiency of business operations. Among the main

problems, employers name the increasing workload on existing staff, reduced labor productivity, difficulties in ensuring production processes, and increased costs for finding and training employees. As a result, the staffing crisis is gradually transforming from a local HR problem into a factor of macroeconomic restraint on economic development.

**The role of managed immigration as a tool for compensating for the personnel deficit and restoring the labor potential of Ukraine.**

Analysis of the demographic situation shows that Ukraine was in a state of deep demographic crisis even before the war. Low birth rate, aging population and large-scale labor migration created the prerequisites for a shortage of labor resources [4]. The full-scale war only intensified these trends. As a result, the personnel problem becomes long-term and cannot be solved solely by internal labor market reserves.

The potential of internal sources of compensation for the personnel shortage is limited. A significant part of internally displaced persons faces difficulties in finding employment due to loss of housing, psychological consequences of the war and mismatch of professional qualifications with the needs of employers. Similar problems are typical for war veterans and people with disabilities, whose integration into the labor market requires additional support and adaptation programs. According to the International Organization for Migration, the key barriers to employment for IDPs are professional imbalance and low territorial mobility [9, 10].

In such conditions, the concept of managed immigration as a mechanism for compensating for the shortage of labor resources becomes particularly important. This is not about chaotic migration, but about a systematic state policy aimed at attracting the necessary categories of workers in accordance with the needs of the economy. The experience of Canada and OECD countries demonstrates that a selective immigration policy allows compensating for demographic losses and supporting economic growth [11]. At the same time, the effectiveness of such a policy depends on the availability of mechanisms for integrating migrants into the socio-economic environment.

Managed immigration can become one of the key tools for Ukraine's post-war recovery. First of all, this applies to sectors with a chronic shortage of personnel: construction, industry, transport and the agricultural sector. The condition for the effectiveness of such a policy is the combination of economic criteria for selecting migrants with programs for their social adaptation. The World Bank emphasizes that countries that implement systematic mechanisms for integrating migrants receive a significantly higher economic effect from immigration [12].

At the same time, the implementation of a managed immigration policy is accompanied by a number of risks and institutional constraints. Ukrainian migration legislation remains fragmented and insufficiently adapted to the modern challenges of global mobility. Procedures for legalizing the work of foreigners are often complex and bureaucratic, which reduces the attractiveness of Ukraine for potential employees. In addition, socio-cultural risks associated with the integration of migrants and potential segregation of the labor market remain important.

European experience demonstrates that the lack of an effective integration policy can lead to the formation of socially isolated groups of the population and the growth

of social tension [13, 17]. That is why a managed immigration policy should be accompanied by programs of language adaptation, professional certification and integration into local communities. It is also important to ensure the interaction of the state, business and educational institutions in the process of professional adaptation of foreign workers. In this context, human capital management goes beyond the corporate level and becomes an element of state economic policy.

An important prerequisite for post-war recovery is the formation of a new model of human capital management, based on the principles of flexibility, inclusiveness and strategic development of competencies. In the post-war period, the development of digital skills, management competencies and adaptability of employees to technological changes will be of particular importance. Studies of modern project management models show that the innovative development of the economy directly depends on the quality of human capital and the effectiveness of the system of its management [14, 15, 16].

Thus, modern conditions require a rethinking of the role of human capital in the economy of Ukraine. Human resources are becoming not only a factor of production, but also a strategic basis for national stability, economic recovery and modernization of the state. That is why effective human capital management should combine economic, social, psychological and institutional tools focused on long-term development.

### **Conclusions**

The study found that in wartime conditions, human capital management is transforming from traditional administrative models to adaptive and human-centric approaches. It was determined that modern HR policies are increasingly focused on employment flexibility, supporting the psychological well-being of employees, digitalization of management processes and development of adaptive competencies.

It was studied that the full-scale war caused a systemic personnel shortage caused by external migration, mobilization, demographic crisis and structural imbalance of the labor market. It was established that traditional personnel retention tools have limited effectiveness in the long term, which requires a comprehensive review of approaches to the formation of labor potential.

It is substantiated that managed immigration can act as one of the key mechanisms for compensating for the personnel shortage and supporting the processes of post-war recovery in Ukraine. At the same time, the effectiveness of such a policy depends on the availability of a modern regulatory framework, simplification of administrative procedures and the creation of effective mechanisms for the social integration of migrants.

It has been established that the post-war reconstruction of Ukraine requires the formation of a new model of human capital management, based on a combination of economic, social and institutional instruments. The implementation of such approaches will contribute to the formation of a sustainable and competitive labor potential of the state.

**References:**

1. Centre for Economic Strategy. Ukrainian refugees after four years abroad. Fifth wave of research. 2026. URL: <https://ces.org.ua/en/ukrainian-refugees-fifth-wave/>.
2. Becker G. S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. 3rd ed. Chicago : University of Chicago Press, 1993. DOI: <http://dx.doi.org/10.7208/chicago/9780226041223.001.0001>
3. OECD. Indicators of Immigrant Integration 2023: Settling In. Paris : OECD Publishing, 2023. URL: <https://www.oecd.org/migration/integration-indicators/>.
4. Labor Market Assessment 2024–2025: Business Demand, Challenges, Strategy For Impact : звіт / Helvetas Swiss Intercooperation ; [авт. кол.: А. Панченко та ін.]. Київ, 2024. 84 с. URL: <https://www.helvetas.org/Publications-PDFs/Eastern-Europe-Caucasus/Ukraine/Social%20Housing%20Reform%20in%20Ukraine/Labor%20Market%20Assessment%202024-2025%20Business%20Demand,%20Challenges,%20Strategy%20For%20Impact-UA.pdf>
5. Bouchard L., Meunier S. Promoting remote workers' psychological health: Effective management practices during the COVID-19 crisis. *Canadian Journal of Administrative Sciences*. 2022. Vol. 40, № 1. P. 6–17. DOI: <https://doi.org/10.1002/cjas.1664>
6. World Bank Group. Investing in Tomorrow: Strengthening Human Development and Resilience in Ukraine. Washington, DC : World Bank, 2026. URL: <https://www.worldbank.org/en/results/2026/04/06/investing-in-tomorrow-strengthening-human-development-and-resilience-in-ukraine>.
7. Lombard N. The Role of HR in Crisis Management: How To Enhance Preparedness and Prevention. 2024. URL: <https://www.aihr.com/blog/hr-role-in-crisis-management/>
8. Дефіцит кадрів, високі зарплатні очікування та мобілізація – ключові тенденції ринку праці у 2024 році : вебсайт. Європейська Бізнес Асоціація. 2024. URL: <https://eba.com.ua/en/defitsyt-kadriv-vysoki-zarplatni-ochikuvannya-ta-mobilizatsiya-klyuchovi-tendentsiyi-rynku-pratsi-u-2024-rotsi/>.
9. Ахметов І. Р., Пантус Я. Л. Вплив демографічної кризи на рівень доходів громадян. *Українське суспільство та економіка: оцінка та перспективи розвитку* : матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції, Житомир, 9–10 грудня 2024 р. Житомир : ЖІ ПрАТ «ВНЗ “МАУП”», 2024. С. 140–142.
10. International Organization for Migration. Ukraine Internal Displacement Report: General Population Survey. 2023. URL: <https://dtm.iom.int/ukraine>.
11. OECD. Recruiting Immigrant Workers: Canada 2019. Paris : OECD Publishing, 2019. 312 p. URL: [https://www.oecd.org/en/publications/recruiting-immigrant-workers-canada-2019\\_4abab00d-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/recruiting-immigrant-workers-canada-2019_4abab00d-en.html).
12. World Bank. World Development Report 2023: Migrants, Refugees, and Societies. Washington, DC : World Bank, 2023. 320 p. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2023>.

13. Dancygier R. M. *Immigration and Conflict in Europe*. Cambridge : Cambridge University Press, 2010. 360 p. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511762734>

14. Ганущак-Єфіменко Л., Баула О., Дашко О. та ін. Персонал та фінанси як інноваційні ресурси проектного менеджменту кластероутворюючих підприємств у смарт-економіці. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2025. Т. 5, № 64. С. 513–533. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptp.5.64.2025.4967>

15. Akhmetov I. R., Levkivska L. M. Managed Immigration as a Response to the Human Resource Crisis in Ukraine: Between Economic Necessity and Institutional Limitations. *Technology as an extension of man: the limits of the possible and new paradigms: Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference (April 28 – May 1, 2026)*. Paris, France. P. 119-125.

16. Shevchenko V., Moshenets N., Akhmetov I. et al. Theory of Organizations and Project Analysis of Managing Changes in Professional Competencies in Academic Entrepreneurship in The Context of Human Resource Migration, Tourism Business and International Marketing. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. 2026. Vol. 48, № 1. P. 44–50. DOI: <https://doi.org/10.15544/mts.2026.05>

17. Ахметов І. Р., Левківська Л. М. Людський капітал для відродження України: країни донори та правові перешкоди. Наукові праці МАУП. Проблеми модернізації України / редкол.: С. В. Храпатий (голова) [та ін.]. Київ: Міжрегіональна академія управління персоналом, 2025. Вип. 1 (48). С. 315–321.

18. Ахметов І. Р., Власюк В. П. Вплив державної політики на просторовий розвиток продуктивних сил України. Наукові ініціативи сьогодення України: правові, економічні, соціальні та поведінкові аспекти: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції (Житомир, 11 грудня 2025 р.). Житомир: ФК при ЖІ ПрАТ «ВНЗ “МАУП”», 2025. С. 229–231.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНІ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ В ЛОГІСТИЧНИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

**Ігнатюк Вікторія Василівна**

к.т.н. доцент кафедри менеджменту  
Національний транспортний університет

**Цюман Євгенія Сергіївна**

к.е.н. доцент кафедри екології та  
технологій захисту навколишнього середовища  
Національний транспортний університет

**Лафазан Кіра Григорівна**

Студентка  
Національний транспортний університет

Під час війни логістичні компанії відіграють ключову роль у підтримці економічної стабільності, доставці гуманітарних вантажів та забезпеченні потреб армії. Через складні та непередбачувані обставини, руйнування інфраструктури, зміну маршрутів та зростання ризиків, підприємствам необхідно бути не тільки швидкими, але й гнучкими в управлінні. Тому побудова ефективної системи управління стає надзвичайно важливою.

Організаційна структура управління - це базове поняття в теорії менеджменту, яке має різні трактування. Для кращого розуміння його суті, ми узагальнимо визначення провідних вчених.

Таблиця 1.1 - Визначення поняття «організаційна структура управління»

Автор	Визначення
Мескон М. [1]	Організаційна структура управління – це логічне співвідношення рівнів управління та функціональних сфер, побудоване у такій формі, яка дозволяє найбільш ефективно досягати цілей організації.
Дафт Р. [2]	Організаційна структура являє собою систему формального розподілу завдань, повноважень і відповідальності між працівниками та підрозділами підприємства.
Фатхутдінов Р. [3]	Організаційна структура управління – це впорядкована сукупність взаємопов'язаних елементів, які забезпечують функціонування та розвиток організації як єдиного цілого.
Балабанова Л. [4]	Організаційна структура управління – це форма розподілу й координації управлінської діяльності, що забезпечує взаємозв'язок між усіма підрозділами підприємства для досягнення стратегічних цілей.

На нашу думку, організаційна структура управління - це динамічна система, яка розподіляє повноваження, відповідальність та інформацію між різними

ланками та співробітниками. Така структура дозволяє підприємству працювати злагоджено, а також оперативно реагувати на зміни зовнішнього середовища, що особливо актуально в умовах війни.

Узагальнюючи різні підходи, варто зазначити, що організаційна структура є не лише системою взаємозв'язків між підрозділами, а й важливим елементом забезпечення ефективного управління. Особливого значення це набуває для логістичних компаній, діяльність яких часто супроводжується високим рівнем ризиків і кризових ситуацій.

Згідно з нашим аналізом, в умовах воєнного конфлікту для логістичних підприємств найбільш оптимальними є матричні, дивізійні та мережеві організаційні структури управління. Ці структури забезпечують необхідний рівень оперативності реагування на зміни, гнучкості в процесі прийняття рішень та ефективності координації між структурними одиницями. На противагу цьому, традиційні організаційні моделі часто виявляються недостатньо швидкими та адаптованими до динамічного та нестабільного середовища.

Матрична структура, зокрема, демонструє високу результативність в умовах воєнного стану завдяки інтеграції функціонального та проектного принципів управління. Це дозволяє оперативно формувати тимчасові робочі групи для вирішення критичних логістичних завдань, забезпечувати ефективний перерозподіл ресурсів та налагоджувати взаємодію між різними підрозділами підприємства, що сприяє підвищенню його мобільності та адаптивності.

Дивізійна структура є також ефективною під час війни, оскільки передбачає розподіл підприємства за регіональним принципом, видами послуг або напрямками діяльності. Це дає змогу кожному підрозділу самостійно приймати рішення, виходячи з ситуації у конкретному регіоні, швидше реагувати на зміни у транспортній інфраструктурі, можливі ризики або перебої в постачанні. Завдяки цьому підвищується автономність і стійкість логістичної системи.

Мережева структура набуває особливої значущості. Вона базується на тісній співпраці між різними елементами логістичного ланцюга – постачальниками, транспортними компаніями, складськими комплексами та партнерами. Така модель сприяє швидкому обміну даними, оперативному переплануванню шляхів доставки та залученню додаткових потужностей у разі виникнення кризових обставин. Завдяки високому ступеню адаптивності та цифровій інтеграції, мережева структура підтримує безперебійне функціонування логістичних процесів навіть в умовах невизначеності.

Таким чином, в умовах воєнного стану логістичні підприємства переходять до гнучких, адаптивних та децентралізованих організаційних моделей. Найбільш ефективними виявляються матричні та мережеві структури, які, будучи інтегрованими з цифровими технологіями та системами управління ризиками, забезпечують надійність та безперервність логістичних ланцюгів.

**Список використаних джерел**

1. Іванова Н.В. Сучасний менеджмент організацій: теорія та практика. – Київ: Центр учбової літератури, 2023.
2. Петренко О.М. Організаційні структури управління підприємствами в умовах цифровізації. – Харків: Фактор, 2024.
3. Коваленко С.А. Стратегічне управління сучасними організаціями. – Львів: Новий Світ-2000, 2022.
4. Балабанова Л.В., Сардак О.В. Управління підприємством та організаційний розвиток. – Київ: КНЕУ, 2025.

## ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Лазар Яніна,

Студентка кафедри управління підприємницькою та туристичною діяльністю  
Ізмаїльського державного гуманітарного університету,  
м.Ізмаїл, Україна

**Анотація.** У статті обґрунтовано необхідність трансформації методичних підходів до оцінювання конкурентоспроможності підприємств у динамічних умовах 2026 року. Доведено, що традиційні статичні моделі аналізу втрачають прогностичну спроможність через тотальну цифровізацію ринків та високу волатильність глобального середовища. Автором систематизовано інноваційні методи оцінювання, що базуються на інтелектуальному аналізі великих даних (Big Data), предиктивній аналітиці та використанні алгоритмів штучного інтелекту для моніторингу конкурентних позицій у режимі реального часу. Особливу увагу приділено інтеграції показників цифрової зрілості, кіберстійкості та відповідності критеріям ESG (екологічна, соціальна та управлінська відповідальність) до загальної системи оцінки конкурентних переваг. Уточнено зміст поняття «динамічна конкурентоспроможність», яка в сучасних реаліях визначається не лише ринковою часткою, а й адаптивністю бізнес-моделі до технологічних шоків. Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці інструментарію для стратегічного позиціонування підприємств, що дозволяє виявляти приховані загрози та точки росту в умовах економіки досвіду та платформної конкуренції.

**Ключові слова:** конкурентоспроможність підприємства, інноваційні методи оцінювання, AI-аналітика, цифрова трансформація, ESG-рейтинги, предиктивна модель, адаптивність бізнесу, конкурентні переваги 2026.

### 1. Вступ

У 2026 році парадигма ринкового домінування зазнала докорінних трансформацій: класичні чинники виробництва поступилися місцем інтелектуальному капіталу, швидкості обробки великих даних та здатності бізнес-моделей до миттєвої адаптації. Традиційні методи оцінювання конкурентоспроможності, що базуються на ретроспективному аналізі фінансової звітності, у сучасних реаліях демонструють обмежену ефективність, оскільки не здатні врахувати динаміку цифрових екосистем та вплив нелінійних ризиків. Актуальність дослідження інноваційних методів оцінювання зумовлена переходом світової економіки до етапу «розумної конкуренції», де ключовими індикаторами успіху стають не лише частка ринку, а й рівень інтеграції штучного інтелекту в операційні процеси, кіберрезильєнтність та відповідність глобальним стандартам ESG. Необхідність розробки нових інструментаріїв аналізу, які б поєднували кількісні метрики з якісними параметрами інноваційної активності та клієнтського досвіду (UX), визначає вектор розвитку сучасної економічної

думки. Попри наявність ґрунтовних напрацювань у сфері конкурентного аналізу, питання створення гнучких предиктивних моделей, здатних прогнозувати конкурентні позиції в умовах постійних технологічних шоків, залишається недостатньо висвітленим. Це обумовлює вибір теми статті та її спрямованість на пошук синтетичних підходів, що дозволять вітчизняним підприємствам не лише виживати, а й формувати власні ніші в глобальних ланцюгах створення вартості.

## **2. Об'єкт і предмет дослідження**

Об'єкт дослідження: процес моніторингу та діагностики конкурентних позицій підприємства в умовах цифрової трансформації економіки.

Предмет дослідження: інноваційний інструментарій, математичні моделі та предиктивні методи оцінювання конкурентоспроможності, що базуються на інтелектуальному аналізі даних та врахуванні динамічних чинників зовнішнього середовища.

## **3. Мета дослідження**

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці прикладного інноваційного інструментарію оцінювання конкурентоспроможності підприємства, що базується на інтелектуальному аналізі великих даних (Big Data) та предиктивному моделюванні ринкових позицій. В умовах 2026 року досягнення цієї мети передбачає перехід від ретроспективного аналізу фінансових показників до створення динамічної системи моніторингу, яка інтегрує індикатори цифрової зрілості, екологічної відповідальності (ESG-фактори) та кіберрезильєнтності бізнес-процесів. Кінцевим результатом дослідження є формування комплексної методики, що дозволяє не лише ідентифікувати поточний рівень конкурентоспроможності, а й прогнозувати потенційні точки росту та адаптивні спроможності підприємства в умовах високої волатильності глобального середовища, забезпечуючи тим самим надійне підґрунтя для прийняття стратегічних управлінських рішень.

## **4. Аналіз літератури**

Теоретичний фундамент оцінювання конкурентоспроможності підприємства було закладено у класичних працях М. Портера, І. Ансоффа та Ф. Котлера, які визначили базові детермінанти ринкових переваг та стратегічного позиціонування. Проте стрімка цифровізація економіки на початку 2020-х років зумовила трансформацію підходів до аналізу конкурентного середовища.

У працях сучасних вітчизняних та зарубіжних науковців (зокрема, дослідженнях Дж. Кассіо, Е. Бріньолфссона, а також представників української школи стратегічного менеджменту) акцент зміщується на нематеріальні активи та цифровий капітал як ключові фактори життєздатності бізнесу. Значний внесок у розвиток методів оцінювання в умовах невизначеності внесли розробники концепції BANI-світу, які довели неефективність традиційних лінійних моделей прогнозування.

Аналіз публікацій останніх років (2024–2025 рр.) свідчить про активну інтеграцію в методику оцінювання алгоритмів машинного навчання та нейронних мереж. Дослідники все частіше звертаються до нечіткої логіки (Fuzzy Logic) та методу аналізу ієрархій, намагаючись нівелювати суб'єктивізм

експертних оцінок. Водночас, попри значну кількість напрацювань щодо впровадження ESG-метрик у систему корпоративного управління, залишається недостатньо розробленим питання їхньої конвергенції з традиційними показниками фінансової стійкості у межах єдиної інноваційної моделі оцінювання.

Більшість існуючих методик досі мають ретроспективний характер, що в умовах динамічного ринку 2026 року створює інформаційний розрив між моментом фіксації даних та прийняттям управлінського рішення. Це обумовлює необхідність подальшого пошуку інструментів предиктивної діагностики, які здатні оперувати потоками Big Data у реальному часі.

### **5. Методи дослідження**

Методологічну основу складає комплекс загальнонаукових та спеціальних методів, що дозволили комплексно дослідити проблему.

### **6. Результати дослідження**

Трансформація глобального економічного ландшафту зумовила докорінний перегляд інструментарію, який використовується для визначення ринкових позицій бізнесу [1]. Еволюція методів оцінювання відображає шлях від індустріальної епохи, де домінували матеріальні активи, до економіки знань і цифрових екосистем, де визначальними стають швидкість та адаптивний інтелект [3].

Тривалий час фундаментом аналізу виступали виключно фінансово-орієнтовані методи. Коефіцієнти ліквідності, рентабельності (ROI, ROE) та показники ринкової частки вважалися вичерпними детермінантами успіху [5]. Проте в сучасних умовах ці інструменти виявляють критичну обмеженість. По-перше, вони мають ретроспективний характер - фіксують результати рішень минулого, але позбавлені прогностичної сили. По-друге, класичний фінансовий аналіз ігнорує нематеріальний капітал: вартість бренду, інтелектуальну власність та лояльність клієнтів, які сьогодні формують до 80% реальної ринкової вартості компаній. Нарешті, надмірна концентрація на поточних прибутках часто спонукає менеджмент до «короткозорих» стратегій, де економія на інноваціях заради гарної звітності руйнує фундамент майбутнього розвитку [8].

Саме тому сучасна парадигма оцінювання зміщує фокус із того, що підприємство має (статика стану), на те, що воно може створити (динаміка потенціалу). Якщо традиційна «оцінка стану» концентрувалася на наявних виробничих потужностях та поточній собівартості, то інноваційний підхід базується на вимірюванні прихованих резервів. Це включає інноваційну активність (здатність до безперервного оновлення продуктового портфеля), якість людського капіталу та цифрову зрілість - рівень інтеграції технологій штучного інтелекту та Big Data у бізнес-процеси [10].

Ключовим етапом цієї еволюції стало впровадження концепції Agility (стратегічної гнучкості) як нового мірила конкурентоспроможності. В умовах високої волатильності ринків виграє не найбільший за активами гравець, а той, хто демонструє найвищу швидкість реакції на ринкові сигнали. Оцінювання гнучкості передбачає аналіз таких метрик, як Time-to-Market (швидкість

виведення ідеї на ринок), операційна адаптивність (можливість зміни бізнес-моделі без втрати ефективності) та децентралізація прийняття рішень.

Еволюція методів оцінювання пройшла шлях від жорстких фінансових формул до гнучких багатофакторних моделей. Сучасна система оцінки конкурентоспроможності - це вже не статичний звіт про прибутки, а комплексний «радар», що сканує здатність підприємства випереджати зміни, трансформуючи зовнішні виклики у нові стратегічні переваги [7].

У сучасних умовах класичні кабінетні методи збору даних поступаються місцем високотехнологічним підходам, що базуються на цифровій аналітиці [4]. Кількісно-технологічні методи дозволяють перетворити хаотичні масиви інформації на структуровані стратегічні індикатори, забезпечуючи підприємству небачену раніше точність та швидкість аналізу власної конкурентної позиції.

Фундаментальним зрушенням у цій сфері стало використання штучного інтелекту (ШІ) та алгоритмів машинного навчання (Machine Learning) для аналізу Big Data. На відміну від традиційної статистики, ці інструменти дозволяють виявляти приховані закономірності в мільйонах транзакцій, відгуків у соціальних мережах та логістичних операціях одночасно. Алгоритми ML здатні ідентифікувати фактори успіху, які неможливо помітити при ручному аналізі, та переводити оцінку з площини констатації минулих фактів у площину предиктивної аналітики. Це дає змогу прогнозувати майбутню конкурентну стійкість підприємства на основі поточної динаміки ринку та макроекономічних коливань ще до того, як вони відобразяться у фінансовій звітності.

Паралельно з прогнозними моделями інноваційним стандартом стає моніторинг конкурентної позиції в режимі реального часу (Real-time tracking). Цей метод базується на автоматизованому зборі даних (parsing) та їх миттєвій візуалізації на динамічних дашбордах. Замість очікування квартальних звітів, менеджмент отримує можливість відстежувати зміни цін, запуск нових рекламних кампаній або оновлення асортименту конкурентів у момент їх появи. Такий підхід забезпечує миттєву реакцію на дії опонентів, дозволяючи коригувати власну тактику протягом годин, а не тижнів. Крім того, моніторинг «цифрового сліду» (Digital Footprint Analysis) у реальному часі дозволяє безперервно оцінювати репутаційну складову та рівень лояльності споживачів (NPS) без проведення тривалих соціологічних досліджень.

Інтеграція цих кількісно-технологічних методів перетворює систему оцінювання з пасивного інструменту контролю на активний «цифровий мозок» підприємства. Це створює умови для переходу до стратегії випередження, де головною конкурентною перевагою стає не просто володіння ресурсами, а інформаційна перевага та швидкість інтелектуальної обробки великих даних. [4].

Наступним рівнем аналізу конкурентоспроможності є перехід від сухих цифр до структурно-логічних моделей, що дозволяють візуалізувати стратегічний розрив між підприємством та його суперниками. Матричні та графічні інновації забезпечують наочність і комплексність, поєднуючи різнопланові показники в єдину стратегічну картину [7].

Одним із найбільш ефективних інструментів візуалізації є побудова динамічних багатомірних полігонів (радарів) конкурентоспроможності. На відміну від статичних графіків, цей метод передбачає створення багатокутної моделі, де кожна вісь відповідає окремому вектору ефективності: від технологічного рівня та маркетингової активності до екологічної відповідальності та фінансової стійкості. Інноваційність сучасного підходу полягає у його динамічності: завдяки спеціалізованому програмному забезпеченню, полігон автоматично змінює свою форму при надходженні нових даних. Це дозволяє миттєво побачити «просідання» в певних компетенціях порівняно з ідеальним (еталонним) значенням або показниками головного конкурента. Накладання кількох таких «радарів» один на одного створює чітку карту конкурентної боротьби, де стратегічні пріоритети стають очевидними без вивчення сотень сторінок звітів [5].

Логічним доповненням до графічної візуалізації є інтегрована модель на основі Balanced Scorecard (BSC) - Збалансованої системи показників. У контексті оцінювання конкурентоспроможності BSC виступає не просто як контрольна панель, а як механізм трансформації стратегії в конкретні дії. Інноваційність моделі полягає у її здатності збалансувати чотири критичні проекції: фінансову, клієнтську, внутрішні бізнес-процеси та навчання і розвиток персоналу. Оцінка конкурентоспроможності через призму BSC дозволяє побачити причинно-наслідкові зв'язки. Наприклад, як інвестиції в корпоративне навчання (проекція навчання) прискорюють розробку нових продуктів (проекція процесів), що в свою чергу підвищує лояльність замовників (клієнтська проекція) і зрештою веде до зростання капіталізації (фінансова проекція).

Використання таких матричних та графічних інструментів дозволяє менеджменту відійти від лінійного мислення. Це створює цілісну екосистему моніторингу, де конкурентоспроможність розглядається як живий, багатовимірний процес, що потребує постійного балансування між різними напрямками діяльності підприємства [5].

Окремий пласт інноваційного інструментарію становлять якісно-експертні методи, які дозволяють математично обґрунтувати та виміряти параметри, що традиційно вважалися «невловимими» або надто суб'єктивними для жорсткого економічного аналізу.

Проривним підходом у цій сфері є використання методу нечітких множин (Fuzzy Logic). Традиційна логіка оперує лише двома станами (0 або 1, «так» або «ні»), що є занадто грубим інструментом для оцінки таких категорій, як ділова репутація, корпоративний імідж чи лояльність персоналу. Метод нечітких множин дозволяє перевести якісні експертні судження (наприклад, «високий рівень довіри», «помірна впізнаваність бренду») у лінгвістичні змінні та числові інтервали. Завдяки побудові функцій належності, підприємство отримує можливість інтегрувати ці суб'єктивні фактори у загальну математичну модель конкурентоспроможності. Це дає змогу розрахувати інтегральний показник, де психологічне сприйняття бренду споживачами має таку ж питому вагу, як і технічні характеристики продукту.

Паралельно з математизацією суб'єктивності, у центр стратегічного аналізу виходить оцінка «клієнтського досвіду» (Customer Experience —CX). У сучасній економіці конкуренція продуктів трансформувалася у конкуренцію вражень. Оцінювання CX як ключового фактора конкурентоспроможності передбачає аналіз не просто задоволеності покупця після транзакції, а всього «шляху клієнта» (Customer Journey). Це включає моніторинг емоційних відгуків на кожному етапі взаємодії - від першого контакту з рекламою до післяпродажного сервісу. Використання таких метрик, як індекс зусиль клієнта (CES) та глибокий аналіз емоційного фону (Sentiment Analysis), дозволяє компанії ідентифікувати приховані бар'єри, які змушують клієнтів іти до конкурентів.

Якісно-експертні методи заповнюють аналітичну порожнечу, яку неможливо закрити фінансовими звітами. Вони перетворюють емоції та сприйняття на стратегічні дані, дозволяючи підприємству будувати свою конкурентоспроможність на основі глибокого розуміння людського фактора та психології ринку [2].

Завершальним, але критично важливим етапом сучасного аналізу конкурентоспроможності є перехід від моніторингу зовнішнього середовища до оцінювання внутрішніх спроможностей організації. У центрі цього процесу стоїть здатність підприємства до безперервного технологічного переозброєння та ефективного капіталізації знань [3].

Фундаментальним інструментом у цьому контексті стає впровадження спеціалізованих KPI для вимірювання швидкості адаптації до технологічних змін. Традиційні показники ефективності дедалі частіше доповнюються метриками «цифрової спритності». Зокрема, оцінюється Digital Adoption Rate (коефіцієнт засвоєння нових інструментів персоналом), що демонструє реальну віддачу від інвестицій в ІТ, а також Lead Time for Changes - час, необхідний для впровадження нової технологічної функції або зміни цифрової моделі взаємодії з клієнтом. Такі індикатори дозволяють менеджменту виміряти не просто наявність сучасного обладнання, а «динамічну здатність» компанії не відставати від експоненціального розвитку ринку, що є визначальним фактором виживання в умовах цифрової трансформації [10].

Паралельно з оцінкою процесів особливого значення набуває аналіз інтелектуального капіталу як головної переваги в економіці знань. У сучасній системі оцінювання людський розум, унікальний досвід та корпоративна культура розглядаються як основний стратегічний актив, що за своєю значущістю часто перевищує фінансові ресурси [3]. Інноваційний підхід передбачає комплексний аудит трьох складових: людського капіталу (креативність та навички команди), структурного капіталу (патенти, бази знань та унікальні алгоритми) та відносинного капіталу (мережа партнерств та глибина зв'язків з інноваційними хабами). Підприємство, яке систематично вимірює свій «коефіцієнт інтелектуальної доданої вартості» (VAIC), отримує чітке розуміння того, чи є воно генератором інновацій, чи лише пасивним споживачем чужих рішень.

Оцінка цифрової зрілості та інтелектуального потенціалу замикає контур інноваційного аналізу конкурентоспроможності. Це перетворює систему оцінювання з простої фіксації поточної ринкової позиції на глибокий аудит «генетичного коду» майбутнього успіху, де технологічна готовність та інтелектуальний ресурс стають головними гарантами стійкого лідерства [1].

Практична реалізація інноваційних методів оцінювання потребує не лише володіння аналітичним інструментарієм, а й чіткого розуміння галузевої специфіки та ефективних способів подачі результатів для прийняття управлінських рішень [5].

Центральним елементом впровадження є алгоритм вибору методу залежно від галузі підприємства. Універсального підходу не існує: вибір інструментарію має диктуватися динамікою ринку та структурою активів. Для капіталомістких галузей (машинобудування, енергетика) пріоритетним залишається поєднання фінансових показників із методами оцінки технологічної зрілості та структурного капіталу. Натомість для високотехнологічного сектору (ІТ, біотехнології, креативні індустрії) акцент зміщується на предиктивну аналітику Big Data, оцінку людського капіталу та метрики Agility [9]. Алгоритм вибору передбачає три етапи: ідентифікацію ключових факторів успіху (КФУ) в конкретній ніші, аудит доступності даних (від внутрішньої звітності до цифрового сліду) та підбір відповідної математичної моделі - від детермінованих розрахунків до нечіткої логіки (Fuzzy Logic), якщо галузь характеризується високим рівнем суб'єктивності споживчого вибору.

Не менш важливою є еволюція представлення аналітичних даних: від статичних таблиць до інтерактивних дашбордів. Традиційні текстові звіти з громіздкими таблицями стають «архівними» ще в момент їх друку, оскільки не дозволяють відстежувати зміни в динаміці. Інноваційна візуалізація передбачає використання інтерактивних систем (на базі Power BI, Tableau або кастомних рішень), де результати оцінювання відображаються у вигляді живих полігонів конкурентоспроможності та теплових карт ризиків. Інтерактивний дашборд дозволяє керівнику здійснювати «drill-down» аналіз - миттєво переходити від загального індексу конкурентоспроможності до конкретного показника (наприклад, часу відповіді сервісної служби або швидкості адаптації нової технології). Така візуалізація перетворює сухі результати оцінки на дієвий навігатор, який не просто констатує позицію компанії, а вказує на зони, що потребують негайного втручання.

Практичне застосування інноваційних методів завершує трансформацію аналітичної функції підприємства. Поєднання галузево-адаптованих алгоритмів із сучасними інструментами візуалізації дозволяє перетворити оцінювання конкурентоспроможності з періодичної формальності на безперервний процес підтримки стратегічних рішень, що базується на актуальних даних та наочних трендах [4].

## **7. Перспективи подальшого розвитку досліджень**

Подальші наукові розвідки у напрямі вдосконалення інноваційних методів оцінювання конкурентоспроможності підприємства мають бути зосереджені на

інтеграції предиктивної аналітики в архітектуру інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (DSS). Пріоритетним вектором є розробка алгоритмів на основі глибинного навчання (Deep Learning), здатних у режимі реального часу обробляти неструктуровані масиви Big Data, зокрема тональність згадок у соціальних медіа, динаміку логістичних ланцюгів та зміни в регуляторному середовищі, що дозволить мінімізувати часовий лаг між діагностикою ринкової позиції та стратегічним реагуванням. Особливої уваги потребує подальша конвергенція фінансових показників стійкості з критеріями ESG-трансформації та індикаторами кіберрезильєнтності, оскільки у 2026 році захищеність цифрових активів та етичність ведення бізнесу стають фундаментальними детермінантами ринкової вартості. Перспективним напрямом також вбачається адаптація методичного інструментарію до умов децентралізованих ринків та віртуальних екосистем (метавсесвітів), де традиційні параметри конкурентних переваг потребують переосмислення через призму цифрової присутності та імерсивного клієнтського досвіду. Таким чином, майбутні дослідження мають на меті створення уніфікованої моделі «сталого конкурентоспроможності», яка забезпечить високу прогностичну точність та стратегічну гнучкість вітчизняних підприємств у глобальному цифровому просторі.

## **8. Висновки**

У результаті проведеного дослідження здійснено теоретичне узагальнення та розроблено інноваційний методичний інструментарій оцінювання конкурентоспроможності підприємства, що адаптований до умов цифрової екосистеми 2026 року. Доведено, що традиційні статичні моделі аналізу в сучасних реаліях втрачають свою прогностичну силу через високу волатильність ринків та тотальну автоматизацію бізнес-процесів, що зумовлює необхідність переходу від ретроспективної діагностики до предиктивного моделювання на основі інтелектуального аналізу Big Data та алгоритмів машинного навчання. Ключовим науковим результатом роботи є формування комплексної системи оцінювання, яка, на відміну від існуючих підходів, інтегрує класичні фінансово-економічні детермінанти з динамічними індикаторами цифрового капіталу, кіберрезильєнтності та відповідності глобальним ESG-стандартам (екологічна, соціальна та управлінська відповідальність). Уточнено зміст поняття «адаптивна конкурентоспроможність», яка в умовах «розумної конкуренції» визначається не лише поточною ринковою часткою, а й здатністю підприємства до превентивного виявлення ризиків та швидкого переналаштування ланцюгів створення вартості в умовах технологічних шоків. Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці алгоритмічного забезпечення для систем підтримки прийняття стратегічних рішень (DSS), що дозволяє менеджменту ідентифікувати «вікна можливостей» у реальному часі та забезпечувати високу стійкість бренду в умовах економіки досвіду. Таким чином, запропонований інноваційний підхід створює методологічне підґрунтя для зміцнення конкурентних переваг вітчизняних підприємств та їхньої успішної

інтеграції у глобальні високотехнологічні мережі, мінімізуючи часовий лаг між аналітичним висновком та управлінським впливом.

### Список літератури:

1. Ансофф І. Стратегічне управління. Класичне видання / пер. з англ. Київ: Альпіна Паблішер, 2020. 344 с.
2. Ареф'єва О. В., Кузенко Т. Б. Економічна стійкість підприємства в системі стратегічного управління конкурентоспроможністю. Економіка та суспільство. 2021. № 25.
3. Друкер П. Ф. Виклики менеджменту у ХХІ столітті / пер. з англ. Харків: КСД, 2022. 256 с.
4. Захаренко Н. С. Цифрова трансформація як чинник підвищення конкурентоспроможності підприємств в умовах глобалізації. Економічний вісник. 2023. Вип. 4. С. 45–52.
5. Іванов Ю. Б., Тищенко О. М. Конкурентоспроможність підприємства: оцінка, діагностика, стратегія: монографія. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. 350 с.
6. Каплан Р., Нортон Д. Збалансована система показників. Від стратегії до дії / пер. з англ. Київ: Наш Формат, 2021. 320 с.
7. Ковтун О. І. Стратегія підприємства: підручник. Львів: Новий Світ-2000, 2022. 424 с.
8. Портер М. Стратегія конкуренції. Методика аналізу галузей і конкурентів / пер. з англ. Київ: Наш Формат, 2020. 392 с.
9. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. 6th Edition. Pearson Education Limited, 2023. 336 p.
10. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Portfolio Penguin, 2021. 192 p.

## СТІЙКИЙ МАРКЕТИНГ У ЦИФРОВУ ЕПОХУ

**Іванов Сергій,**

доктор економічних наук, професор,  
старший науковий співробітник,

Придніпровський науковий центр НАН України і МОН України

**Разумова Ганна**

доктор економічних наук, професор,

професор кафедри менеджменту та маркетингу

ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»,

старший науковий співробітник лабораторії економічних досліджень,

Дніпропетровський науково-дослідний інститут судових експертиз

Умови цифрової трансформації економіки суттєво змінюють підходи до ведення маркетингової діяльності підприємств. Сучасні ринки характеризуються високим рівнем конкуренції, інформаційною насиченістю та зростанням вимог споживачів до прозорості, етичності та екологічної відповідальності бізнесу. У цих умовах традиційні маркетингові моделі поступово втрачають ефективність, поступаючись місцем більш комплексним підходам, орієнтованим на довгострокову цінність.

Одним із таких підходів є концепція стійкого маркетингу, яка інтегрує принципи сталого розвитку (екологічні, соціальні та економічні аспекти) у маркетингові стратегії підприємств [1,3]. Її розвиток суттєво прискорюється завдяки цифровим технологіям – аналітиці великих даних, штучному інтелекту, соціальним мережам та платформеним бізнес-моделям, що змінюють способи взаємодії з клієнтами та формування споживчої поведінки.

Водночас цифрове середовище створює нові виклики, зокрема ризики надмірного споживання інформації, поширення greenwashing-практик та складність оцінювання реальної екологічної ефективності маркетингових рішень [3,4]. Це зумовлює необхідність наукового осмислення сутності, інструментів та ефективності стійкого маркетингу в умовах цифрової економіки.

Метою дослідження є узагальнення теоретичних засад та визначення особливостей реалізації стійкого маркетингу в умовах цифрової економіки.

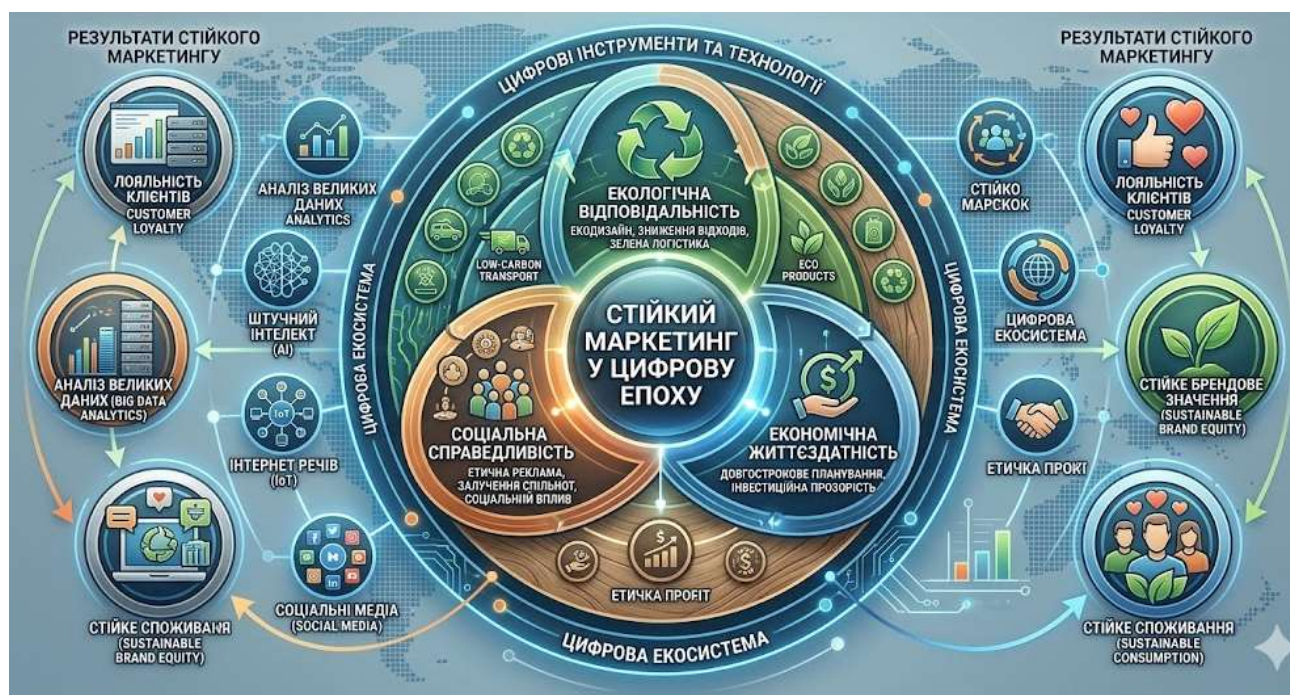
Стійкий маркетинг у цифрову епоху формується як інтегрована концепція, що поєднує принципи сталого розвитку з інструментами цифрової економіки [1,5]. Його ключова особливість полягає у переході від короткострокової орієнтації на продажі до довгострокового створення цінності для споживача, бізнесу та суспільства в цілому. У межах цієї концепції маркетинг розглядається не лише як інструмент стимулювання попиту, а як механізм формування відповідальної моделі споживання.

Цифровізація суттєво трансформує реалізацію принципів стійкого маркетингу. Використання великих даних (Big Data) та аналітичних платформ

дозволяє підприємствам більш точно сегментувати аудиторію, зменшуючи надлишкові маркетингові витрати та підвищуючи релевантність комунікацій [1,5]. Це сприяє зниженню інформаційного перевантаження споживачів та оптимізації рекламних кампаній. У свою чергу, технології штучного інтелекту забезпечують автоматизацію процесів персоналізації, що дає змогу формувати індивідуалізовані пропозиції без необхідності масового впливу на аудиторію.

Важливу роль у розвитку стійкого маркетингу відіграють цифрові платформи та соціальні мережі, які стають основними каналами комунікації між брендом і споживачем [2,5]. Вони забезпечують швидке поширення інформації про екологічні та соціальні ініціативи компаній, формуючи репутаційний капітал бренду. Водночас саме в цифровому середовищі посилюється ризик маніпуляцій, зокрема явища greenwashing – створення ілюзії екологічної відповідальності без реальних змін у бізнес-процесах [3].

Коцептуальна модель стійкого маркетингу в умовах цифровізації представлена на рисунку 1.



**Рисунок 1.** Коцептуальна модель стійкого маркетингу в умовах цифровізації

*Джерело: побудовано авторами*

Центральне ядро – це три стовпи стійкості:

- екологічна відповідальність (екодизайн, зелена логістика, зменшення відходів (циркулярна економіка);
- соціальна справедливість (етична реклама, інклюзивність, залучення спільнот);

- економічна життєздатність (довгострокове планування, етичний прибуток, прозорість).

Наступний елемент – технологічна оболонка – цифрові інструменти та екосистема:

- штучний інтелект (для оптимізації ресурсів та персоналізації);
- Інтернет речей (для моніторингу ланцюгів постачання);
- Big Data (для аналізу екологічного та соціального впливу);
- блокчейн (для забезпечення довіри та відстежуваності);
- соціальні медіа (для комунікації та формування відповідальної поведінки).

Третій елемент – зовнішній контур – результати та зворотний зв'язок. Стійкий маркетинг формує стійке брендове значення (довгостроковий актив). Це, у свою чергу, веде до лояльності клієнтів та переходу до стійкого споживання. Формується безперервний цикл вдосконалення, в якому цифрові технології дозволяють краще реалізовувати принципи стійкості, що приносить результати, які, у свою чергу, дозволяють інвестувати у подальший цифровий розвиток.

Окремої уваги потребує питання вимірювання ефективності стійкого маркетингу. Традиційні фінансові показники не відображають повною мірою екологічні та соціальні результати діяльності підприємства. У зв'язку з цим зростає значення ESG-метрик (Environmental, Social, Governance), які поступово інтегруються в систему маркетингової аналітики [4,5]. Це дозволяє оцінювати не лише економічну результативність кампаній, але й їхній вплив на довкілля та суспільство.

Разом із тим, цифрова епоха створює нові виклики для реалізації концепції стійкого маркетингу. До них належать надмірна комерціалізація цифрових платформ, залежність від алгоритмів, що можуть формувати споживчі уподобання, а також зростання обсягів цифрового споживання, яке також має екологічний слід (енергоспоживання дата-центрів, цифрова інфраструктура).

Таким чином, цифровізація не автоматично забезпечує сталість, а потребує свідомого управління маркетинговими процесами. Перспективи розвитку стійкого маркетингу пов'язані з удосконаленням ESG-орієнтованої аналітики, підвищенням прозорості цифрових комунікацій та формуванням нових моделей відповідального споживання.

### References:

1. Gonchar O., Buiak L., Ptashchenko L., Murenets I., Kravets O. Digital-environmental convergence in innovation marketing: new approaches to sustainable development. *Nativa*. 2026. Vol. 14. № 1. <https://doi.org/10.31413/nat.v14i1.20593>
2. Садченко О. В., Робул Ю. В., Грінченко Ю. Л. Екологічно-орієнтоване виробництво та цифрова трансформація маркетингу. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2024. Т. 23. Вип. 2 (57). С. 138–150. [https://doi.org/10.18524/2413-9998.2024.2\(57\).325445](https://doi.org/10.18524/2413-9998.2024.2(57).325445).

3. Чернишов О. Формування стратегії еколого-відповідального маркетингу в умовах цифрової економіки. Економіка та суспільство. 2025. № 81. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-81-79>.

4. Likhonosova G., Shevchenko I., Hatylo V. Managing Sustainable Digital Marketing in the Context of SDGs: Financial, Environmental, Ethical and Security Dimensions. *Problemy Ekorozwoju*. 2026. Vol. 21 № 1. P. 111–128. <https://doi.org/10.35784/preko.7723>.

5. Tanasiichuk A., Lozovska G., Znachek R., Shevchuk A., Voitovych S., Pavlenko O., Danyliuk O. Digital Marketing Tools' Transformative Role in Sustainable Development: Navigating Limited Mobility and Disrupted Infrastructure Worldwide. *European Journal of Sustainable Development*, 2025. Vol. 14. № 3. P. 412. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2025.v14n3p412/>

## **INFLUENCE OF VDR GENE POLYMORPHISM ON THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL QUALITIES OF ATHLETES**

**Biesiedina Antonina**

PhD, Associate Professor of the Medical Institute  
Sumy State University

**Sadovnychi Oleksii**

Student of the Medical Institute  
Sumy State University, Sumy

When choosing a sports specialization, it is very important to maintain a person's genetic disease before performing various loads. This information can be obtained using modern methods of molecular genetics based on DNA technologies. Gene polymorphism and its influence on the physical qualities of athletes is a relevant topic in sports genetics. Each person carries unique genetic information and a program for its implementation. If the morphofunctional, physical, mental and intellectual capabilities of a person are formed and manifested in the process of upbringing, then genetic features can be detected immediately after the birth of a child.

Decoding the human gene allows you to identify individual genes that are closely related to the development and manifestation of various physical qualities. The work characterizes polymorphisms of the VDR gene, which encodes the vitamin D receptor, which regulates the expression of many genes associated with the metabolism of calcium, phosphorus and bone mineral density. Vitamin D also affects muscle function and immunity. The aim of our study is to establish the association of single nucleotide polymorphisms rs10735810 and rs731236 of the VDR gene with the development of sports tasks in track and field athletes, as well as to analyze the relationships of polymorphic variants of the studied genes with anthropometric indicators.

The following polymorphisms were analyzed using the literature search method: FokI, TaqI. The study of the FokI gene polymorphism showed that athletes with the F/F genotype have better muscle tissue regeneration, they have better strength and speed indicators. Athletes with the F/f genotype have slightly lower strength and speed of muscle fiber contraction, as well as muscle regeneration. Athletes with the f/f genotype have low levels of strength, speed and regeneration. Regarding the TaqI polymorphism, athletes with more favorable genotypes are T/T and T/t, they have advantages in such sports as long-distance running, weightlifting and team sports. And the t/t genotype remains less favorable for achieving high results in sports.

Let us consider in more detail the influence of the FokI and TaqI polymorphisms on these characteristics. The FokI polymorphism (T > C) in the VDR gene affects the activity of the corresponding vitamin D receptor, which, in turn, regulates the expression of genes associated with muscle adaptation and bone structure. Studies

show that carriers of the F/F genotype have more effective activation of the vitamin D receptor, which contributes to better development of speed-strength qualities, in particular an increase in muscle strength and power. Also, the study of the FokI gene polymorphism showed that athletes with the F/F genotype have better regeneration of muscle tissue, they have better indicators of strength and speed. Athletes with the F/f genotype have a slightly lower indicator of strength and speed of muscle fiber contraction, as well as muscle regeneration.

On the other hand, carriers of the f/f genotype may have a lower level of muscle adaptation and, accordingly, a lower level of strength, speed and regeneration indicators. For example, a study conducted in 2016 by scientists Akhmetov I. I. and Fedotovskaya O. N. found that the F/F genotype is significantly more common among sprinters and weightlifters, confirming its role in the development of speed-strength qualities. The TaqI (T > C) polymorphism in VDR also affects muscle strength, but its mechanism of action is somewhat different from FokI. Genotypes of this polymorphism are associated with higher bone density and improved muscle function, which may be beneficial for strength sports [1].

Studies on athletes from various disciplines show that carriers of the T/T genotype have higher explosive strength indicators and are better adapted to anaerobic loads. This is explained by the fact that the T-allele contributes to increased activity of the vitamin D receptor, which has a positive effect on the function of fast-twitch muscle fibers. At the same time, carriers of the t/t genotype are more common in athletes involved in sports that require prolonged aerobic endurance, such as marathon running or cycling.

Based on the analysis of research data, it can indeed be stated that the FokI and TaqI polymorphisms in the VDR gene play an important role in the formation of speed-strength characteristics of athletes. The F/F and T/T genotypes are associated with higher indicators of muscle strength and power, which is especially important for sprinters, weightlifters and gymnasts. At the same time, carriers of the f/f and t/t genotypes may indeed have reduced strength characteristics, but their genotype may be adapted to sports that require greater endurance.

As is already known, the vitamin D receptor (VDR) is a key factor mediating the biological effects of vitamin D through the regulation of the expression of numerous genes related to calcium homeostasis, the immune response, and the development of the musculoskeletal system. It has been studied that polymorphisms of the VDR gene, in particular FokI (rs2228570) and TaqI (rs731236), can modulate the functional activity of the receptor, which affects the sensitivity of tissues to vitamin D and is associated with various physiological and pathological conditions. The FokI polymorphism of the VDR gene is characterized by the fact that its variations change the start codon of translation, which affects the length of the resulting protein. Studies have shown that the shorter form (F-allele) has higher biological activity and binds more efficiently to the corresponding promoters of target genes. It has also been found that individuals with the F/F genotype have higher muscle strength and performance, especially in power sports such as weightlifting and sprinting. There are also studies demonstrating the effect of genotypes on bone density. Thus, the F/f or f/f genotype is

more often associated with lower bone mineral density, which may increase the risk of osteoporosis in older people. The TaqI polymorphism, located in the exonic region of the VDR gene, is known not to change the amino acid sequence of the protein, but may affect mRNA stability and gene expression levels. The T/T, T/t and t/t genotypes of this polymorphism are considered in the context of their effects on bone density, osteoporosis risk and overall physical endurance. Some studies indicate that carriers of the T-allele have a higher level of bone mineral density, which may contribute to a reduced risk of fractures and injuries in athletes [2, 3, 4].

Thus, the analysis of associations of FokI and TaqI polymorphisms of the VDR gene indicates that indeed these polymorphisms have a potential role in modulating physiological processes that determine the functional state of the athlete's body. Variations in these loci can affect the expression and functionality of the vitamin D receptor, which, in turn, affects the regulation of calcium metabolism, and accordingly, the state of the bone system, muscle strength and other indicators.

The FokI polymorphism, which is able to change the structural and functional characteristics of the VDR protein, contributes to the differentiation of athletes in terms of muscle strength and endurance. Similarly, the synonymous TaqI polymorphism affects mRNA stability and the effect

Integration of genetic research opens up new opportunities for understanding adaptation processes in sports. Thus, modern achievements in molecular genetics and identification of genes that affect sports achievements open up new opportunities for analyzing the physical qualities of athletes, optimizing the training process.

### **References:**

1. Ahmetov, I. I., & Fedotovskaya, O. N. (2016). «Current Progress in Sports Genomics». *Advances in Clinical Chemistry*, 74, 247-290.
2. Gross, C., Eccleshall, T. R., Malloy, P. J., Villa, M. L., Marcus, R., & Feldman, D. (2018). The presence of a polymorphism at the translation initiation site of the vitamin D receptor gene is associated with low bone mineral density in postmenopausal Mexican-American women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 11(12), 1850-1855.
3. Gomez-Gallego, F., Santiago, C., & Gonzalez-Freire, M. (2018). «Role of Vitamin D Receptor Polymorphisms in Elite Athletes». *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(7-8), 987-995.
4. Hopkinson N, Li K, Kehoe A, et al. Vitamin D receptor genotypes influence quadriceps strength in obstructive pulmonary disease. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87: 385-390.

## **NEUROPLASTICITY IN THE DIGITAL ERA: HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESHAPES HUMAN THINKING AND BRAIN FUNCTION**

**Kaminska Iya,**  
PhD in Psychological Sciences,  
Associate Professor of the Department of Language Studies  
O.O. Bohomolets National Medical University

**Reutska Sofiia,**  
Student  
O.O. Bohomolets National Medical University

Artificial intelligence (AI) has rapidly become an integral part of modern life, transforming education, medicine, communication, and decision-making. Beyond its practical applications, AI is increasingly influencing the structure and function of the human brain through mechanisms of neuroplasticity. Neuroplasticity, the brain's remarkable ability to reorganize neural pathways in response to experience, serves as the biological foundation for adaptation to digital environments.

I believe that the broad adoption of AI technologies is not just transforming the tools at our disposal; it is fundamentally reshaping how we think, learn, and process information. Modern individuals increasingly rely on external digital systems for memory, problem-solving, and information retrieval. This phenomenon, often referred to as cognitive offloading, enables greater efficiency while simultaneously shifting cognitive effort from memorization toward analysis, verification, and synthesis. [3]

From a neurological perspective, repeated interaction with AI systems strengthens neural circuits associated with rapid information filtering, multitasking, and pattern recognition. Functional neuroimaging studies suggest that frequent digital engagement modifies activity within the prefrontal cortex, hippocampus, and attentional networks. These changes may enhance adaptability and cognitive flexibility, particularly in environments characterized by constant information flow. However, excessive reliance on AI may also reduce deep analytical engagement and long-term memory consolidation. [3; 4]

One of the most significant consequences of AI integration is the transformation of learning itself. Traditionally, education emphasized retention and repetition. Today, AI-assisted learning encourages active navigation, critical evaluation, and personalized knowledge acquisition. Students increasingly develop metacognitive skills, learning not only the content but also how to collaborate effectively with intelligent systems. In this sense, AI acts as a cognitive partner rather than merely a technological tool.

Particularly promising are medical applications. Artificial intelligence is revolutionizing neurological diagnostics, neurorehabilitation, and brain-computer interfaces. Machine learning algorithms can detect subtle pathological patterns in

neuroimaging, often exceeding human performance in speed and accuracy. Furthermore, AI-powered rehabilitation platforms, virtual reality, and adaptive neurofeedback systems stimulate cortical reorganization in patients recovering from stroke, traumatic brain injury, and neurodegenerative disorders. [5]

At the same time, important challenges must be acknowledged. Continuous dependence on AI may contribute to attentional fragmentation, reduced independent problem-solving, and superficial information processing. The brain adapts to the tasks it repeatedly performs; therefore, outsourcing cognitive functions may weaken underused neural pathways. This "efficiency-atrophy paradox" highlights the need for mindful and balanced interaction with intelligent technologies. [7]

As a future physician, I believe understanding the neurological effects of AI is essential. Medicine must not only harness artificial intelligence for diagnosis and treatment but also critically evaluate its long-term influence on cognition, mental health, and human autonomy. The relationship between human neuroplasticity and machine intelligence represents one of the most important interdisciplinary frontiers of contemporary science.

In conclusion, artificial intelligence is actively reshaping the human brain. It enhances cognitive flexibility, facilitates personalized learning, and opens unprecedented opportunities in neurological care. Nevertheless, preserving critical thinking, deep attention, and independent reasoning remains crucial. The future belongs not to humans or machines alone, but to their thoughtful and ethical collaboration.

### **List of References**

1. Chen Z, Yadollahpour A. A New Era in Cognitive Neuroscience: The Tidal Wave of Artificial Intelligence. *BMC Neuroscience*. 2024;25:23.
2. Rudroff T, Rainio O, Klén R. Neuroplasticity Meets Artificial Intelligence: A Hippocampus-Inspired Approach to the Stability-Plasticity Dilemma. *Brain Sciences*. 2024;14(11):1111.
3. Correia de Barros E. Understanding the Influence of Digital Technology on Human Cognitive Functions: A Narrative Review. *IBRO Neuroscience Reports*. 2024;17:415-422.
4. Bonesteel KR, Bires J, Pillay SS, Naidoo U. The Impact of Artificial Intelligence on Neuroscience and Mental Health: A Perspective Review. *AI in Neuroscience*. 2025.
5. Mulpuri RP, Konda N, Gadde ST, Amalakanti S. Artificial Intelligence and Machine Learning in Neuroregeneration: A Systematic Review. *Cureus*. 2024;16(5):e61400.
6. Eldawlatly S. On the Role of Generative Artificial Intelligence in the Development of Brain-Computer Interfaces. *BMC Biomedical Engineering*. 2024;6:4.
7. Žnidarič U, Štrumbelj E, Machidon O. A Review of the Negative Effects of Digital Technology on Cognition. 2026.

## **ОРГАНОЗБЕРІГАЮЧІ ОПЕРАЦІЇ ПРИ ФОЛІКУЛЯРНИХ КІСТАХ ЯЄЧНИКІВ: КЛІНІКО- АНАТОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ**

**Іванців Ольга Романівна**

кандидат медичних наук, доцент  
кафедри дитячої хірургії з курсом клінічної анатомії та оперативної хірургії  
Івано-Франківський національний медичний університет

**Кондрин Аліна Артурівна**

Студентка  
Івано-Франківський національний медичний університет

**Вступ.** У сучасній гінекології та оперативній хірургії особливої актуальності набуває проблема збереження репродуктивного здоров'я жінок, що пов'язано зі зростанням частоти функціональних утворень яєчників, зокрема, фолікулярних кіст. Вони є одними з найпоширеніших доброякісних утворень у жінок репродуктивного віку та можуть мати як безсимптомний перебіг, так і призводити до розвитку ускладнень, що потребують хірургічного втручання [1].

Фолікулярні кісти виникають унаслідок порушення процесу овуляції та характеризуються накопиченням рідини у фолікулі, який не зазнав розриву. Незважаючи на те, що значна частина таких кіст піддається спонтанній регресії, у випадках їх прогресування або виникнення ускладнень (перекрут ніжки, розрив, кровотеча) виникає необхідність у застосуванні оперативних методів лікування [2].

Сучасна хірургія орієнтована на використання органозберігаючих втручань, які дозволяють максимально зберегти функціонально активну тканину яєчника, забезпечуючи збереження гормональної функції та фертильності жінки. Вибір тактики оперативного лікування ґрунтується на знанні клінічної анатомії яєчника, особливостей його кровопостачання, топографії та синтопії з іншими органами малого таза, що має вирішальне значення для профілактики інтра- та післяопераційних ускладнень [3].

Таким чином, клініко-анатомічне обґрунтування органозберігаючих операцій при фолікулярних кістах яєчників є важливим напрямом сучасної медичної науки та практики.

**Мета роботи** — обґрунтувати доцільність застосування органозберігаючих операцій при фолікулярних кістах яєчників на основі аналізу клініко-анатомічних особливостей будови яєчника; визначити роль топографічної анатомії та особливостей кровопостачання у виборі оптимальної хірургічної тактики; проаналізувати сучасні підходи до малоінвазивного лікування фолікулярних кіст; оцінити ефективність органозберігаючих втручань у

збереженні функціональної активності яєчника та репродуктивного потенціалу жінки.

**Виклад основного матеріалу.** Фолікулярні кісти яєчників є поширеними функціональними утвореннями, що виникають унаслідок порушення овуляторного процесу та персистенції доміантного фолікула. У більшості випадків вони мають доброякісний перебіг і можуть регресувати самостійно, однак за умов тривалого існування або розвитку ускладнень потребують активної лікувальної тактики [4].

Сучасний підхід до лікування даної патології ґрунтується на принципах органозбереження. Це пов'язано з тим, що яєчник виконує важливі генеративну та ендокринну функції, а його корковий шар містить фолікулярний резерв, який визначає репродуктивний потенціал жінки. Встановлено, що навіть незначне ушкодження тканини яєчника може супроводжуватися зниженням оваріального резерву, що обґрунтовує необхідність максимально щадного хірургічного втручання [5].

Клініко-анатомічні особливості фолікулярних кіст сприяють застосуванню органозберігаючих методів лікування. Зокрема, наявність тонкої капсули та чіткої межі між кістою і здоровою тканиною дозволяє виконувати селективне видалення утворення без значного ушкодження строми яєчника. Найбільш доцільним методом є лапароскопічна кістектомія, яка забезпечує точність маніпуляцій, добру візуалізацію та мінімальну травматизацію тканин [6]. Важливим аспектом оперативного втручання є вибір методів гемостазу. Доведено, що надмірне використання електрокоагуляції може негативно впливати на функціональний стан яєчника через термічне пошкодження коркового шару. У зв'язку з цим перевага надається щадним технікам, таким як обмежена коагуляція або механічні методи зупинки кровотечі, що сприяє кращому збереженню оваріального резерву [7].

Клінічні показання до органозберігаючих операцій включають відсутність регресії кісти протягом декількох менструальних циклів, збільшення її розмірів, наявність больового синдрому або розвиток ускладнень. Обов'язковим етапом є доопераційна діагностика, яка дозволяє виключити злоякісний процес і обґрунтувати вибір щадної тактики лікування [8].

Результати клінічних досліджень свідчать, що органозберігаючі операції забезпечують сприятливі віддалені наслідки. У більшості пацієнток відзначається збереження овуляторної функції та можливість реалізації репродуктивної функції, що є особливо важливим для жінок молодого віку [9]. Крім того, застосування малоінвазивних технологій сприяє скороченню періоду реабілітації та зменшенню ризику післяопераційних ускладнень [10].

Таким чином, органозберігаючі операції при фолікулярних кістах яєчників є клінічно обґрунтованим і доцільним методом лікування, що поєднує ефективність із максимальним збереженням функціональної активності органа. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям розвитку гінекології, орієнтованим на збереження репродуктивного здоров'я жінки.

Для поглиблення розуміння доцільності органозберігаючих операцій при фолікулярних кістах яєчників варто виділити низку важливих клінічних і практичних положень:

*1. Патогенетичні передумови вибору тактики лікування.*

Формування фолікулярних кіст пов'язане з дисбалансом гормональної регуляції, зокрема порушенням секреції гонадотропінів та естрогенів. Це зумовлює не лише виникнення кісти, але й визначає можливість її зворотного розвитку. Саме тому на початкових етапах застосовується вичікувальна тактика, а хірургічне втручання розглядається лише за відсутності ефекту від консервативного лікування або при ускладненнях.

*2. Принципи відбору пацієнток для органозберігаючих втручань.*

Раціональний вибір тактики лікування базується на індивідуальній оцінці стану пацієнтки, з урахуванням:

- віку та репродуктивних планів;
- розмірів і ультразвукових характеристик кісти;
- гормонального профілю;
- наявності супутніх гінекологічних захворювань.

Такий підхід відповідає принципам персоналізованої медицини та дозволяє підвищити ефективність лікування [6].

*3. Інтраопераційні особливості органозбереження.*

Під час виконання кістектомії ключове значення мають технічні аспекти:

- чітке дотримання анатомічних шарів;
- мінімізація механічної травми тканин;
- збереження судинного русла яєчника;
- використання щадних інструментів.

Ці фактори безпосередньо впливають на подальше відновлення функції яєчника [10].

*4. Оцінка ефективності оперативного втручання.*

Критеріями ефективності органозберігаючого лікування є:

- збереження анатомічної структури яєчника;
- відновлення регулярного менструального циклу;
- стабільні показники оваріального резерву;
- відсутність рецидиву кісти;
- реалізація репродуктивної функції (за потреби).

*5. Можливі ускладнення та їх профілактика.*

Незважаючи на щадний характер операцій, існують певні ризики:

- утворення післяопераційних спайок;
- тимчасове зниження оваріального резерву;
- рецидив кісти.

Для їх профілактики застосовуються сучасні методи: антиадгезивні бар'єри, гормональна корекція, динамічне спостереження.

### *6. Значення післяопераційного моніторингу.*

Після проведення органозберігаючих втручань важливим є тривалий контроль стану пацієнтки, який включає:

- ультразвукове дослідження в динаміці;
- оцінку гормонального статусу;
- контроль відновлення овуляторної функції.

Це дозволяє своєчасно виявити можливі відхилення та коригувати лікування.

### *7. Перспективи розвитку органозберігаючих технологій.*

Сучасна гінекологія активно впроваджує новітні підходи, зокрема:

- використання роботизованої хірургії;
- вдосконалення лапароскопічних технік;
- застосування біологічних матеріалів для відновлення тканин.

Ці напрямки спрямовані на ще більше зниження травматичності втручань та покращення репродуктивних результатів.

**Висновок.** Органозберігаючі операції при фолікулярних кістах яєчників є важливим напрямом сучасної гінекології, оскільки дозволяють поєднати ефективно усунення патологічного утворення із максимальним збереженням функціональної тканини яєчника. Такий підхід має особливе значення для жінок репродуктивного віку, у яких пріоритетом є збереження фертильності та гормональної функції.

Клініко-анатомічне обґрунтування цих втручань базується на можливості селективного видалення кісти з мінімальним ушкодженням коркового шару яєчника, що містить фолікулярний резерв. Використання малоінвазивних технологій, зокрема лапароскопії, дозволяє зменшити травматизацію тканин, скоротити період відновлення та знизити ризик післяопераційних ускладнень [11].

Таким чином, органозберігаючі операції є клінічно доцільним і патогенетично обґрунтованим методом лікування фолікулярних кіст яєчників, який відповідає сучасним принципам доказової медицини та спрямований на збереження репродуктивного здоров'я жінки.

### **Список літератури:**

1. Запорожан В. М., Міщенко В. П. Оперативна гінекологія. Київ: Медицина, 2020.
2. Венцківський Б. М., Запорожан В. М., Сенчук А. Я. Гінекологія. Київ: ВСВ «Медицина», 2018.
3. Головацький А. С. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. Вінниця: Нова Книга, 2019.
4. Шаповал О.С. Кісти яєчників у жінок репродуктивного віку. ScienceRise: Medical Science. – 2016.
5. Іщак О.М., Семків Р.М. Вплив оперативних втручань на оваріальний резерв. Вісник наукових досліджень. – 2018.

6. Пирогова В.І. Сучасні підходи до лікування функціональних кіст яєчників. Репродуктивне здоров'я жінки. – 2024.
7. Ібрагімова У.Д. Органозберігаючі операції в гінекології. Акушерство і гінекологія. – 2020.
8. Бойко А.В. Діагностика та лікування доброякісних утворень яєчників. Здоров'я жінки. – 2019.
9. Ференц М. Відновлення репродуктивної функції після кістектомії. Медичні перспективи. – 2021.
10. Сулима А. Післяопераційна реабілітація в гінекології. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. – 2025.
11. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Management of ovarian cysts in reproductive-aged women. *Fertility and Sterility*. 2020;113(4):843–850.

## ВАКЦИНАЦІЯ ПРОТИ ГЕПАТИТУ В СЕРЕД ОСІБ З ТАТУЮВАННЯМ

**Орловська Катерина Володимирівна**

Харківський національний медичний університет

**Аксьонова Анастасія Сергіївна**

Здобувач освіти

Харківський національний медичний університет

**Юрова Анна Андріївна**

Здобувач освіти

Харківський національний медичний університет

**Актуальність.** Незважаючи на успішний досвід імунізації проти гепатиту В вже понад 40 років, вірус залишається глобальною проблемою для громадського здоров'я, зумовлюючи високий ризик хронізації, і як наслідок розвиток цирозу, гепатоцелюлярної карциноми та смертності серед населення. Провідним механізмом передачі вірусу гепатиту В (HBV) є – парентеральний, де особливе місце посідають інвазивні процедури, в тому числі татуювання. Процедура несе потенційний ризик інфікування, особливо у випадках порушення стерильності та використання обладнання, що не відповідають стандартам безпеки, у непрофесійних салонах, що підтверджено масштабним проєктом Milena Foerster та інших [1]. Водночас існує суперечність: на тлі доведеної ефективності вакцин, спостерігається низький рівень щеплення серед осіб, які обирають інвазивні втручання для покращення зовнішності, що пов'язано з недостатньою проінформованістю та відсутністю цілеспрямованих програм імунізації цієї групи. Це зумовлює потребу в переоцінці стратегій вакцинації з акцентом саме на цю верству населення для досягнення цілей ВООЗ щодо елімінації вірусу.

**Мета.** Провести критичний аналіз наукової літератури щодо ризиків передачі вірусу гепатиту В під час татуювання та дослідити рівень імунопрофілактики та ступінь обізнаності про загрозу інфікування серед осіб цієї вразливої категорії.

**Матеріали та методи.** Було опрацьовано наукові джерела за 2020-2026 рр., що стосуються ризиків інфікування HBV та стану вакцинопрофілактики в сфері татуювання. Пошук джерел проводився на таких освітніх платформах як PubMed, Scopus і Web of Science [1-7].

**Результати та обговорення.** Наукові дані підтверджують, що ризик інфікування вірусом гепатиту В під час татуювання залежить безпосередньо від санітарно-гігієнічних умов процедури, бо в сертифікованих студіях промислово розвинутих країн вони вважаються безпечними. Натомість, татуювання поза студіями та за межами країн з нормативними актами збільшують ризики зараження в 4,14 та 3,22 рази відповідно [1]. Згідно з французьким дослідженням CRABAT (2026) кожна четверта людина отримала хоча б одне татуювання поза

межею професійної студії, і кожна п'ята – в країні без суворих гігієнічних правил [1]. Це корелює з клінічним випадком Bieńkowski та співавторів, де у 16-річного українського хлопчика з гострим гепатитом В одним із імовірних джерел зараження було татуювання зроблене в домашніх умовах [6]. Водночас спостерігається критично низький рівень обізнаності населення щодо ризиків та можливості імунопрофілактики, на що вказує те, що лише третина і навіть менше інфікованих HBV знають про свій статус [4, 7]. Додатково ситуацію ускладнює недооцінення осіб з татуюванням як потенційно дуже вразливої групи ризику, що призводить до нехтування ними скринінговими обстеженнями [1]. Крім того, прогалини в знаннях існують навіть серед медичного персоналу, що показало дослідження P. Narikrishnan та інших, де 55,1% опитаних фахівців помилково вважало інфекцію HBV абсолютно невиліковною, що може негативно впливати на мотивацію до діагностики та вакцинації [7].

Незважаючи на наявність безпечної вакцини з 1980 року, глобальне охоплення залишається нерівномірним. Вакцина проти вірусу гепатиту В включена до національних календарів 190 країн, проте охоплення дозою при народженні залишається неоптимальним. Лише 46% немовлят у світі отримують своєчасну вакцинацію протягом перших 24 годин життя [2]. В Україні охоплення дітей віком до 1 року (3 дози) у 2021 році становило 78,8%, у 2022 році знизилося до 62,4%, але згодом зросло до 88,0% у 2024 році. Це все ще нижче цільового показника ВООЗ у 90% [5]. У свою чергу саме серед медичних працівників рівень вакцинації може перевищувати 90%, проте навіть у цій групі залишаються прогалини, які пов'язані із недостатнім розумінням про тривалість захисту та необхідністю контролю антитіл серед персоналу [6].

В процесі дослідження можемо виділити кілька рівнів бар'єрів, що прешкоджають повноцінній імунізації серед населення. Перша за все це недостатнє фінансування, ненадійні поставки вакцин, відсутність належного «холодового ланцюга» для зберігання та географічна недоступність. Також існує інформаційний бар'єр, зокрема недостатня обізнаність вагітних жінок про ризики вертикальної передачі вірусу, а також культурні бар'єри, що обмежують взаємодію з медичною системою. Психологічний бар'єр полягає у недовірі до медичних працівників та побоювання щодо побічних ефектів або реакції на певні компоненти вакцини. До того ж відсутність медичного страхування та необхідність оплати послуг «з власної кишені» залишається серйозною перешкодою в багатьох регіонах [2].

Аналізуючи представлені факти, можна виявити парадоксальну ситуацію: чому при доведеному високому ризику інфікування через малоінвазивні процедури, зокрема татуювання та наявності ефективної вакцини, рівень захищеності залишається низьким? По-перше, існує проблема сприйняття ризику. Професійні тату-салони в розвинених країнах дотримуються стерильних умов, що створює ілюзію повної безпеки всієї індустрії. Однак джерела чітко розмежовують: татуювання в студіях практично не пов'язані зі збільшенням передачі вірусу, тоді як аматорські практики залишаються «сліпою зоною» для контролю громадського здоров'я. По-друге, спостерігається досить низький

рівень вакцинації серед дорослих, які планують татуювання. Це також може бути пов'язано із безсимптомним перебігом гепатиту, оскільки хвороба не проявляється відразу, люди не відчують серйозної загрози. Це підкреслює необхідність зміщення фокусу з вакцинації лише немовлят на імунізацію дорослих та обов'язковий скринінг осіб із татуюваннями, зробленими в сумнівних умовах [1, 4].

**Висновки.** Згідно з літературними даними, найбільш обґрунтованим і ефективним підходом до подолання поширення гепатиту В є комбінована стратегія, яка включає кілька пунктів. По-перше, обов'язкове введення першої дози немовлятам протягом 24 годин після народження («birth dose»). В Україні цей показник потребує покращення до цільового рівня ВООЗ у 90%. По-друге, для осіб віком від 19 до 59 років, які не були щеплені раніше, рекомендується повний курс імунізації. Це особливо актуально для груп ризику, зокрема осіб, які планують нанесення татуювань. По-третє, найбільш раціональною тактикою для дорослих залишається попередній скринінг на маркер анти-НВs. Особам із негативним результатом (відсутність імунітету) слід проводити вакцинацію, а особам із сумнівними татуюваннями в анамнезі (зроблені поза студіями або в країнах без регулювання даного питання) — обов'язкове тестування на НВsAg для виявлення прихованого носійства [2, 5].

До того ж під час аналізу літературних джерел нами було виявлено кілька питань, які потребують подальшого вивчення та можуть стати основою для майбутніх досліджень. Ми виявили, що більшість епідеміологічних досліджень щодо зв'язку татуювань із гепатитами зосереджені на населенні віком 45 років і старше, тобто існує гостра недостатність даних щодо ризиків серед молоді, яка є основними клієнтами сучасної тату-індустрії. Останнє масштабне дослідження серопревалентності в Україні проводилося у 2021 році, тому наразі невідомо, як повномасштабне вторгнення, масова міграція та порушення медичної логістики вплинули на поширеність вірусного гепатиту В та рівень охоплення вакцинацією. Також необхідні подальші дослідження щодо впровадження в клінічну практику нових діагностичних маркерів, таких як НВсrAg та РНК вірусного гепатиту В, для більш точного моніторингу ефективності вакцинації у пацієнтів з ослабленим імунітетом [1, 4, 5].

### Список літератури:

1. Milena Foerster, Marie Zins, Marcel Goldberg, Céline Ribet, Sofiane Kab, Rachel D McCarty, Valerie McCormack, Khaled Ezzedine, Joachim Schüz, Tattoo practices and risk of hepatitis B and hepatitis C infection in the French Constances study, *International Journal of Infectious Diseases*, Volume 163, 2026, 108288, ISSN 1201-9712,
2. Mironova M, Ghany MG. Hepatitis B Vaccine: Four Decades on. *Vaccines* (Basel). 2024 Apr 18;12(4):439. doi: 10.3390/vaccines12040439. PMID: 38675820; PMCID: PMC11053833.
3. Guvenir M, Arıkan A. Hepatitis B Virus: From Diagnosis to Treatment. *Pol J Microbiol*. 2020;69(4):391-399. doi:10.33073/pjm-2020-044

4. Nguyen MH, Wong G, Gane EKao J, Dusheiko G.2020.Hepatitis B Virus: Advances in Prevention, Diagnosis, and Therapy. *Clin Microbiol Rev* 33:10.1128/cmr.00046-19.

5. Kasatkina L, Fedorchenko V, Sidorova I, et al. National representative seroprevalence of viral hepatitis B, C, and D seromarkers in Ukraine, 2021. *Euro Surveill.* 2025;30(29):2500015. doi:10.2807/1560-7917.ES.2025.30.29.2500015

6. Bieńkowski C, Kowalczyk M, Pluta M, Pokorska-Śpiewak M. Гострий гепатит В і незвичайне спостереження у 16-річного хлопчика: Звіт про випадок. *Педіатричні звіти* . 2021 рік; 13(3):534-537.

7. P. Harikrishnan, Rajesh Sahu, Manish Manrai, Jayant Grover, Study on awareness and factors encouraging hepatitis B vaccination: The SAFE-hepatitis B vaccination study, *Medical Journal Armed Forces India*, Volume 82, Issue 2, 2026, Pages 208-214,ISSN 0377-1237,

## ЛІМФЕДЕМА: ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ

**Петренко Софія Вячеславівна**

здобувачка вищої освіти, 5 курс  
Харківський національний медичний університет

**Ріга Артем Сергійович**

PhD, асистент  
кафедра хірургії №1  
Харківський національний медичний університет

**Актуальність проблеми.** Лімфедема вражає близько 250 мільйонів людей у всьому світі [1]. Являє собою хронічне прогресуюче захворювання, яке характеризується накопиченням лімфатичної рідини в тканинах через порушення лімфатичного відтоку. Накопичена рідина призводить до гіпоксії тканин, збільшення об'єму кінцівок, розвитку фіброзу та створює середовище для розмноження бактерій, що призводить до розвитку інфекцій, таких як лімфангіт. Також дане захворювання може розвинути як побічний ефект від лікування, пов'язаного з видаленням пахвових лімфатичних вузлів, яке проводять у жінок хворих на рак молочної залози [2,4]. Тому вчасно пролікована лімфедема може допомогти зберегти якість життя пацієнта. Для лікування лімфедери використовують консервативні та хірургічні методи.

**Мета дослідження.** Аналіз сучасних методів хірургічного лікування лімфедери та оцінка їх ефективності.

**Матеріали та методи.** Опрацьовано різні інформаційні наукові літературні джерела.

**Результати дослідження.** Основою лікування лімфедери продовжують бути нехірургічні методи, проте вони не завжди надають бажаний ефект, особливо якщо захворювання на пізній стадії. У зв'язку з цим зростає зацікавленість до хірургічних методів лікування, які можуть відновити лімфатичний відтік і покращити ефективність терапії.

Хірургічне лікування лімфедери є доволі складним, тому не існує методів, які б гарантували повне одужання. Основною метою оперативного втручання є покращення якості життя пацієнта, а саме зменшення тяжкості симптомів та запобігання розвитку ускладнень.

Вибір методу хірургічного лікування та прогноз для хворого залежить від стадії захворювання. Міжнародне товариство лімфології класифікує лімфедему на 4 клінічні стадії, які відображають хронічний процес та прогресування порушення лімфатичної функції [2]. Виділяють стадію 0, коли лімфатичний транспорт порушений, але видимого набряку, який можуть пропальпувати немає, ця стадія може тривати декілька місяців або навіть роки без клінічного прогресування. Стадія I, відзначається наявністю м'якого набряку, який виникає протягом дня та зазвичай зникає з підняттям кінцівки або після сну. Набряк

локалізується дистальніше на руці або нозі. Фіброз є мінімальним або відсутній. У даній стадії ефективним є застосування консервативної терапії. Стадія II, відрізняється від I стадії набряком, який зберігається, незважаючи на підняття кінцівки. Відзначають фіброзні зміни тканин, які стають помітнішими. Шкіра може змінюватись, з'являються ознаки гіперкератозу та папіломатозу. Стадія III характеризується наявністю обширного набряку, значного фіброзу, потовщенням шкіри. Потребує вже хірургічного лікування [2].

Основні методи хірургічного лікування можна поділити на редуکتивні та фізіологічні методи. До перших - відносять пряме висічення, ліпосакцію, а друга група включає в себе: лімфовенозні анастомози, лімфатико-лімфатичне шунтування, трансплантація васкуляризованих лімфатичних вузлів [2,4].

Пряме висічення є основним методом лікування найбільш важких форм лімфедми, таких як III стадія. Дана методика направлена на зменшення об'єму кінцівки для покращення її функціонального стану. Виділяють два типи такого втручання: процедура Чарльза та підшкірне висічення. Перша методика передбачає повне висічення шкіри та м'яких тканин аж до рівня глибокої фасції. При проведенні підшкірного висічення видаляють надлишок підшкірних м'яких тканин із збереженням власної шкіри пацієнта [5].

Наступний із редуکتивних методів лікування лімфедми є ліпосакція. Процедуру проводять для видалення нерідинного компоненту лімфедми, найчастіше цей компонент представлений у вигляді фібро-жирових відкладень м'яких тканин [1]. Даний метод є доволі ефективним, завдяки ньому вдається зменшити кінцівку майже до нормального розміру, особливо верхню [4]. Можуть поєднувати ліпосакцію із компресійною терапією. Така комбінація буде ефективніше, ніж консервативна терапія для зменшення об'єму кінцівки на II та III стадіях [3].

Лімфовенозний анастомоз, являє собою процедуру створення анастомозів, тобто сполучають поверхневі або глибокі лімфатичні судини із сусідніми венами [3,4].

Трансплантація васкуляризованих лімфатичних вузлів є сучасним методом лікування лімфедми, включає в себе мікроваскулярний анастомоз донорських лімфатичних вузлів у кінцівку для відновлення лімфатичного дренажу та імунної функції. Не дивлячись на позитивні результати, даний метод потребує подальших досліджень через можливий розвиток лімфедми у донора [4].

**Висновок.** Лімфедма є складним захворюванням, що потребує вчасного лікування, комплексного підходу з використанням консервативних та оперативних методів лікування. Хірургічні методи відіграють важливу роль при неефективності консервативного лікування або при розвитку III стадії лімфедми, зокрема фізіологічні методи лікування, такі як лімфовенозні анастомози, лімфатико-лімфатичне шунтування, трансплантація васкуляризованих лімфатичних вузлів. Завдяки хірургічним методам лікування можна забезпечити пацієнту нормальну якість життя, а саме відновити відтік лімфи, що призведе до зменшення об'єму, ваги кінцівки, полегшення рухів, усунення дискомфорту та зниження ризику розвитку інфікування та лімфангіту.

Проте попри значні переваги хірургічних методів, предметом подальших досліджень залишається алгоритм вибору операцій у різних клінічних ситуаціях та моніторинг впливу даних втручань на пацієнта.

**Список використаних джерел:**

1. Schaverien M. V., Coroneos C. J. Surgical treatment of lymphedema // *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2019. Vol. 144, № 3. P. 738–758. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31461041/>
2. Lymphedema // *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537239/>
3. Chang D. W., Dayan J., Greene A. K., MacDonald J. K., Masia J., Mehrara B., Neligan P. C., Nguyen D. Surgical Treatment of Lymphedema: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. Results of a Consensus Conference. 2023
4. Rockson S. G. Lymphedema // *The American Journal of Medicine*. 2017. Vol. 130, № 3. P. 276–281. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5508242/>
5. Verma N., Maisuria R., Patel A., Bhat S. S. Charles procedure combined with staged subcutaneous excision in treating a case of chronic massive lymphedema: a case report // *International Surgery Journal*. 2021. Vol. 8, № 1. P. 401–405. DOI: <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20205914>

## **БУДІВНИЦТВО ЗАХИСНИХ СПОРУД У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ УКРАЇНИ - ВИМОГА ЧАСУ ЧИ БЕЗПЕКОВА НЕОБХІДНІСТЬ?**

**Пилипенко Олександр Володимирович**

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці, цивільної та техногенної безпеки, УДУНТ ННІ «ПДАБА»,  
Дніпро, Україна

**Саньков Петро Миколайович,**

кандидат технічних наук,  
професор, професор кафедри охорони праці, цивільної та техногенної безпеки, УДУНТ ННІ «ПДАБА»,  
Дніпро, Україна

**Ткач Наталія Олексіївна,**

кандидат технічних наук,  
доцент, доцент кафедри охорони праці цивільної та техногенної безпеки, УДУНТ ННІ «ПДАБА»,  
Дніпро, Україна

**Самарець Іван Вікторович,**

магістр спеціальності ЦБ, УДУНТ  
ННІ «ПДАБА», Дніпро, Україна

**Секлецов Антон Андрійович,**

магістр спеціальності МБГ, УДУНТ  
ННІ «ПДАБА», Дніпро, Україна

**Вступ.** Сучасні умови розвитку українського суспільства висувають нові вимоги до організації освітнього процесу, серед яких особливе місце займає питання безпеки учасників освітнього середовища. Збройна агресія проти України, постійна ракетна небезпека, загроза надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру змушують державу переглядати підходи до функціонування закладів освіти. Навчальний заклад сьогодні — це не лише місце здобуття знань, а й простір, який має гарантувати збереження життя і здоров'я дітей та педагогів.

Саме тому будівництво та облаштування захисних споруд (укриттів, бомбосховищ, безпечних просторів) стало одним із ключових напрямів державної політики у сфері освіти та цивільного захисту. Без створення належних умов безпеки неможливе повноцінне відновлення очного навчання, що є важливим для розвитку дітей, їх соціалізації та психологічного благополуччя.

**Безпекова ситуація як головний фактор актуальності.** Повномасштабна війна суттєво вплинула на освітню інфраструктуру України. За даними Міністерства освіти і науки, станом на 2025 рік було зруйновано 217 шкіл і ще 1705 пошкоджено внаслідок бойових дій.

Це означає, що значна частина освітнього середовища фактично опинилася в зоні ризику, а відновлення навчання потребує не лише ремонту будівель, а й створення систем захисту від можливих повторних атак.

Навіть у відносно безпечних регіонах існує загроза ракетних ударів по всій території держави, що робить питання укриттів актуальним для кожного закладу освіти незалежно від віддаленості від лінії фронту.

Держава системно працює над забезпеченням освітніх закладів захисними спорудами, однак проблема ще не вирішена повністю.

У 2023 році лише 68 % освітніх закладів були обладнані укриттями, що визнано недостатнім рівнем безпеки.

У 2024 році цей показник зріс до 88 % шкіл, які вже мали доступ до захисних споруд.

Станом на 2025 рік укриттями забезпечено приблизно 90 % закладів загальної середньої освіти, але сотні об'єктів залишаються вразливими.

Разом із тим раніше близько 31 % шкіл взагалі не мали укриттів, що створювало пряму загрозу життю дітей. Таким чином, статистика свідчить про поступовий прогрес, але також підкреслює масштабність завдання.

Будівництво укриттів здійснюється за рахунок державних інвестицій і місцевих бюджетів. Зокрема:

- уряд виділяв 1,5 млрд грн на створення укриттів ще на початкових етапах реалізації програми.
- у державному бюджеті 2025 року передбачено 6,2 млрд грн на облаштування безпечних умов у школах і ліцеях.
- додаткові кошти спрямовуються на нові проєкти будівництва та модернізацію вже існуючих споруд.
- Держава також планує будівництво тисяч нових захисних об'єктів, що мають відповідати вимогам надійності, доступності та енергоефективності.

**Нормативно-правова база функціонування захисних споруд.** Питання створення укриттів регулюється законодавством у сфері цивільного захисту населення [1-4]. Згідно з нормами цивільного захисту, захисна споруда - це інженерний об'єкт, призначений для тимчасового перебування людей з метою зменшення впливу небезпечних факторів під час воєнних дій або надзвичайних ситуацій.

Україна також приєдналася до міжнародної ініціативи Safe Schools Declaration, що передбачає захист освітніх закладів під час збройних конфліктів і створення безпечних умов для навчання.

Міністерство освіти визначило спеціальні вимоги до облаштування «захищених просторів» у школах, зокрема використання приміщень підвального або першого поверху для тимчасового укриття під час повітряної тривоги [5-6].

**Соціально-психологічне значення безпечного освітнього середовища.**

Тривале дистанційне навчання негативно впливає на дітей:

- погіршується якість засвоєння знань;
- зменшується рівень соціалізації;
- зростає психологічне навантаження.

Саме тому в регіонах, що постійно зазнають обстрілів, створюють підземні школи та навчальні простори, щоб забезпечити можливість навчатися навіть під час небезпеки. Наявність захисних споруд прямо впливає на можливість функціонування очної освіти. В Україні застосовується правило: там, де існує загроза життю дітей і відсутнє надійне укриття, очне навчання не проводиться.

У регіонах України активно здійснюється практичні заходи щодо забезпечення населення безпекою навчального процесу за рахунок будівництва нових захисних споруд, ремонту і модернізації старих укриттів, а при неможливості внесення змін в існуючих будівлях встановлення модульних захисних конструкцій укриття здобувачів освіти і освітян [7].

Ці заходи формують нову модель освітньої інфраструктури — школу як безпечний простір, адаптований до умов воєнного часу.

**Проблеми, що залишаються актуальними.** Попри значний прогрес, існують труднощі:

- не всі укриття відповідають сучасним стандартам;
- частина споруд потребує модернізації;
- важливо забезпечити інклюзивність і доступність для всіх учнів.

Деякі школи мають лише найпростіші підвальні приміщення, які не забезпечують належного рівня комфорту чи можливості продовжувати навчання.

**Стратегічне значення будівництва укриттів для майбутнього держави.**

Безпечна освіта – це інвестиція в національну стійкість. Захищаючи дітей сьогодні, держава забезпечує соціальну стабільність в країні, коли жителі залишаються в громади, що є збереженням людського потенціалу, також безперервність освітнього процесу, коли здобувачі освіти навчаються, а не бігають і втрачають час навчального процесу. Без належного захисту навчальних закладів неможливо говорити про сталий розвиток суспільства в умовах сучасних викликів. Кожна громада розробляє індивідуальні проекти для захисту дітей і учнів, визначаючи місце розташування захисної споруди та можливість реалізації проекту (рис. 1)



**Рисунок 1.** Приклад розташування захисної споруди на території закладу освіти однієї з громад Дніпропетровської області. Джерело рисунка: авторська розробка.

Будівництво захисних споруд у закладах освіти є не тимчасовим заходом, а стратегічною необхідністю. Воно обумовлене реальними загрозами життю та здоров'ю дітей, вимогами законодавства, міжнародними зобов'язаннями України та потребою забезпечення безперервності навчання.

Статистичні дані, державні програми фінансування, нормативні акти та практичний досвід організації освітнього процесу під час війни переконливо доводять: укриття — це невід'ємна складова сучасної школи.

Створення безпечного освітнього середовища є не лише питанням захисту, а й запорукою збереження майбутнього українського суспільства.

**Міжнародний досвід забезпечення безпеки в освіті.** Україна не є єдиною державою, що стикається з необхідністю захисту освітніх закладів в умовах воєнних загроз. Світова практика демонструє, що питання безпеки шкіл є складовою національної безпекової політики [8-12].

У країнах, які перебували в умовах військових конфліктів (Ізраїль, Південна Корея), укриття в навчальних закладах є обов'язковими елементами інфраструктури. Нові школи проєктуються вже з урахуванням підземних безпечних приміщень, автономних систем вентиляції, запасів води та електроживлення.

Міжнародні організації наголошують, що атаки на освітні заклади є порушенням міжнародного гуманітарного права. Саме тому питання фізичного захисту шкіл входить до глобального порядку денного у сфері прав людини та захисту дітей.

Використання міжнародного досвіду дозволяє Україні впроваджувати сучасні інженерні рішення та будувати не тимчасові сховища, а повноцінні багатофункціональні захисні комплекси.

Сучасні захисні споруди у закладах освіти повинні відповідати низці архітектурних, будівельних та технічних вимоги та технічних стандартів.

До основних вимог належать:

міцність конструкцій;

захист від вибухової хвилі;

наявність аварійних виходів;

автономне освітлення;

система вентиляції;

санітарні вузли;

запаси питної води;

можливість перебування значної кількості людей протягом кількох годин.

Особливо важливим є врахування потреб дітей молодшого віку та осіб з інвалідністю. Укриття мають бути доступними, безпечними та психологічно комфортними.

Сучасний підхід передбачає, що укриття може використовуватися як навчальний або спортивний простір у мирний час, що робить його функціонально корисним навіть за відсутності загроз.

Економічний аспект будівництва захисних споруд в навчальних спорудах та закладах освіти дає громаді довгостроковий економічний ефект. По-перше, відновлення очного навчання дозволяє батькам повноцінно працювати, що позитивно впливає на економіку держави. По-друге, запобігання людським втратам неможливо оцінити виключно фінансово. Захист життя дітей, це стратегічний ресурс України. По-третє, будівництво укриттів стимулює розвиток будівельної галузі, створює нові робочі місця та сприяє впровадженню сучасних технологій.

Національна безпека включає не лише обороноздатність держави, а й захист критичної інфраструктури. Освітні заклади належать до соціально важливих об'єктів. Безперервність освітнього процесу в умовах війни демонструє стійкість суспільства. Країна, яка здатна навчати дітей навіть під час небезпеки, зберігає потенціал для післявоєнного відновлення. Формування безпечного освітнього простору також сприяє довірі громадян до державних інституцій.

Захисні укриття також створюють простір психологічної стабільності учнів. Постійні повітряні тривоги викликають у дітей страх, тривожність та стрес. Наявність облаштованого укриття в навчальному закладі зменшує рівень паніки, формує відчуття захищеності та дозволяє продовжувати навчальний процес навіть під час тривоги.

Психологи зазначають, що передбачуваність дій у кризових ситуаціях знижує негативний вплив стресу. Якщо дитина знає, куди йти і що робити, рівень емоційної напруги зменшується.

Роль місцевого самоврядування у створенні безпечних умов. Органи місцевого самоврядування відіграють ключову роль у реалізації державної політики щодо облаштування укриттів. Саме місцеві бюджети часто співфінансують будівництво або ремонт захисних споруд. Крім того, громади контролюють технічний стан укриттів та забезпечують їх обладнанням, а при реалізації проекту організують перевірки готовності об'єкту цивільного захисту в громаді.

Активна позиція територіальних громад дозволяє пришвидшити процес створення безпечного освітнього середовища.

Що стосується використання інноваційних рішень у сфері захисної інфраструктури навчальних закладів. В умовах сучасних викликів активно впроваджуються інноваційні технології, а саме:

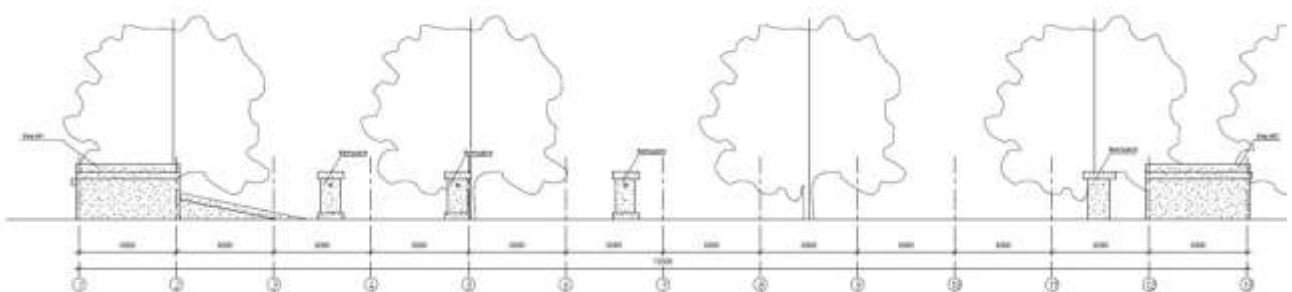
- модульні підземні конструкції;
- швидкокомтовані захисні блоки;
- системи автономного живлення;
- цифрові системи оповіщення.

Деякі нові проекти передбачають створення багатофункціональних підземних навчальних центрів, які можуть працювати повністю автономно.

Використання сучасних матеріалів дозволяє скоротити терміни будівництва та підвищити рівень безпеки.

Перспективи розвитку безпечної освітньої інфраструктури у майбутньому планується використовувати, як заглиблену споруду, яка лаконічно вписується в існуючий ландшафт закладу освіти та “не кидається в око” (рис. 2, 3):

інтеграція укриттів у всі нові будівельні проекти;  
модернізація старих споруд відповідно до сучасних стандартів;  
створення єдиної системи моніторингу безпеки;  
навчання персоналу алгоритмам дій у надзвичайних ситуаціях.



**Рисунок 2.** Загальний вид на захисну споруду на території закладу освіти.  
Джерело рисунка: авторська розробка.



**Рисунок 3.** Перспектива захисної споруди. Джерело рисунка: авторська розробка.

Право дитини на життя та безпечні умови навчання. Питання будівництва захисних споруд у закладах освіти безпосередньо пов'язане з реалізацією конституційних прав громадян. Право на життя та безпеку є базовими і невід'ємними. Держава зобов'язана створювати умови, за яких освітній процес не становить загрози для учнів і працівників.

Відповідно до законодавства України у сфері освіти, одним із принципів державної політики є створення безпечного освітнього середовища. Це означає, що навчальний заклад повинен відповідати санітарним, технічним і безпековим нормам.

Під час воєнного стану обов'язок держави посилюється, адже ризики зростають. Відсутність укриття в школі фактично обмежує право дитини на очну освіту, оскільки навчання не може проводитися без гарантій безпеки.

Таким чином, будівництво захисних споруд в навчальних закладах, це не лише ініціатива, а виконання конституційного обов'язку держави [1-3, 12].

Вплив безпечних умов на якість освіти. Якість освіти залежить не тільки від підручників чи професіоналізму вчителів, а й від стабільності навчального процесу. Часті переривання занять через повітряні тривоги або переведення шкіл у дистанційний формат негативно впливають на рівень знань учнів.

Наявність облаштованого укриття дозволяє не припиняти навчальний процес повністю; проводити заняття в укритті під час тривоги; зберігати розклад і навчальну дисципліну та зменшити освітні втрати.

Дослідження показують, що тривале дистанційне навчання може призводити до зниження мотивації, втрати концентрації та погіршення результатів. Саме тому забезпечення фізичної можливості навчатися в колективі очно в колі друзів є критично важливим для збереження академічного рівня.

Окрему увагу слід приділяти питанням інклюзивності та доступності захисних споруд при створенні укриттів, які відповідають принципам інклюзивності. У закладах освіти навчаються діти з різними фізичними можливостями, і захисні споруди мають бути доступними для всіх без винятку.

Сучасні вимоги передбачають:

- облаштування пандусів;
- достатню ширину проходів;
- безпечні сходи з поручнями;
- адаптовані санітарні вузли;
- достатнє освітлення.

Інклюзивність у сфері безпеки означає, що жодна дитина не повинна залишатися без захисту через фізичні бар'єри. Це відповідає сучасним стандартам прав людини та соціальної справедливості.

Будівництво захисної споруди - це лише перший етап. Важливо також організувати ефективне функціонування укриття під час повітряної тривоги та організувати Організація сам навчальний процес в укритті під час повітряної тривоги. Заклади освіти розробляють алгоритми дій, а саме:

- Чіткий маршрут евакуації.
- Закріплення класів за конкретними місцями в укритті.
- Наявність списків учнів.
- Забезпечення аптечок.
- Інструктажі та тренування.

Регулярні навчання допомагають уникнути паніки та хаосу. Діти звикають до алгоритму дій, що зменшує психологічне напруження.

Які є ризики у разі відсутності належних укриттів в навчальних закладах. Недостатня кількість або поганий стан захисних споруд створює низку ризиків: загроза життю та здоров'ю учнів; припинення очного навчання; зростання соціальної напруги; недовіра батьків до освітніх установ; відтік учнів за кордон або в інші регіони. Тому питання захисних споруд є питанням відповідальності та передбачливості, що мінімізує ризики та зберігає життя в повсякденній роботі.

Будівництво укриттів формує культуру безпеки серед учнів, що сприяє формуванню нової культури безпеки в суспільстві. Діти навчаються правильно реагувати на сигнали тривоги, дотримуватися правил евакуації (це стає звичкою, а не стресом), діяти злагоджено в екстрених ситуаціях, що мінімізує ефект несподіванки та паніку. Такі навички є важливими не лише під час війни, а й у випадках пожеж, техногенних аварій чи природніх стихійних лих.

Освітній заклад стає місцем, де безпека інтегрується в навчальний процес.

Питання облаштування укриттів неможливо вирішити лише силами адміністрації школи. Важливою є співпраця:

- органів місцевого самоврядування;
- батьківських комітетів;
- благодійних організацій;
- міжнародних партнерів.

Спільні зусилля дозволяють швидше реалізовувати проєкти, забезпечувати укриття меблями, генераторами, вентиляцією. Громадська активність підвищує прозорість процесу використання коштів та контроль якості виконаних робіт.

Будівництво захисних споруд в закладах освіти має стратегічне значення для майбутнього країни і має довгострокові позитивні наслідки для розвитку держави в цілому. По-перше, це збереження життя дітей (майбутній

демографічний потенціал). По-друге, безперервна освіта сприяє психологічній адаптації учнів та здобувачів освіти і формує кваліфікованих фахівців. По-третє, безпечна інфраструктура підвищує інвестиційну привабливість регіонів, адже сім'ї з дітьми обирають громади, де забезпечено належний рівень захисту.

**Висновки.** Захисне укриття - це не лише тимчасове рішення воєнного часу, а фундамент для стабільного розвитку після перемоги. Будівництво захисних споруд у закладах освіти є комплексним і багатовимірним завданням. Воно поєднує правові вимоги, державну політику, міжнародні стандарти, економічні розрахунки та гуманітарні принципи.

Безпечна школа – це гарантія реалізації права на освіту та складова національної безпеки що береже життя в умовах психологічної стабільності дітей, що в свою чергу є інвестицією у майбутнє держави. Безпечна школа стає новим стандартом освітнього простору.

Будівництво захисних споруд у закладах освіти є комплексним завданням, яке поєднує правові, соціальні, економічні, психологічні та технічні аспекти.

Це питання стосується не лише реагування на воєнні виклики, а й формування нової культури безпеки в українському суспільстві. Школа майбутнього, це простір, де знання та безпека є рівнозначними цінностями.

Захист дітей - це обов'язок держави, гарантія стабільності суспільства та основа для відновлення країни.

В сучасних умовах відсутність укриттів у закладах освіти є неприпустимою, а створення захисної інфраструктури повинно залишатися одним із пріоритетів державної політики в умовах воєнного стану.

### Список літератури

1. Конституція України: чинне законодавство станом на 2025р. Київ
2. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI (зі змінами). Київ: Верховна Рада України, 2024.
3. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII (зі змінами). — Київ : Міністерство освіти і науки України, 2024.
4. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 № 463-IX (зі змінами). Київ, 2024.
5. Рекомендації щодо організації безпечного освітнього середовища в умовах воєнного стану. — Київ : МОН України, 2023.
6. Освіта України в умовах воєнного стану : інформаційно-аналітичний збірник. Київ: МОН України, 2024.
7. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Методичні рекомендації щодо використання захисних споруд цивільного захисту. — Київ : ДСНС, 2023.
8. Аналітичний звіт про пошкодження та руйнування закладів освіти внаслідок збройної агресії РФ. Київ : Інститут освітньої аналітики, 2024.
9. Інформаційні матеріали щодо фінансування облаштування укриттів у закладах освіти // Урядовий портал. 2024. - Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua> (дата звернення: 02.03.2026).

10. Статистичні дані про забезпечення шкіл укриттями // Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України. - 2024. - Режим доступу: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 02.03.2026).

11. Звіти Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини щодо дотримання прав дитини в умовах війни. Київ, 2023.

12. Організація освітнього процесу в умовах загроз безпеці : методичний посібник для керівників закладів освіти. Київ : Педагогічна думка, 2023.

## **СТРУКТУРНА СХОЖІСТЬ: БУДОВА – АКТИВНІСТЬ**

**Сирова Ганна Олегівна**

Д.фарм.н., професор,  
завідувачка кафедри медичної та біоорганічної хімії, ХНМУ

**Чаленко Наталія Миколаївна**

К.фарм. н., старший викладач кафедри медичної та біоорганічної хімії, ХНМУ

**Лапшин Вячеслав Васильович**

К.мед.н., доцент кафедри дитячої хірургії та дитячої анестезіології, ХНМУ

**Козуб Світлана Миколаївна**

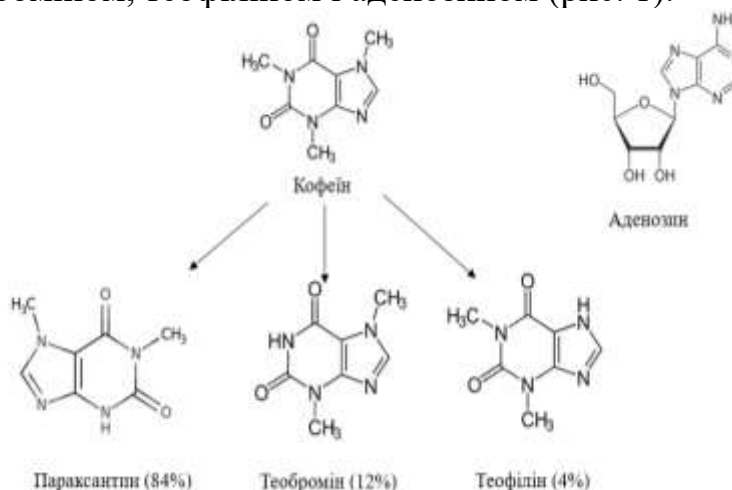
К.техн. н., доцент  
кафедри медичної та біоорганічної хімії, ХНМУ

Все, що дарує нам мати-природа, не випадково, і ми повинні із вдячністю приймати її дари. Рослинний світ характеризується різноманіттю і біологічною активністю. Рослинна сировина являє собою цілющі джерела ліків з давнини і характеризується певними особливостями. Деякі з корисних рослин, нажаль, під загрозою зникнення, а фармакогнозія і фітотерапія, які являють собою основу народної медицини, пройшли не простий шлях і набули суттєвого розвитку у ХХ – ХХІ ст. В урології і гінекології, пульмонології і гастроентерології, дерматології і кардіології, інших галузях медичної практики фахівці використовують лікарські засоби з рослинної сировини на основі цілющих рослин, а фармацевти створюють фітопрепарати, які успішно використовуються лікарями всього світу з терапевтичною метою [1, 3].

Цікаво те, що певні складові компоненти лікарських рослин за хімічною будовою схожі з біологічно активними речовинами організму людини – це сприяє їх м'якому і фізіологічному (у порівнянні з хімічними речовинами) включенню в біохімічні процеси, які відбуваються в організмі пацієнта. Так, в бобах какао, листях чаю, зернах кави містяться метильовані похідні ксантину: теофілін (1,3-диметилксантин) – бронхолітик із діуретичною і кардіотонічною дією, теобромін (3,7-диметилксантин) – діуретик, який впливає на роботу серцево-судинної системи, кофеїн (1,3,7-триметилксантин) – психо-моторний стимулятор, має аналептичний ефект [2, 8].

Структура кофеїну була встановлена Германом Емілем Фішером наприкінці ХІХ ст., який вперше повністю синтезував 1,3,7-триметилксантин – за цю роботу він у 1902 р. отримав Нобелівську премію [1]. Метаболізується кофеїн в печінці цитохром-Р450-оксидазною системою у три диметилксантиніві метаболіти: параксантин – 1,7-диметилксантин (84%), який забезпечує стимуляцію мозку, збільшує концентрацію та ментальну витривалість, ефективно діє на аденозинові рецептори, покращує настрій, забезпечує концентрацію уваги, сприяє неспокою,

зменшує втому під час навантаження, збільшує ліполіз; теобромін (12%) – головний алкалоїд какао, судинорозширювальний засіб, збільшує кількість кисню, забезпечує приплив крові до мозку і м'язів; теофілін (4%). Теобромін і теофілін знижують тонус судин, бронхів, кишок, жовчних, сечовивідних шляхів, стимулюють роботу серця і нирок. Існує структурна подібність між кофеїном, параксантином, теоброміном, теофіліном і аденозином (рис. 1).



**Рисунок 1.** Структурна подібність молекул кофеїну, параксантину, теоброміну, теофіліну та аденозину

Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

Відомо, що кофеїн має кілька механізмів дії і виявляє відповідно кілька фармакологічних ефектів. Механізм психостимулюючого ефекту полягає у блокаді фосфодіестерази тканин мозку, накопиченні циклічного аденозинмонофосфату (цАМФ) та стимуляції глікогенолізу. Цікавим, на наш погляд є його пуринова структура, що являє собою підґрунтя його впливу на ті ж самі структури-мішені, що і нуклеозид-рибозид-аденозин, який в своїй структурі має пуринову основу – аденін (6-амінопурин). Кофеїн має антагонізм з аденозином (конкуренція за аденозинові пуринергічні рецептори). Аденозин пригнічує функцію центральної нервової системи (ЦНС), а під впливом кофеїну активується психічна діяльність, фізична і розумова працездатність, рухова активність, людина швидше реагує на зовнішні подразники. Цікавим є те, що стимулюючий вплив кофеїну залежить від типу нервової діяльності людини (для слабких типів вистачає малих доз кофеїну, для сильних – потрібні більші) [4-7]. Відомо, що кофеїн в малих дозах спричиняє переважно стимулюючий вплив, а у великих внаслідок виснаження функцій нервових клітин – пригнічуючий. Відомо, що кофеїн зв'язує аденозинові рецептори як інгібітор, а саме він, маючи структурну схожість з аденозином, займає аденозинові рецептори і блокує дію аденозину, що сприяє бадьорості організму. Аденозинові рецептори розташовані в органах і тканинах організму людини, вперше їх ідентифіковано в 1976 р., розрізнено та класифіковано в 1978 р. Г. Бернстоком [9-10]. Питання підтипів рецепторів вивчається ретельно по теперішній час. Відомо, що ендогенний нуклеозид аденозин (молекула втоми) накопичується в мозку при безсонні. Діє

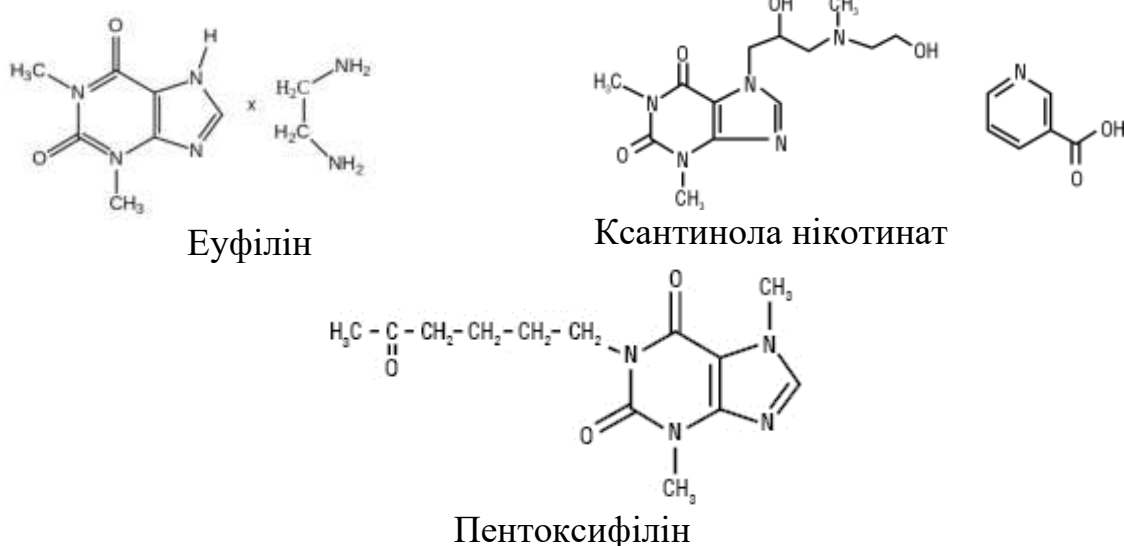
аденозин на 4 різних типи аденозинових рецепторів, які являють собою G-білкові рецептори. A<sub>1</sub>-рецептори розташовано в головному мозку, серці, жировій тканині. Вони спряжені з G<sub>i</sub>-білком – інгібують аденілатциклазу, гальмують ЦНС, викликають седативний ефект, знижують частоту серцевих скорочень. A<sub>2</sub>-A-рецептори розташовано в ЦНС, судинах, імунних клітинах. Вони спряжені з G<sub>s</sub>-білком, активують аденілатциклазу, регулюють сон, розширюють судини, знижують рухову активність і зменшують запальний процес. A<sub>2</sub>-B-рецептори спряжені з G<sub>s</sub>-білком (активація). Розташовано в судинах, легенях, кишечнику, імунних клітинах. Приймають участь у запальних процесах, ангіогенезі, регуляції функції клітин кишечника і легенів. A<sub>3</sub>-рецептори спряжені з G<sub>i</sub>-білками (інгібування) або з G<sub>q</sub>-білком. Розташовано в печінці, легенях, серці, імунних клітинах. Регулюють імунні реакції, захищають серце від ішемії, діють як захисний механізм при стресі. Аденозинові рецептори регулюють роботи серцю, сон, впливають на запальні процеси та на вивільнення нейромедіаторів, діючи через G<sub>i</sub>-або G<sub>s</sub>-білки, а їх антагоністами є кофеїн. Активація A<sub>1</sub>- і A<sub>3</sub>-рецепторів гальмує ЦНС, активація A<sub>2</sub>A і A<sub>2</sub>-B-рецепторів – збуджує, часто асоціюючись з запаленнями і розширенням судин [2].

Аналептична дія кофеїну пов'язана із впливом на центри довгастого мозку (дихальний і судинно-руховий). Також кофеїн збуджує центри блукаючого нерва. Часто спостерігається підвищення частоти і поглиблення дихання, але вплив на центри блукаючого нерва може змінити цей ефект. У великих дозах кофеїн підсилює рефлекс спинного мозку, що пояснюється полегшенням міжнейронної передачі імпульсів. Неоднозначно кофеїн впливає на міокард. Центральний і периферичний компоненти дії кофеїну спостерігаються і відносно судинного тону. Судини мозку кофеїн спочатку розширює, потім дещо тонізує. Центральний кровообіг і тиск цереброспінальної рідини знижується, що пояснює доцільність застосування кофеїну при мігрени [6]. Застосовують кофеїн при захворюваннях, що супроводжуються пригніченням функції ЦНС, серцево-судинної системи, при спазмах судин головного мозку, мігрени, отруєннях лікарськими засобами, які пригнічують ЦНС, для підвищення витривалості до психічних і фізичних навантажень, його вводять до складу комбінованих препаратів, що містять нестероїдні протизапальні засоби, ненаркотичні анальгетики, що являється доцільним на підставі можливості підсилення їх протибольової дії кофеїном (пуринова анальгезія).

Кофеїн, теобромін і теофілін розширюють легеневі артеріоли, знижуючи тиск у легеневій артерії: ефект підсилюється зниженням центрального венозного тиску. Вплив кофеїну на артеріальний тиск пов'язаний з кардіотропними і судинними ефектами. При артеральній гіпотензії кофеїн нормалізує артеріальний тиск. Застосування кофеїну сприяє поліпшенню гемодинаміки, підвищенню секреції залоз шлунка (збільшується кислотність шлункового соку і вмісту пепсину в ньому, підвищенню діурезу, загального обміну). Лікувальний ефект метильованих похідних ксантину (кофеїну, теоброміну, теофеліну) при певних патологічних станах і їх низька токсичність зумовлено, можливо, тим, що

вони є похідними ксантину (2,6-дигідроксипурину) – складової частини складних білків [8].

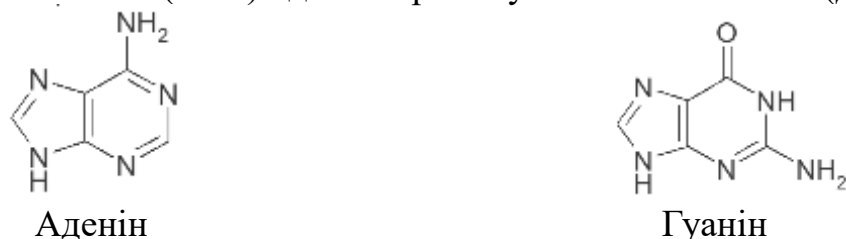
В медичній практиці застосовуються периферичні вазодилататори і спазмолітичні (міотропні) лікарські засоби [2]. До них належить теобромін, теофілін, еуфілін (містить 80% теофіліну і 20% етилендіаміна – підсилює спазмолітичну активність теофіліну), ксантинола нікотинат (поєднує властивості речовин групи теофіліна і нікотинової кислоти), пентоксифілін (за хімічною структурою близький до теофіліну і теоброміну) (рис. 2).



**Рисунок 2.** Хімічна будова еуфіліна, ксантинола нікотината та пентоксифіліна

Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

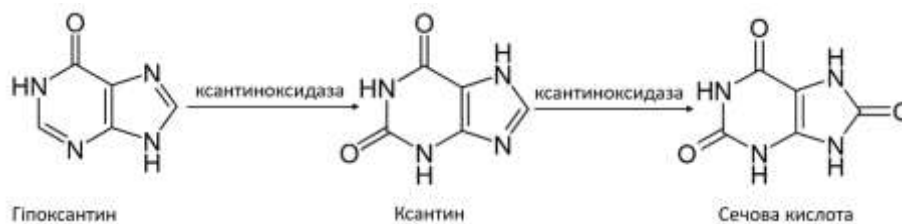
Відомо, що амінопохідні пурину аденін (6-амінопурин) і гуанін (2-аміно-6-гідроксипурин) (рис.3) являють собою пуринові основи, які входять до складу рибонуклеїнової кислоти (РНК) і дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК).



**Рисунок 3.** Амінопохідні пурину

Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

В організмі людини аденін перетворюється на гіпоксантин (проміжний продукт метаболічних перетворень); дезамінування аденіну – частина складного біохімічного процесу, в результаті якого утворюється сечова кислота (рис. 4).



**Рисунок 4.** Гідроксопохідні ксантину

Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

В цьому процесі приймають ферменти дезамінази (наприклад, аденозиндезаміназа). Дезамінування аденіну в складі ДНК сприяє перетворенню його на інозин, який створює пару не з тиміном, а з цитозином (точкова мутація), і при такому пошкодженні клітин виникає механізм репарації (ремонт) ДНК. Ще аденін може взаємодіяти з аденінфосфорибозилтрансферазою для утворення АМФ. Нуклеозид гуанозин перетворюється на гуанін, який дезамінується до ксантина. В дезамінуванні гуаніну приймає участь фермент гуаніназа (гуаніндезаміназа), при цьому гуанін перетворюється на ксантин (процес гідролітичного дезамінування). Це частина біохімічного розпаду пуринів, а ксантин за допомогою фермента ксантинооксидаза перетворюється на сечову кислоту. Гуанін при спонтанному дезамінуванні (при дії  $\text{HNO}_2$ ) перетворюється до ксантину у складі ДНК, що сприяє мутації у зв'язку з тим, що ксантин не є стандартною основою ДНК – ці пошкодження «ремонтуює» репарація ДНК [2, 8].

Крім ксантину до гідроксипохідних пуринів відносяться гіпоксантин і сечова кислота. Саме при порушенні пуринового обміну, підвищеному сироватковому рівні сечової кислоти у крові (гіперурикемія) розвивається спадкове, системне, метаболічне захворювання подагра, при якому утворюються вузли під шкірою – накопичуються кристали сечової кислоти у дрібних суглобах та хрящах, часто на ногах біля великих пальців формуються шишки, також погіршується робота нирок, в ниркових каналцях утворюють кристали уратів. У більшості ссавців існує фермент уріказа, який перетворює сечову кислоту в більш розчинний алантоїн. У людини такого ферменту немає. Лікують подагру урикозуричними засобами, які являють собою органічні кислоти, вони діють на транспорт аніонів в ниркових каналцях. Сечова кислота вільно фільтрується клубочками нирок. Подібно до багатьох слабких кислот вона реабсорбується і секретується в середньому сегменті проксимального каналця. Урикозуричні засоби працюють так, що підсумкова реабсорбція сечової кислоти в проксимальному каналці знижується. У зв'язку з тим, що виділення сечової кислоти з сечею збільшується, знижуються запаси уратів, хоча концентрація в плазмі може зменшуватися незначно. При збільшенні екскреції сечової кислоти схильність до утворення каменів у нирках скоріш збільшується, ніж знижується, тому необхідно підтримувати об'єм сечі на високому рівні, зберігати рН сечі вище 6,0, для чого застосовують лужне питво. Альтернативною активації виведення сечової кислоти при лікуванні подагри є обмеження її синтезу за допомогою алопуринола –

структурного ізомеру природної сполуки організму гіпоксантину, який інгібує ксантиноксидазу, що зупиняє утворення сечової кислоти [2].

Ксантиноксидаза (ксантиноксиредуктаза) – відомий молібденвмісний фермент, який каталізує окиснення гіпоксантину до ксантину і ксантину до сечової кислоти: ключовий етап катаболізму пуринів при якому генеруються активні форми кисню. Збільшення активності цього ферменту сприяє накопиченню сечової кислоти, що викликає подагру, у зв'язку з чим ксантиноксидаза являє собою мішень для дії лікарських засобів, які застосовуються для лікування цієї патології. Відомий інгібітор ксантиноксидази алопуринол блокує цей фермент, тому знижує рівень сечової кислоти при подагрі: алопуринол перетворюється в оксипуринол, який є неокисненим аналогом ксантину. Відомо, що фермент міститься в тканинах людей і тварин, відіграє знакову роль в катаболічних перетвореннях пуринів, а саме в розщепленні азотистих основ і утворенні сечової кислоти. Максимальна активність ксантиноксидази спостерігається в клітинах печінки людей і тварин та в молоці тварин. Ксантиноксидаза являє собою білок, який містить молібден, ферум і флавін. Підвищення активності ксантиноксидази сприяє збільшенню активності супероксиддисмутази, каталази, глутатіонперексидози, глутатіонредуктази, ксантиндегідрогенази [1, 8].

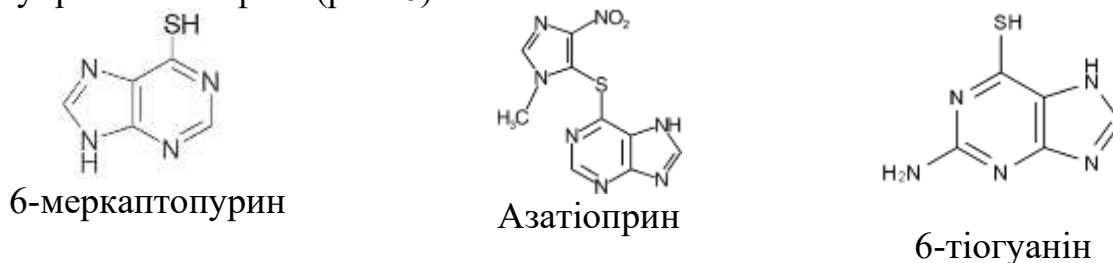
Структура алопуринолу складається з конденсованих піразольного і піримідинового кілець. Структурна подібність алопуринолу до пуринових основ пояснює його конкурентний механізм дії: після перорального застосування 80% алопуринола абсорбується, він метаболізується ксантиноксидазою. В результаті утворюється алоксантин (рис. 5), який зберігає властивість пригнічувати ксантиноксидазу, діє достатньо довго, тому алопуринол призначають один раз на добу, цей процес зупиняє процес утворення сечової кислоти (інгібування синтезу сечової кислоти алопуринолом).



**Рисунок 5.** Структурна схожість алопуринола та алоксантина  
Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

Гіпоксантин – природне похідне азотистих основ пуринів. Він був випадково виявлений як компонент нуклеїнових кислот, де він був представлений як антикодон тРНК у формі нуклеозиду інозину. Він утворюється в організмі при дезамінуванні аденіну та окиснюється до сечової кислоти. В медичній практиці використовується для синтезу противірусних препаратів, а саме являється сировиною для виготовлення 6-меркаптопурину та азатіоприну (імідазольне похідне меркаптопурина) [1-2].

До антагоністів пурина відносяться 6-тіопурини (меркаптопурин і тіогуанін). 6-меркаптопурин – перший препарат з тіопуринів, у якого виявлена протипухлинна дія. Він являє собою сульфгідрильний аналог пурина, аденіна і гіпоксантина. 6-меркаптопурин – антиметаболіт, який блокує синтез ДНК, РНК ракових клітин, в першу чергу використовується для лікування дитячого гострого лейкозу. Він метаболізується гіпоксантин-гуанінфосфорибозилтрансферазою нуклеотида (6-тіазинової кислоти), яка в свою чергу блокує кілька ферментів перетворення пуринів. З 6-меркаптопурина також утворюється велика кількість тіогуанілової кислоти і 6-метилмеркаптопуринриботида. Ці метаболіти також роблять свій внесок в дію меркаптопурина. Близький аналог меркаптопурина азатіоприн (азотіопурин) використовується як імунодепресивний засіб для імуносупресивної терапії, пригнічує синтез нуклеїнових кислот і поділ клітин, що забезпечує імуносупресивний ефект (рис. 6).



**Рисунок 6.** Антагоністи пурина – 6-тіопурини

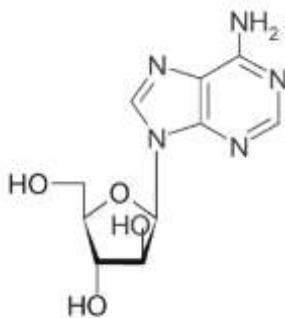
Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

6-тіогуанін блокує певні ферменти пурино-нуклеотидного шляху обміну. Різноманітні метаболічні порушення зв'язані з цитотоксичною дією пуринолітів: пригнічення пурин-нуклеотидного перетворювання, зменшення внутрішньоклітинного рівня гуанінових нуклеотидів, що сприяє пригніченню глікопротеїдів, втручання в утворення ДНК і РНК, вбудовування пуринолітів в структуру ДНК і РНК [2].

6-меркаптопурин і 6-тіогуанін призначають перорально, виводяться вони в основному з сечею, однак 6-меркаптопурин перетворюється в 6-сульфосечову кислоту (неактивний метаболіт) за допомогою окиснення, процес каталізується ксантиноксидазою; 6-тіогуанін дезамінується, а потім метаболізується ксантиноксидазою. Аналог пурина алопуринол (потенційний інгібітор ксантиноксидази) використовується в хіміотерапії гематологічних форм раку для попередження гіперурикімії після лізису пухлинних клітин. Він блокує розпад пуринів, який призводить до виведення клітинних пуринів, що є більш розчинними, ніж сечова кислота – таким чином попереджується нефротоксична дія і гостра подагра, які викликані надлишковою кількістю сечової кислоти.

До модифікованих нуклеозидів належить та арабінозид аденіну (видарабин) (рис. 7) – найменш токсичний і найбільш ефективний з аналогів пурина, він фосфорилується в клітині з утворенням трифосфатного похідного, яке інгібує вірусну ДНК-полімеразу. In vivo видарабин метаболізується з утворенням гіпоксантину арабінозиду (має противірусну дію). Арабіноза є епімером рибози,

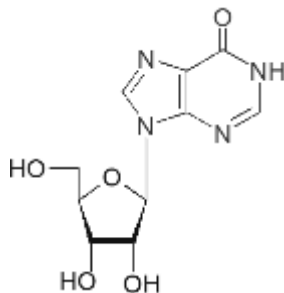
проте така незначна зміна в будові альдопентози перешкоджає синтезу ДНК, що зумовлює виразну антивірусну дію арабінозиду аденіну.



**Рисунок 7.** Будова арабінозиду аденіну

Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

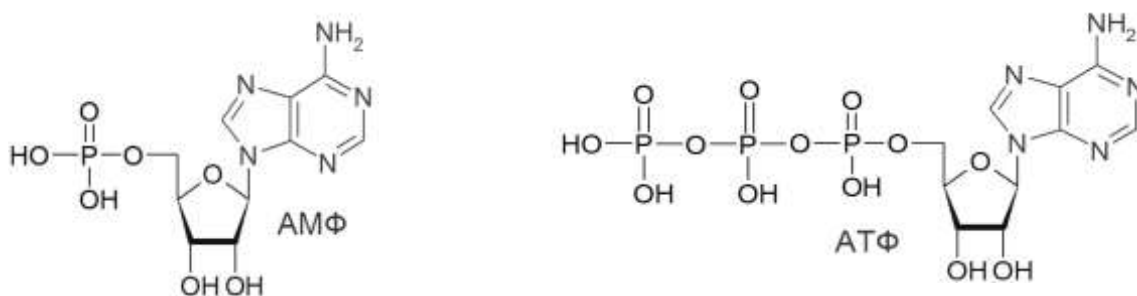
Цікавим методом модифікації природних нуклеозидів є заміна гетероциклічної основи: метаболічний препарат рибоксин (інозин) (рис. 8), який має антигіпоксичну та протиаритмічну дію, покращує обмін речовин в міокарді і використовується в комплексній терапії при ішемічній хворобі серця, інфаркті, стенокардії, міокардіодистрофії, аритмії та захворюваннях печінки – в якості пуринової основи містить гіпоксантин, який не зустрічається у природних нуклеозидах [8].



**Рисунок 8.** Будова рибоксину

Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

Нуклеотиди – продукти фосорилювання нуклеозидів. Деякі з них є коферментами. Один з найцікавіших нуклеотидів, який приймає участь у важливих біохімічних процесах є аденозин-5'-монофосфат (АМФ): побічний продукт розпаду АТФ *in vivo* [1].

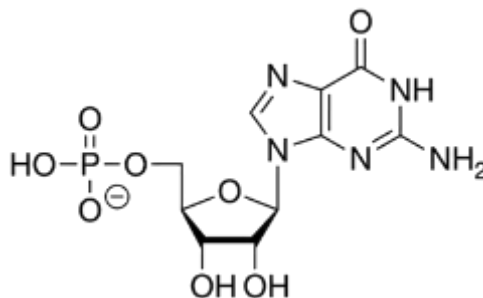


**Рисунок 9.** Будова нуклеотидів АМФ та АТФ

Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

Нуклеозиди взаємодіють з фосфатною кислотою та утворюють моно-, ди- і триаденозинфосфати (АМФ, АДФ, АТФ). Зв'язування фосфатної кислоти біоорганічними молекулами з утворенням їх естерів або амідів називають біологічним фосфорилуванням, а утворення АТФ з АДФ і неорганічного фосфату – окисним фосфорилуванням. Аденозинфосфати містяться у мітохондріях клітин і приймають участь в енергетичному обміні. Особлива роль належить молекулі АТФ, яка являється енергетичною валютою організму: при гідролізі АТФ під дією ферменту АТФ-ази виділяється 30,5 кДж вільної енергії Гіббса на 1 моль кислоти, яка використовується для біосинтезу білків і нуклеїнових кислот, а також для мембранного транспорту і скорочення м'язів. АТФ містить макроергічні зв'язки, енергія в АТФ накопичується при метаболічних перетвореннях вуглеводів, особливо глюкози [1-2, 8].

Гуанозинмонофосфат (ГМФ) – 5'гуанілова кислота (рис. 10) – нуклеотид, який входить до складу РНК, ефір фосфатної кислоти і гуанозинового нуклеотида, який складається з рибози, гуаніну і фосфатної кислоти.



**Рисунок 10.** Будова ГМФ

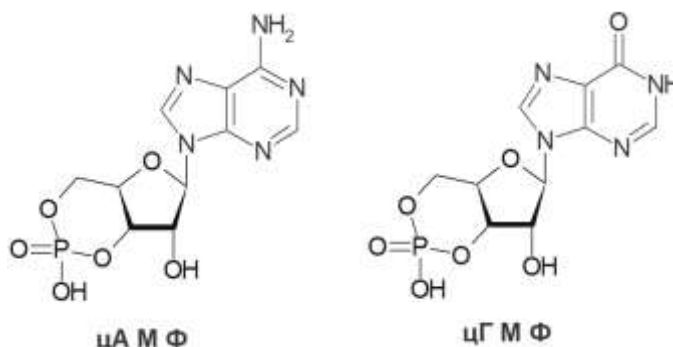
Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

Він використовується у вигляді солей – гуанілатів натрію (Е627), калію (Е628), кальцію (Е629), в якості харчових добавок для підсилення смаку.

Крім простих монофосфатів, значну роль у біохімічних процесах відіграють циклічні нуклеотиди. Вони присутні практично у всіх клітинах організму. Циклічні нуклеотиди утворюються шляхом естерифікації двох гідроксильних груп пентози. До найважливіших з них належать циклічна аденілова кислота (аденозин-3',5'-циклофосфат, цАМФ) та циклічна гуанілова кислота (гуанозин-3',5'-циклофосфат, цГМФ).

цАМФ – вторинний посередник в клітинах, який передає сигнали від гормонів і нейромедіаторів (глюкогон, адреналін та ін.) всередину клітини, він регулює обмін речовин, роботу іонних каналів, стимулює розщеплення глікогену (що дуже важливо для отримання енергії) і ліпідів, він активує протеїнкіназу, яка фосфорилує інші білки (рис. 11). цГМФ – вторинний месенджер, активує цГМФ-залежну протеїн кіназу, зменшує внутрішньоклітинний  $\text{Ca}^{2+}$ , розслабляє гладеньку мускулатуру, розширює судини, приймає участь в гіперполяризації рецепторів сітківки ока під впливом світла, перетворює світловий сигнал в нервових імпульсах (рис. 11). цГМФ утворюється з гуанозинтрифосфата за

допомогою ферменту гуанілатциклази. цГМФ впливає на процеси глікогенолізу і клітинного апоптоза.



**Рисунок 11.** Будова циклічних нуклеотидів цАМФ і цГМФ

Джерело рисунка: авторський. Редактор хімічних формул ISISDRAW.

Отже, пурины являють собою сполуки, які містяться в наших клітинах і в деяких продуктах харчування, багатих на білок. Аденін і гуанін – природні азотисті основи, які входять до складу ДНК і РНК та до складу сполук, що забезпечують організм людини енергією (АТФ – енергетична валюта організму). При розпаді пуриновмісних сполук утворюються ксантин, гіпоксантин і сечова кислота. При порушенні пуринового обміну спостерігається високий рівень сечової кислоти в крові, що призводить до подагри. Ксантин і гіпоксантин являються проміжними продуктами розпаду метильованих похідних пуринів, які далі перетворюються в сечову кислоту. Більше 30% пуринів поступають в організм з продуктами харчування (містяться в червоному м'ясі; субпродуктах – печінка, нирки, серце; червоному вині, пиві; морепродуктах; певних сортах риби, бобових, бульйоні, каві, чаї, какао та ін.). 60% пуринів утворюється в клітинах організму. Сечова кислота – кінцевий продукт метаболічних перетворень пуринів. Вона кристалізується в суглобах і нирках при надлишку пуринів і порушенні пуринового обміну, недостатній активності ферменту ксантинооксидази. Алкоголь провокує подагру. Метильовані похідні ксантинів: кофеїн, теofilін, теобромін, параксантин – мають структурну схожість з аденозином. В організмі людини існують кілька видів аденозинових рецепторів. З біологічної точки зору цікаві метильовані похідні ксантину, амінопохідні пурину, антиметаболіти пуринових основ, модифіковані нуклеозиди (лікарські препарати, які мають антивірусну, протипухлинну дію та якими лікують ішемічну хворобу серця), а також коферменти (нуклеотиди: прості монофосфати, а також циклічні нуклеотиди цАМФ і цГМФ, які є універсальними вторинними месенджерами, які регулюють обмін речовин, активність білків в клітинах і передачу сигналів).

### Список літератури

1. Біологічна і біоорганічна хімія: підручник. У 2 кн. Кн. 1. Біоорганічна хімія / Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська, Г.О. Сирова ; за ред. Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. – 4-е вид., доповн. – К.: ВСВ «Медицина», 2026. – 287 с.

2. Клінічна фармакологія: навч. посіб. / М.В. Хайтович, Г.В. Зайченко, І.О. Афанасьєва та ін.; за ред. М.В. Хайтовича та Г.В. Зайченко. – К.: ВСВ «Медицина», 2024. – 335 с.

3. Мороз А. С., Луцевич Д. Д., Яворська Л. П. Медична хімія / Видання друге, стереотипне. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2008. – 776 с.

4. Пат. на корисну модель 124547 Україна, МПК А61К 45/06, А61Р 31/00. Спосіб потенціювання кофеїном антиексудативної дії піроксикаму / Г. О. Сирова, Л. В. Лук'янова, Н. М. Чаленко та ін. (UA); патентовласник Харківський державний медичний університет. – № u2017 11562; заявл. 27.11.2017; опубл. 10.04.2018, Бюл. № 7. – 5 с.

5. Сирова Г. О. Дослідження анальгетичної та антиексудативної активності фармацевтичної композиції 4-[5-(4-метилфеніл)-3-(трифторметил)-піразол-1-іл]бензолсульфонаміду з кофеїном / Г.О. Сирова, Н.М. Чаленко, В. М. Петюніна // Сучасні аспекти досягнень фундаментальних та прикладних медико-біологічних напрямків медичної та фармацевтичної освіти та науки: матеріали І науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю, яка присвячена до 90-ї річниці з дня народження професора Л. Т. Киричок (Харків, 17 листопада 2021 р.) / Міністерство охорони здоров'я України, Харківський національний медичний університет. – Харків: ХНМУ, 2022. – С. 178–181.

6. Сирова Г.О. Нестероїдні протизапальні засоби: експериментальні дослідження і перспективи / Г. О. Сирова, Н. М. Чаленко // Theoretical and Practical Aspects of Modern Research: abstracts XXVI International scientific and practical conference, Ottawa, Canada, June 5-7, 2024 / International Scientific Unity. – Ottawa, 2024. – P. 237–238.

7. Чаленко Н. М. Вивчення антиексудативної активності композицій N-(4-бутилфеніл)-2-[4-аміно-5-(піридин-4-іл)-4H-1,2,4-тріазол-3-ілітіо]ацетаміду з 1,3,7-триметилксантином / Н. М. Чаленко, А. М. Демченко, Г. О. Сирова // Відкриваємо нове сторіччя: здобутки та перспективи: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 100-річчю Національного фармацевтичного університету, м. Харків, 10 вересня 2021 р. / редкол.: А. А. Котвіцька [та ін.]. – Харків: НФаУ, 2021. – С. 41–42.

8. Чекман І.С. Фармакологія. Підручник для студентів медичних факультетів / І.С. Чекман, Н.О. Горчакова, Л.І. Казак [та ін.]. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 784 с.

9. Abbracchio M.P., Burnstock G. (1994). Purinoceptors: are there families of P2X and P2Y receptors? *Pharmacology & Therapeutics*, 64(3), 445–475.

10. Abbracchio M.P., Burnstock G. (1998). "Purinergetic signalling: pathophysiological roles, therapeutic potential" *Japanese Journal of Pharmacology*, 78(2), 113–145.

## FEATURES OF AUDIOVISUAL TRANSLATION FROM ENGLISH INTO KAZAKH: A CASE STUDY OF THE ANIMATED FILM "MOANA"

**Serikkhan A. Zh.**

Student, Educational Programme 6B02301 – Translation Studies  
Turan University, Almaty, Kazakhstan

**Ashegova B. N.**

Senior Lecturer, Institute of Philology  
Kazakh National Women's Pedagogical University  
Almaty, Kazakhstan

### **Abstract**

This article examines the linguistic and cultural features of audiovisual translation (AVT) from English into Kazakh, using Disney's animated film "Moana" (2016) as a case study. The research focuses on three key dimensions: the strategies employed to render culturally marked vocabulary (realia) into Kazakh, the methods used to reconstruct the speech characteristics of major characters, and the poetic and rhythmic (equirhythmic) properties of the translated song "How Far I'll Go." Analysis reveals that transcription dominates in the rendering of onomastic realia, while adaptation and equivalence strategies prevail in character dialogue. The equirhythmic principle is largely preserved in the song translation, with visual metaphors replaced by emotionally resonant images typical of Kazakh poetics. The findings contribute to the growing body of scholarship on Kazakh-language dubbing and media localization.

**Keywords:** audiovisual translation, dubbing, Kazakh language, localization, realia, equirhythmy, «Moana».

### **Introduction**

The rapid growth of global media production has made audiovisual translation (AVT) one of the most dynamic fields within contemporary translation studies. Unlike traditional written translation, AVT operates within a multimodal environment in which verbal, visual, acoustic, and kinesic codes interact simultaneously, imposing unique constraints on the translator's decisions. As streaming platforms and international cinematic releases reach progressively more languages, the question of how culturally embedded content is transferred across linguistic and cultural boundaries has become a pressing scholarly concern.

Kazakhstan offers a particularly compelling context for examining these questions. Following the adoption of the Law "On Cinematography" (2019), all films distributed on Kazakh territory must be accompanied by a Kazakh-language dubbing, subtitling, or voice-over track. The Bolashak Corporate Fund's "Start with Yourself" project, launched in 2011, has been instrumental in establishing professional dubbing

standards: over 203 specialists were trained according to Walt Disney Studios' international criteria, and Kazakh became the 39th language in which Disney content has been dubbed [1]. Within this framework, Disney's "Moana" (2016) was among the first Kazakh-dubbed animated features, making it an ideal corpus for investigating how Polynesian cultural content is rendered into a Turkic language with its own rich ethnocultural tradition.

The article addresses three interconnected research questions: (1) What translation strategies are employed to render culturally specific lexis (realia) into Kazakh? (2) How are the idiolects and speech characteristics of principal characters reconstructed? (3) To what extent are the poetic and rhythmic properties of the featured song preserved in translation?

### **Theoretical Framework**

Audiovisual translation has been variously defined as a branch of translation studies dealing with multimodal and multimedia texts [2, 3], and as a process in which meaning emerges from the synchronous deployment of language, image, music, and gesture. The translator must account for on-screen articulation, temporal duration, cultural coding, and audience reception simultaneously.

For the analysis of culturally marked vocabulary, the present study draws on the classification of realia developed by Vlachov and Florin, who distinguish onomastic realia (toponyms, anthroponyms, ethnonyms), ethnographic realia (objects of daily life and cultural practice), and socio-political realia. In terms of translation strategies, the framework follows Barkhudarov's taxonomy of transformations – transposition, substitution, addition, and omission – supplemented by the localization concept articulated by Jin [4].

The analysis of song translation is grounded in the equirhythmic principle, which requires that the syllabic count, stress pattern, and melodic phrasing of the source text be reproduced in the target text to ensure singability and lip-sync compatibility. This principle is particularly demanding in animated musicals, where the translator must satisfy linguistic, poetic, and technical constraints simultaneously [5].

## **Results and Discussion**

### **3.1. Rendering of Realia in the Kazakh Dubbing**

The film's Polynesian cultural universe generates a rich inventory of realia that have no ready equivalents in Kazakh. As Table 1 shows, transcription is the dominant strategy for place names, preserving the exotic Polynesian flavour of the source text. Only "The Ocean" is translated directly, since Kazakh possesses a full semantic equivalent (мұхит).

**Table 1. Rendering of Toponymic Realia**

Source (English)	Target (Kazakh)	Strategy
Motunui	Мотунуи	Transcription
Te Fiti	Те Фити	Transcription
Te Kā	Те Ка	Transcription
The Ocean	Мұхит	Direct translation

A similar pattern holds for anthroponyms (Table 2): all character names (Moana, Maui, Tamatoa, Tala, Tui) are rendered via transcription, facilitating audience identification while maintaining the cultural distinctiveness of the source.

**Table 2. Rendering of Anthroponymic Realia**

Source (English)	Target (Kazakh)	Strategy
Moana	Моана	Transcription
Maui	Мауи	Transcription
Tamatoa	Таматоа	Transcription
Tala	Тала	Transcription
Tui	Туи	Transcription

Ethnographic realia call for a more varied approach (Table 3). The navigation term "wayfinder" is calqued as "жол тапқыш" (lit. 'path-finder'). "Canoe (vaka)," which has no Kazakh cultural equivalent, is generalized to "қайық" (boat), while "fish hook" is rendered descriptively as "Мауидің ілмегі" (Maui's hook). Socio-political realia — "chief" → "көсем"; "council of elders" → "ақсақалдар кеңесі" — are translated directly, since Kazakh nomadic tradition provides culturally resonant equivalents.

**Table 3. Rendering of Ethnographic Realia**

Source (English)	Target (Kazakh)	Strategy
Wayfinder	Жол тапқыш	Calque
Canoe (Vaka)	Қайық	Generalization
Fish hook (Maui's)	Мауидің ілмегі	Descriptive translation
Tapa cloth	Мата	Generalization
Coconut	Кокос	Transcription

### 3.2. Character Speech Reconstruction

The three principal characters – Moana, Maui, and Tamatoa – each possess a distinct idiolect. Preserving these contrasts in Kazakh requires translators to move well beyond word-for-word equivalence. Among the most frequent strategies are adaptation (employed to make dialogue natural in Kazakh) and equivalence (applied to idioms).

Consider the rendering of Maui's line "Muscle up, buttercup. We're here." The vocative "buttercup" – an English term of endearment with no Kazakh semantic

equivalent – is adapted as "қарындас" (younger sister), a form of address that conveys warmth and protective familiarity within Kazakh cultural norms. The idiomatic imperative "Muscle up" is rendered as "дайыңдал" (prepare yourself), preserving the semantic function while replacing the sports idiom with a plain imperative more natural in spoken Kazakh.

Emotionally charged utterances also undergo significant transformation. Moana's truncated expletive "You lying, slimy son of a..." is rendered as "Оңбаған, өтірікші, сұмырай!" – a sequence of Kazakh invective terms that reproduces the emotional intensity of the original without word-for-word correspondence. This is communicative equivalence: the pragmatic effect is preserved even as the lexical content is entirely replaced.

### 3.3. Equirhythmic Analysis of "How Far I'll Go"

The film's central song poses the greatest challenge, combining melodic complexity, poetic imagery, and philosophical depth. The Kazakh version, released under the title "Алыс жол" (The Distant Road), was performed by Nazerke Serikbolova under musical direction by Künimgül Borambayeva.

An equirhythmic analysis of the opening verse reveals that the translators have largely maintained syllabic count and stress placement. The line "Every turn I take, every trail I track" — characterized by rapid anaphoric repetition and a staccato rhythm – is rendered as "Қай жолмен кетем? Барамын қайда?" The interrogative form replaces the declarative original, but the rhythmic cell is faithfully reproduced. This solution is also poetically apt: the use of rhetorical questions to express inner turmoil is a conventional device in Kazakh lyric poetry.

Visual metaphors in the source text are systematically replaced by emotional or spatial imagery more consistent with Kazakh poetic conventions. The line "See the line where the sky meets the sea? It calls me" becomes "Теңізді сүйемін жаныммен" (I love the sea with all my soul), foregrounding subjective experience over visual description. Similarly, "It's blinding" becomes "Жетем ғарышқа, алыс жаққа" (I'll reach the cosmos, to a distant place). These are instances of the compensation strategy: expressive loss in one dimension is offset by expressive gain in another.

A particularly successful passage is "I can lead with pride, I can make us strong," rendered as "Ел маған сенді, жауапты тұр жол" (The people trusted me; the path is full of responsibility). The Kazakh version reframes individual ambition as collective duty – a shift that resonates deeply with the Kazakh cultural value of responsibility before one's people, integrating Moana's character into a recognizable ethical framework for Kazakh viewers.

### Conclusion

The present analysis of the Kazakh dubbing of "Moana" demonstrates that successful AVT requires the integration of linguistic precision, cultural sensitivity, and technical compliance with equirhythmic and lip-sync constraints. Three principal findings emerge from the study.

First, transcription is the dominant strategy for Polynesian onomastic realia. Ethnographic and socio-political realia are handled through a more differentiated toolkit, calque, generalization, descriptive translation, and direct translation, selected according to the availability of cultural equivalents in Kazakh.

Second, character dialogue is rendered primarily through adaptive strategies that prioritize natural Kazakh speech over formal correspondence. Emotionally marked utterances are translated via communicative equivalence, ensuring that pragmatic impact is maintained even when lexical content is radically transformed.

Third, the song translation achieves a high degree of equirhythmic fidelity while systematically localizing poetic imagery in accordance with Kazakh lyric traditions. The replacement of visual metaphors with emotional and spatial imagery, and of individual aspiration with collective responsibility, enriches the target-language text rather than diminishing it.

In summary, the Kazakh dubbing of "Moana" represents a qualitatively successful instance of AVT localization – one that balances fidelity to the source with genuine cultural transposition. Future research might examine comparable strategies across a wider corpus of Kazakh-dubbed animated features, or investigate audience reception to assess how effectively translated cultural content is understood by child viewers.

#### **References:**

1. Bolashak Corporate Fund. (2026). About the "Start with Yourself" project. URL: <https://bolashakcharity.kz/kk/zhobalar/oezingnen-basta-filmderge-dwblyazh-zhasaw/>
2. Inghilleri, M. (2009). Audiovisual translation. In *Routledge Encyclopedia of Translation Studies*. London: Routledge, p. 13.
3. González, L.P. (2011). Audiovisual Translation. In *Routledge Encyclopedia of Translation Studies* (2nd ed.). London: Routledge, p. 20.
4. Jin, Y. (2024). *Localization in Translation*. New York: Routledge.
5. Chaume, F. (2012). *Audiovisual Translation: Dubbing*. Manchester: St. Jerome Publishing.

## ДАНТЕ В УКРАЇНІ. ПЕРЕКЛАД «БОЖЕСТВЕННОЇ КОМЕДІЇ» МАКСИМА СТІХИ

**Siedina Giovanna**  
PhD, Associate professor  
University of Florence

**Вступ.** Переклад «Божественної комедії» Максима Стіхи є віхою в українській рецепції італійського поета в пострадянський період. Він став результатом двадцятирічної праці з вивчення, аналізу та перекладу шедевра Данте. Протягом цих років інтерес до творчості Данте та її української рецепції (з особливим акцентом на її важливості для консолідації національної самосвідомості українців) зумовив появу низки есеїв на цю тему, серед яких найгрунтовнішими є Стіха 2000, Стіха 2001 та Стіха 2003.

Повне видання «Божественної комедії» в українському перекладі Максима Стіхи у трьох окремих томах — відповідно «Пекло» (2013a), «Чистилище» (2014) та «Рай» (2015) — стало визначальним етапом у рецепції Данте в Україні. Перш за все, підхід перекладача є вільним від ідеологічних нашарувань, неминуче присутніх у перекладі Дроб'язка (і особливо помітних у передмові Олександра Дейча).

Кожна з трьох кантик супроводжується есеєм, який розкриває зміст пісень і пропонує інтерпретаційні ключі для розуміння складної подорожі Данте. Вступ до «Пекла» є найоб'ємнішим (41 сторінка), оскільки він має представити весь твір, контекст його появи, стислу біографію Данте та вплив його творчості на українську літературу. Назва «Данте Аліг'єрі та його “Божественна комедія” (у світових та українських вимірах)» окреслює, проте не вичерпує розглянуті теми. Справді, поряд із біографією Данте, історичним контекстом твору та його структурою (де детально пояснюється побудова Пекла), перекладач висвітлює також рецепцію та долю Данте в Україні, чому він присвятив монографію (Стіха 2003), яка, однак, вийшла обмеженим накладом і тому, ймовірно, була доступна не всім. Крім того, численні цитати, посилання та зауваження свідчать про непересічну обізнаність автора щодо рецепції Данте в європейських літературах. Нам здається важливим, щоб українські читачі дізналися, що інтерес до Данте в українській літературі не відрізнявся за часом і формами від його рецепції в європейських літературах, хоча й мав самотні риси, зумовлені особливим «колоніальним» статусом української літератури. Стіха загальними рисами окреслює також історію українських перекладів «Комедії», з деякими згадками про поезію, натхненну твором і постаттю Данте, щодо якої він відсилає до підготовленого ним видання 2001 року, в якому ці тексти були опубліковані («Божественна комедія» Данте та її українське відлуння). Вартими уваги є також міні-антології наприкінці трьох кантик, які мають однакову назву та містять поезії українських письменників XIX та XX століть, натхненні «Божественною комедією»: «Хто не знає, Данте, твого горювання» (Данте Аліг'єрі в творчості

українських поетів). Після кожної з них іде ще одна міні-антологія перекладів уривків відповідної кантики («Пекло» Данте в різних українських перекладах; «Чистилище» Данте в різних українських перекладах; «Рай» Данте в різних українських перекладах).

**Мета дослідження.** Будучи прихильником неокласичних принципів поетичного перекладу, а саме максимально точного відтворення як змісту, так і форми оригіналу – підходу, який він застосовував у своїх перекладах класичної та сучасної англійської поезії, а також французьких, польських, білоруських та російських поетів «Срібного віку» – беручись за «Божественну комедію», Стріха прагнув дотримуватися таких принципів: «а) відтворити, скільки це можливо засобами української мови, поезію першотвору та стиль Данте; б) намагатися уникати перекладацьких дописок, затримувати всі вирази першотвору, чи, принаймні, обмежуватися неминучим для рими перефразуванням цих виразів у межах одного рядка; в) знов-таки в межах можливого, відтворити звукопис Данте» (Стріха 2003, 133). У цьому відтворенні звучання оригіналу важливе місце посідає передача дантових одинадцятискладників (ендекасилабі): поставши перед вибором, чи використовувати силабічні вірші, які також мають давню традицію в українській поезії (що не знає редукації ненаголошених голосних), Стріха вважав цей вибір передчасним, зважаючи на відсутність перекладу, який міг би вичерпати можливості «класичного» підходу до поеми Данте. Тому Стріха, як і Дроб'язко до нього, вирішив використовувати ямбічні п'ятистопники. Проте, на відміну від свого попередника, він обрав складніший шлях щодо римування, вирішивши дотримуватися виключно жіночих рим. Причина цього вибору, з одного боку, полягає в тому, що вони звучать як слова з наголосом на передостанньому складі в оригіналі, з іншого боку, це було мотивовано спорідненістю їхнього звукового аспекту з жіночими римами давньої української барокової поезії. Чоловічі рими з'являються в перекладі Стріхи лише зрідка, там, де Данте вживає слова з наголосом на останньому складі. Хоча ритм перекладу може звучати незвично для українського вуха, звиклого до чергування чоловічих і жіночих рим, він все ж наближає читача до віршувальної манери оригіналу і надає перекладу більш «архаїчного» звучання. Особливу увагу Стріха приділяє також відтворенню схеми римування терцин: *aba bcb cdc ded...* . Отже, як зазначає сам автор, його мета полягала не лише в тому, щоб адекватно відтворити зміст і поетичну форму оригіналу, а й у тому, щоб відійти від певного «академізму» попередніх перекладів «Божественної комедії» (Карманського, Карманського-Рильського та Дроб'язка), відтворити живу італійську мову, поєднуючи різні стилістичні реєстри, від найвищого до найнижчого, а в деяких випадках навіть відтворюючи певні коливання щодо усталеної та чинної сьогодні літературної норми. Цей останній пункт також відображає той факт (не менш важливий для перекладацького підходу), що на момент написання Данте свого твору, як зауважує Стріха, стандартної італійської літературної мови ще не існувало. Якби було занадто ризиковано, а можливо, і небажано відтворювати всі архаїзми оригіналу, то надмірна

граматична коректність, як і використання виключно нормативної лексики, не сприяли б відтворенню в перекладі лексичної тканини оригіналу (Автор, проте, визнає, що оцінка допустимості чи недопустимості відхилень від установленого стандарту в цьому випадку може бути лише суб'єктивною). Розгляньмо детальніше інципіт (початок) «Пекла»:

Dante, <i>Inf.</i> I, 1-13	Стріха 2013а, 49, <i>Пекло.</i> I, 1-13
Nel mezzo del cammin di nostra vita mi ritrovai per una selva oscura, ché la diritta via era smarrita.	Здолавши півпуті життя земного, я раптом опинився в темній хащі, бо втратив правоту шляху прямого.
Ahi quanto a dir qual era è cosa dura, esta selva selvaggia e aspra e forte, che nel pensier rinova la paura!	О, як повім про ті місця пропащі, бо дебр така постала непроглядна, що й згадку страх не полиша нізачо!
Tant'è amara che poco è più morte; ma per trattar del ben ch'i' vi trovai, dirò de l'altre cose ch'i' v'ho scorte.	Страшніш од неї смерть лише всевладна; але й добро там довелось стріти, тому про все я оповім докладно.
Io non so ben ridir com'i' v'intrai, tant'era pien di sonno a quel punto che la verace via abbandonai.	Не знаю, як прийшов під темні віти, бо ж був я наче сонний під ту пору, коли припало путь пряму згубити.
Ma poi ch'i' fui al piè d'un colle giunto...	І ось коли дійшов я вже під гору,..  (Стріха 2013а, 49)

Тональність перших тринадцяти віршів фактично не містить виразів високого стилю або додатків, відсутніх в оригіналі. Ямбічні п'ятистопники з точністю відтворюють одинадцятискладники оригіналу з виключно жіночими римами та дотримуються схеми поеми Данте: *aba bcb cdc ded... uvu vzv* тощо. Тон дантового вислову в українській мові є водночас простим, але вишуканим. Поет майстерно чергує голосні, використовуючи також відсутність редукції ненаголошених голосних, як і в італійській мові. Стріха вміло використовує навіть невеликі відхилення від літературної норми, як-от наголос на останньому голосному у слові «шляху» або прийменник «од»; він майстерно застосовує алітерацію, і коли не може відтворити її в тому самому рядку, що й в оригіналі, то «переносить» її до наступного або попереднього вірша. Значне консонантне (приголосне) багатство української мови відкриває можливості для оригінальних алітерацій, наприклад, із приголосними [ш] та [ж], а також [с] та [р]. Що стосується щойно згаданих віршів, звернімо увагу на такі алітерації: «правоту шляху прямого», «повім про ті місця пропащі» (у відповідному рядку: «*Ahi quanto a dir qual era è cosa dura*»), «бо дебр така постала непроглядна» (у відповідному рядку: «*esta selva selvaggia e aspra e forte*»; ця алітерація відгукується також у перекладі наступного вірша: «що й згадку страх не полиша

нізащо»); повторенню «ch'i'» у 9-му та 10-му віршах, на нашу думку, відповідає повторення складу «до» у відповідних рядках: «але й добро там довелося стріти, / тому про все я оповім докладно».

Цікавим є порівняння перекладу 1–3 віршів III пісні «Пекла» — початку напису на брамі пекла, щодо яких Стріха «нарікав» на незадовільну роботу Дроб'язка. Порівняймо два переклади:

Dante, *Inf.*, III, 1–3

Per me si va ne la città dolente,  
Per me si va ne l'eterno dolore,  
Per me si va tra la perduta gente.

Дроб'язко, <i>Пекло</i> , III, 1-3	Стріха, <i>Пекло</i> , III, 1-3
Крізь мене йдуть до міста мук найтяжчих, Крізь мене йдуть до мучень и заков, Крізь мене йдуть між поколінь пропащих...	Крізь мене входять до осель боління, крізь мене входять до плачів без ліку, крізь мене входять згиблі покоління. ...

Справді, у цьому разі не можна не погодитися з думкою Стріхи: переклад Дроб'язка, хоч і відтворює значення оригіналу (за винятком другого рядка, де «вічність» болю в українській мові втрачається, натомість з'являється слово «закови», якого немає в оригіналі), не здатний до кінця передати драматизм і, так би мовити, «фізичність» болю, що проступає крізь дантові вірші.

Dante, *Purg.*, III, 37-39

State contenti, umana gente, al quia;  
ché, se potuto aveste veder tutto,  
mestier non era parturir Maria.

Дроб'язко, <i>Чистилище</i> , III, 37-39	Стріха, <i>Чистилище</i> , III, 37-39
Тому й лишайся, людський роде, з <i>quia</i> ! Якби ти міг здійснить свої ждання, То понести не мусила б Марія.	О роде людський, з тебе досить <i>quia</i> , бо як були б усе те бачить ладні, не мусила б народжувать Марія;

У перекладі цих віршів Стріха залишається більш вірним Данте; натомість у Дроб'язка, як я зауважував вище, окрім того, що 38-й вірш за змістом відрізняється від оригіналу, дієслово «лишатися», здається, не передає належним чином сенсу заклику «state contenti» – тобто заклику вдовольнитися тим, що під силу зробити, і тим, куди можливо дійти.

Так само у 13-му вірші VIII пісні слова «*Te lucis ante*» залишені латиною, а їхній переклад і пояснення наведено в примітках наприкінці пісні. Подібним

чином латиною залишені й інші два вищезгадані вірші: 73-й вірш XIX пісні («*Adhaesit pavimento anima mea*») та 99-й вірш тієї ж пісні («*scias quod ego fui successor Petri*»); їхній переклад (а для 99-го вірша — ще й пояснення) містяться у примітках наприкінці пісні.

Також терцина 10-13 віршів XXXIII пісні «Чистилища» залишена латиною, а її переклад та пояснення наведено в примітці. Так само вчинено і з усіма іншими латинськими віршами, які не вдалося розглянути тут.

Що стосується передачі віршів, якими промовляє провансальський поет Арнаут Даніель, то вони залишаються в оригіналі в основному тексті, тоді як у примітці пропонується їх вдала українська версія, що супроводжується наприкінці скороченням «*прованс.*», яке вказує на мову оригіналу цитованих рядків (Стріха 2014, 221):

Такий шляхетний запитання план,  
що відповім у повній я довірі.  
Арнаут я; співати мій талан  
і плакати, минулих божевіль  
і втіх прийдешніх звеличавши бран.  
Тож прошу вас в ім'я тяжких зусиль,  
що вгору путь вартує для людини,  
в належний час мій спогадати біль!» (*прованс.*)

(Стріха 2014, 220-221, *Purg.* XXVI, 140-147)

Наостанок я хотіла би зіставити та порівняти нижче переклади Дроб'язка та Стріхи перших віршів (1-27) останньої, XXXIII пісні «Раю» – славнозвісної молитви святого Бернарда до Діви Марії про те, щоб вона заступилася перед Богом і дарувала поетові можливість споглядати величне фінальне видіння Його ества:

Vergine Madre, figlia del tuo figlio,  
umile e alta più che creatura,  
termine fisso d'eterno consiglio,

tu se' colei che l'umana natura  
nobilitasti sì, che 'l suo fattore  
non disdegnò di farsi sua fattura.

Nel ventre tuo si raccese l'amore,  
per lo cui caldo ne l'eterna pace  
così è germinato questo fiore.

Qui se' a noi meridiana face  
di caritate, e giuso, intra ' mortali,  
se' di speranza fontana vivace.

Donna, se' tanto grande e tanto vali,  
che qual vuol grazia e a te non ricorre,  
sua disianza vuol volar sanz' ali.

La tua benignità non pur soccorre  
a chi domanda, ma molte fiате  
liberamente al dimandar precorre.

In te misericordia, in te pietate,  
in te magnificenza, in te s'aduna  
quantunque in creatura è di bontate.

Or questi, che da l'infima lacuna  
de l'universo infin qui ha vedute  
le vite spiritali ad una ad una,

supplica a te, per grazia, di virtute  
tanto, che possa con li occhi levarsi  
più alto verso l'ultima salute.

Дроб'язко, <i>Пай</i> , 1-27	Стріха, <i>Пай</i> , 1-27
<p>О Приснодіво, доню свого Сина, Сумирне й найвеличніше з сердець, Надіє вічного добра єдина!</p> <p>Подарувала людству ти вінець Облагодження, і стати твором Сам навіть не погребував Творець.</p> <p>В тобі спашнула світовим простором Любов, і на чолі її горить Правічна квітка перед мирним зором.</p> <p>Вгорі тут – ласки полуденна мить, Внизу ж, хоч де б ти смертних не поїла, Із тебе сподівання струменить.</p> <p>Така, владарко, в тебе міць і сила, Що спроба полетіти, летячи Без тебе, буде, певна річ, безкрила.</p> <p>Твоїм щедротам вдячні прохачі, Та не вони самі, бо досконалість Всім благодіє, просьби не ждучи.</p>	<p>О Діво-Мати, донько свого Сина, смирenna й горда над усі істоти, всіх обертань небесних вісь незмінна, людській природі додала чесноти Ти стільки, що Творець сам зголосився в її творінні гріх перебороти.</p> <p>Любові пал у лоні умістився Твоїм, який сю квітку зігриває, що миром вічним квіт її зробився.</p> <p>Для нас Ти в небі милість преблага є, а на землі, для смертного народу, надії джерело, що не всякає.</p> <p>Така велика міць Твого клейноду, що прагнути без милості Твоєї, те, що шукать без крил до неба ходу.</p> <p>Твоя прихильність для того, хто в неї увірував, така, що й без прохання йому щедроти уділя своєї.</p>

<p>Твоїм щедротам вдячні прохачі, Та не вони самі, бо досконалість Всім благодіє, просьби не ждучи.</p> <p>В тобі – вся добрість, у тобі – вся жалість, В тобі – вся лагідність, в тобі – для душ Людських злилось всемілосердя в сталість.</p> <p>З невтоленою спрагою цей муж, Який дорогою зо дна земного У душах бачив лють, щедроту, суш,</p> <p>Тебе благає зглянутись на нього Й дозволити на верх піти йому, До джерела палання осяйного.</p>	<p>В Тобі є милосердя, й спочування, і благостиня, у Тобі єдиній чеснот усіх можливих поєднання.</p> <p>Той чоловік, який з глибин яскині і до висот усесвіту оглянув по одній душі, в діянні відмінні,  перед Тобою із молінням станув, аби дала Ти силу його зору, у глиб Спасіння Вищого щоб канув.</p>
---	--

Я зупинюся лише на кількох моментах. Обидва переклади є досить різними і відображають також еволюцію української мови за останні сорок років. Загальне враження від перекладів цих віршів полягає в тому, що Стріха прагнув більшої відповідності змісту, а також точнішого відображення церковно-релігійної лексики, яка домінує в цій пісні. На це, безумовно, вплинула і віднайдена свобода від атеїстичної ідеології. Деякі терміни, вжиті Дроб'язком, не зовсім адекватно відображають оригінал, наприклад, відповідник «Vergine Madre» – «приснодіва», що вказує на вічну дівочість Марії, але не на її материнство; тут варіант Стріхи – «Діва-Мати» – безперечно, ближчий до оригіналу.

В одному випадку – у віршах 13–15 – здається, що обидва перекладачі не цілком осягнули зміст: можна висунути гіпотезу, що це сталося тому, що прохання про «благодаті» (*grazie*) є дією, ближчою до світосприйняття католицького віросповідання. Не зовсім зрозуміло, чому в перекладі 22-го вірша Стріха вживає щодо Данте вказівний займенник «той» («той чоловік») замість «цей», як у Дроб'язка.

У будь-якому разі, більша відповідність Стріхи оригіналу – як за змістом, так і за тональністю – стає цілком очевидною при зіставленні 16-18-го віршів, які у Дроб'язка видаються зайве ускладненими, імовірно, з метою відтворити піднесеність стилю, якої немає в першоджерелі. Натомість 22–24-й вірші у версії Дроб'язка містять деякі додатки, відсутні в оригіналі, пор.: «З невтоленою спрагою», а також у наступному рядку опис станів душ: «У душах бачив лють, щедроту, суш».

Що стосується власних назв, зокрема «мовистих» імен, Стріха, подібно до Дроб'язка, зазвичай їх перекладає. Наприклад, «Malebranche» (Злопазурі) Стріха перекладає як «Злопазурі», що є досконалою калькою італійського терміна, тоді як для «Malacoda» він зберігає варіант Дроб'язка – «Лихохвіст». Стосовно бісів із 118-121 віршів XXI пісні «Пекла», він пропонує такі еквіваленти: Алікано та Калькабріна перекладені відповідно як «Мисливче» та «Шкапа»; Каньяццо та Барбарічча – як «Псяча мордо» та «Бородач»; Лібікокко та Драгіньяццо – як «Яструб» та «Дракон»; Чіріатто та Графф'якане – як «Зубач з іклами» та «Пса-

Почухай» (це майже оноματοпеїчне та дуже іронічне відтворення («той, хто чуває пса»); Фарфарелло та Рубіканте — як «Джигун» та «Розбишак». І в цьому випадку лексичне багатство української мови використано якнайкраще.

**Висновки.** З появою результату двадцятирічної праці Максима Стріхи ми можемо стверджувати, що українська література значною мірою пододала той розрив, який «відрізняв» її від сусідніх польської та російської літератур, де, особливо в минулому столітті, спостерігався значний розквіт перекладів «Божественної комедії». У цій, як і в багатьох інших сферах культурного розвитку, Україна заплатила надто високу ціну внаслідок драматичного розриву, спричиненого періодом так званого «Розстріляного відродження». Цілком імовірно, що це покоління могло б дати перший повний переклад «Божественної комедії» високої поетичної вартості за авторством М. Драй-Хмари, а також, безперечно, інші дослідження дантової спадщини. Поява та доступність обох перекладів – одного, ближчого до «одомашнювального» типу, та іншого, що тяжіє до «очуднювальної» типології, – дають підстави вважати, що настав час для нових експериментальних перекладів (можливо, з використанням силабічних віршів, що коріняться в природі української мови) або навіть для повного прозового перекладу, який би ще більше наблизив українського читача до шедевра Данте.

### Список літератури

Ашер, О. (1979). Драй-Хмара і Данте // Записки Наукового товариства ім. Шевченка, т. СХСVII, Нью-Йорк–Париж–Сідней–Торонто.

Vorščak П'я (1924). L'atamanno ucraino Filippo Orlik su Dante, L'Europa orientale 4, 3, 169.

Данте, Аліг'єрі (1976). Божественна комедія. Переклад Євгена Дроб'язка, Київ, Дніпро.

Dombrovs'kyj O. (1966), Данте в українських перекладах, Inozemna filolohija, 6, 119-131.

Дроб'язко, Є. (1958). Перший український переклад Данте // Всесвіт, 2, 119-122.

Франко, І. (1913). *Данте Аліг'єрі. Характеристика середніх віків. Життя поета і вибір із його поезії*, Київ.

Герасимова, Г. П. (2009). Кочур Григорій Порфірович // Енциклопедія історії України: у 10 т. / Редкол.: В. А. Смолій та ін. Київ, Наукова думка. Т. 5: Кон—Кю, 258-260. [Електронний ресурс], Режим доступу: [resource.history.org.ua](http://resource.history.org.ua)

Pnytzkyj Oleh S. (2002), "Italy in the Works of Petro Karmansky", *Journal of Ukrainian Studies*, 27, 1-2, 79-91.

Кочур, Г. (1971). "Данте в украинской литературе" // Дантовские чтения. 1971 / Под ред. И. Ф. Бэлзы. Москва, Наука, 181–203.

Крупницький, Б. (1956). Гетьман Пилип Орлик. Його життя і доля, Мюнхен, Дніпрова хвиля.

Kostetzky E.G. (1981). Dante in der Ukrainischen Kultur, Deutsches Dante-

Jahrbuch, 55/56, 1, 208-241.

“La presenza della lingua latina nella *Divina Commedia*”, “Latinamente” (<https://latinamente.it/notizie/443-la-presenza-della-lingua-latina-nella-divina-commedia.html>), останній доступ: 20-04-2026

Стріха, М. (1995). Божественна комедія. Пекло. Декілька слів від перекладача // *Сучасність*, 5 (409), 51–61.

Стріха, М. (2000). *Данте й Україна. Матеріали до бібліографічного покажчика*. Київ.

Стріха, М. (2001). *Здолавши півшляху життя земного: «Божественна комедія» Данте та її українське відлуння*, Київ, Факт.

Стріха, М. (2002). Український художній переклад: між літературою і націєтворенням // *Дух і літера*, 11–12, 196–204.

Стріха, М. (2003). Данте й українська література: досвід рецепції на тлі «запізнілого націєтворення» Київ, Критика.

Стріха, М. (2006). *Український переклад і перекладачі: нариси*. — Київ, Дух і Літера, 2006.

Стріха, М. (2013а), *Данте Аліг'єрі. Божественна Комедія: Пекло*, переклав Максим Стріха. Львів, Астролябія.

Стріха, М. (2014), *Данте Аліг'єрі. Божественна Комедія: Чистилище*, переклав Максим Стріха. Львів, Астролябія.

Стріха, М. (2015), *Данте Аліг'єрі. Божественна Комедія: Рай*, переклав Максим Стріха. Львів, Астролябія.

Stricha, M. (2013) Dante in Ukrainian literature // *Scientific Horizons*, 1 (1), 45–51.

Тисячоліття: Поетичний переклад України-Руси / Упоряд. М. Москаленко. — Київ, Дніпро, 1995.

Venuti, L. (1995). *The Translator's Invisibility: A History of Translation*, Routledge, London.

Venuti, L. (1998). *The Scandals of Translation: Towards an Ethics of Difference*, Routledge, London.

Зорівчак, Р. П. (2014). Кочур Григорій Порфирівич // *Енциклопедія сучасної України* / Редкол.: І. М. Дзюба та ін.; НАН України, НТШ. — Київ, Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, Т. 15: Кот—Куз. — Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-1300>

## РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ ЯК ЛІНГВО-ФІЛОСОФСЬКИЙ ТА ПСИХОЛОГІЧНИЙ ФЕНОМЕН: ВІД АДАПТИВНОГО РЕСУРСУ ДО СТРАТЕГІЇ СМИСЛОТВОРЕННЯ

**Філюк Лілія Миколаївна,**

канд. філол.наук, доцент

Одеський національний медичний університет

У сучасному гуманітарному дискурсі, де перетинаються психологія, соціальна філософія та лінгвістика, резильєнтність усе частіше постає не як описова характеристика стресостійкості індивіда, а як категорія буття в умовах нестабільності. Для філолога цей термін (лат. *resilio* – «відскакувати», «відпружинювати») дає містку метафору: йдеться про динамічну пружність не лише психіки, а й мовної картини світу. Заслугове на увагу, що латинське дієслово містить у собі префікс *re-*, що означає зворотний рух, та *saltus* – стрибати; це не просто пасивне згинання, а активне повернення. У мові такий «зворотний стрибок» відбувається щоразу, коли система долає ентропію завдяки власним внутрішнім закономірностям.

Під час глобальних криз, руйнування соціальних зв'язків, воєнних реалій резильєнтність виявляється як здатність особистості зберігати семантичну цілісність – не дозволяти зовнішньому хаосу знищити внутрішню логіку життєвого нарративу. Для викладача вищої школи це питання особливо гостре: він має підтримувати не тільки власну стійкість, а й формувати смислове середовище для студентів. Викладацька практика в умовах тривалого стресу виявляє, що традиційна передача готових знань поступається місцем спільному продукуванню сенсів, де викладач виступає не стільки джерелом інформації, скільки організатором мовленнєвих практик, які повертають студентам відчуття керованості реальністю.

Як показує Ю. Стражник, розуміння резильєнтності еволюціонувало від простої фіксації стабільності психічних функцій у стресі до складного концепту, що охоплює швидкість відновлення та, головне, набуття нової якості функціонування після травми [10]. Такий зсув важливий і для філології: мовна особистість після кризи не повертається до попереднього ідіолекту – він зазнає змін, але зберігає впізнаване ядро. Н. Назарук у своєму аналізі виокремлює три історичні «хвилі» досліджень резильєнтності. Перша зосереджувалася на вроджених захисних рисах характеру, друга – на резильєнтності як динамічному процесі взаємодії особистості з середовищем, третя – на розумінні її як енергійної сили, що спонукає до самоактуалізації навіть у несприятливих умовах [7]. Для філологічного аналізу цей перехід від статички до динаміки вагомий не лише в теоретичному, а й у прикладному сенсі: він змінює погляд на те, як відбувається засвоєння другої мови чи як долається мовна тривожність студента.

Термінологічна чіткість потрібна, щоб уникнути плутанини, яка часто виникає в міждисциплінарних студіях. С. Дмитришин слушно зауважує: у

вітчизняній літературі резильєнтність помилково ототожнюють із копінгом, стресостійкістю чи психологічною стійкістю [4]. Але копінг – це конкретна дія або поведінковий акт, спрямований на подолання проблеми «тут і зараз», тоді як резильєнтність – глибинна здатність системи повертатися до рівноваги або переходити на якісно новий рівень організації. У філологічному вимірі це нагадує саморегуляцію мови: навіть після значних зовнішніх потрясінь, запозичень чи трансформацій мовна система зберігає своє граматичне ядро. Прикладом може слугувати українська мова, яка протягом століть зазнавала інтенсивних контактів із польською, російською, угорською, румунською, але зберегла основні риси фонетики та морфології. Ця внутрішня конституція – структурна цілісність – не дає особистості розпадатися під тиском обставин.

Порівняння поглядів різних авторів виявляє складну архітектуру феномену. С. Потапов наголошує на акумуляції внутрішніх ресурсів, що забезпечують нормальне функціонування організму та дієздатність людини [8]. Його підхід (психофізіологічний за спрямуванням) підводить до висновку: будь-яка інтелектуальна чи духовна стійкість починається з цілісності внутрішнього субстрату. Однак для філолога важливо додати: субстрат цей значною мірою мовний. Слово – не просто знаряддя комунікації, а й регулятор фізіологічних станів: внутрішнє мовлення здатне знижувати рівень кортизолу, що підтверджують психолінгвістичні експерименти. Е. Грішин розширює контекст до здатності чинити опір соціально-економічним і політичним викликам – пандеміям, глобальним конфліктам [3]. Тут резильєнтність постає вже не пасивним психологічним імунітетом, а активною життєвою позицією, яка дозволяє людині не ставати жертвою обставин чи об'єктом маніпуляцій, а лишатися суб'єктом власної біографії.

В умовах воєнного стану концепт резильєнтності набуває драматизму й практичної ваги. О. Жогло з колегами розглядають його як ключовий психологічний ресурс адаптації в українській воєнній реальності, де стресогенні чинники мають тривалий, виснажливий і багатовимірний характер [5]. Для викладача-філолога в медичному закладі вищої освіти ці дослідження особливо цінні. Викладацькі спостереження свідчать: студенти в зоні ризику виявляють надзвичайну стійкість тоді, коли навчальний процес пропонує їм не абстрактні знання, а конкретні мовленнєві техніки опанування тривоги – наприклад, ведення структурованого щоденника, переклад травматичного досвіду в наратив, аналіз метафор, які несуть ресурсний потенціал. Вивчення мови, опанування професійної термінології стає для них способом маркувати безпечний інтелектуальний простір та інструментом професійної легітимізації. О. Васильєва зазначає: резильєнтність стає чинником професійної готовності майбутніх фахівців, адже здатність зберігати самовладання й продовжувати творчу діяльність у кризі – це частина сучасної етики праці [1].

У сучасних підходах до визначення резильєнтності можна виділити кілька методологічних шкіл. Диспозиційна (або ресурсна) зосереджена на пошуку внутрішніх опор індивіда. Згідно з моделлю О. А. Соловей-Лагоди, це емоційна регуляція, когнітивна гнучкість, соціальна підтримка й оптимізм [9]. Підхід

прикладний: пропонує конкретні техніки «плекання» стійкості через усвідомленість та активізацію цінностей. У філологічному контексті це означає, що когнітивна гнучкість корелює з багатством словникового запасу та здатністю до метафоричного мислення – а отже, дає людині змогу бачити альтернативні виходи з ситуації. Організаційна та системна школа (О. Креденцер [6]) переносить акцент з індивіда на цілі системи, розглядаючи резильєнтність як властивість команд, організацій і громад. У вищій школі це означає створення освітнього дизайну, де панує політика «відкритих дверей», прозорість комунікації, відмова від бюрократичного тиску. Резильєнтна організація вчиться на помилках і трансформує виклики в можливості для розвитку. Процесуально-динамічна школа (О. Воронова [2]) трактує резильєнтність як постійний рух подолання труднощів. Вона не є даністю, вона конструюється в момент зустрічі особистості з перешкодою, забезпечуючи здатність будувати повноцінне життя навіть за несприятливих умов.

Разом із тим, лишаючись у межах психологічного аналізу, ми ризикуємо втратити філологічний і філософський зв'язок, який робить цей термін унікальним для гуманітаристики. Психологія дає «механіку» стійкості, філологія й філософія пропонують її «сенс». Резильєнтність доцільно розглядати як лінгво-нарративну стратегію самозбереження особистості. У цьому ключі вона постає не пасивною адаптацією, а вищим актом творчості: здатністю «переписати» фінал власної історії, коли зовнішні сили намагаються нав'язати трагічну чи безнадійну розв'язку. Для лінгвіста резильєнтність – це передусім здатність мовної особистості до семантичного рефреймінгу, уміння знайти слова для того, що здається невимовним, і через цю номінацію повернути собі владу над хаотичною реальністю. Варто додати, що викладач-філолог щодня стає свідком того, як студент, віднайшовши точне слово для власного стану, змінює не тільки інтонацію, а й саму поставу – відбувається соматичне закріплення мовленнєвого акту. Це не метафора, а спостережуваний факт.

Запропонована типологія резильєнтності (на перетині лінгвістики й філософії) включає три рівні взаємодії людини зі світом через слово. На *адаптивно-номінативному* рівні мова слугує інструментом ідентифікації загроз та відновлення базового когнітивного зв'язку зі світом. Людина називає свої страхи й стани, перетворюючи їх із невидимих ворогів на об'єкти аналізу. У викладанні це відповідає вправам на точний добір лексики для опису емоційних станів – того, що в методиці часто проходить за рубрикою «розширення словника», але насправді працює як інструмент регуляції. На *аксіологічно-дискурсивному* рівні стійкість підтримується через звернення до національних архетипів, культурних кодів, класичних сюжетів. Знання класичної трагедії або героїчного епосу дає відчуття причетності до спільноти тих, хто вистояв у випробуваннях минулого. Філологічна освіта тут відіграє роль культурного бронезилета: студент, який прочитав «Енеїду» Вергілія чи «Слово о полку Ігоревім», вписує власний досвід у довгу традицію подолання катастроф. На *екзистенційно-нарративному* рівні особистість перетворює травматичний досвід на завершений текст. Це те, що спостерігається у творчості під псевдонімами, у

написанні сонгфіків, у студентських есе, де автобіографічне переплітається з вигаданим. Авторська автономія дозволяє створювати альтернативні світи, які мають більшу символічну силу, ніж руйнівна емпірична реальність.

Таке розширене розуміння резильєнтності змінює погляд на філософію освіти й дизайн навчального процесу. Йдеться не просто про передачу знань, а про конструювання простору, де помилка студента сприймається не як дефіцит, а як симптом живої взаємодії з мовою, як точка росту інтермови. Викладацький досвід свідчить, що найбільш резильєнтними виявляються ті аудиторії, де дозволено експериментувати з формою, де не карають за нестандартний синтаксис або сміливу метафору. Резильєнтність – це також «відкриті двері» пізнання, де відсутність формальних бар'єрів і адміністративного тиску дозволяє особистості розвиватися автентично. Філософія дизайну освіти полягає в створенні таких інтерфейсів взаємодії, які підсилюють автономію кожного учасника, роблячи систему гнучкою й незламною водночас. І тут філолог має сказати своє слово: гнучкість системи забезпечується не правилами, а метафоричним потенціалом мови. Коли студент розуміє, що одне й те саме явище можна описати десятьма різними способами, він перестає боятися єдино правильної відповіді – а це і є підґрунтя стійкості.

Національний характер відображається у стратегіях резильєнтності. У слов'янській мовній свідомості стійкість часто межує з фаталізмом («від долі не втечеш», «як бог дасть»), однак сучасна українська резильєнтність демонструє перехід до активного героїчного наративу. «Трагічне напруження» стає не причиною депресії, а джерелом високої творчої енергії. Мова виявляється тим «домом буття», де людина знаходить прихисток від зовнішніх бурь. Це твердження набуває практичного виміру в ситуації, коли український студент обирає писати українською попри тиск російськомовного середовища: кожен такий вибір є актом резильєнтності. Як показують дослідження названих авторів, резильєнтність сьогодні – це спільна відповідь на гібридні загрози й екзистенційні виклики.

Таким чином, резильєнтність постає як інтегральний концепт, що об'єднує соматичне здоров'я, психічну витривалість і філологічну здатність генерувати нові смисли. Це не повернення до початкового стану «нуль» (за аналогією з фізичною пружністю), а складний акт духовного зростання. Українські дослідження доводять: резильєнтність – це здатність не просто «вижити», а «відбутися» заново. Для вченого-філолога вивчення цього феномену – шлях до розуміння того, як слово стає щитом, а наратив – фортецею. Доки ми здатні розповідати про себе, доки володіємо мовою для опису власних емоцій і маємо автономію творити власні тексти – ми зберігаємо сутність. Резильєнтність як торжество структури над хаосом доводить: людина, яка усвідомлює себе автором власного життя, здатна переписати будь-який фінал на користь майбутнього.

### **Література**

1. Васильєва О. А. Резильєнтність як чинник формування психологічної готовності майбутніх психологів до професійної діяльності в умовах воєнного стану. *Габітус*. 2024. № 64. С. 43-48.

2. Воронова О. Ю., Барчій М. С. Окремі аспекти дослідження резильєнтності особистості. Слобожанський науковий вісник. Серія: Психологія. 2024. Вип. 1. С. 28-32.
3. Грішин Е. О. Резильєнтність особистості: сутність феномену, психодіагностика та засоби розвитку. *Вісник ХНПУ імені Г. С. Сковороди. Психологія*. 2021. Вип. 64. С. 62–81.
4. Дмитришин С. Резильєнтність особистості: сутність феномену та методи розвитку. *Вісник Львівського університету. Серія: Психологічні науки*. 2024. Вип. 20. С. 67–74.
5. Жогло О., Руденко І., Жогло В. Резильєнтність особистості в умовах війни: теоретичні засади формування. *Проблеми екстремальної та кризової психології*. 2025. № 2(10). С. 46-58.
6. Креденцер О. Основні підходи до аналізу поняття «резильєнтність» в сучасній організаційній психології. *Організаційна психологія. Економічна психологія*. 2024. № 3-4 (33). С. 124-136.
7. Назарук Н. В. Психологічний аналіз моделей резильєнтності особистості. *Ментальне здоров'я*. 2025. № 4. С. 126–131.
8. Потапов С. О. Проблема резильєнтності в сучасній психології. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія психологічна*. 2023. №2. С. 90-95.
9. Соловей-Лагода О. Резильєнтність особистості: поняття, моделі та техніки плекання. *Вісник Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія: Психологічні науки*. 2023. Вип. 2(3). С. 32-44.
10. Стражник Ю. І. Аналіз сутності і генеза поняття «резильєнтність» у науковій літературі. *Наукові інновації та передові технології*. 2023. № 14(28). С. 1290–1300.

## КЕЛЬТО-ІТАЛО-ГЕРМАНСЬКА ЛЕКСИКА

**Хоменко Тетяна Анатоліївна,**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри германських мов, зарубіжної літератури та методик викладання  
Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

Лексичні ізоглоси, або ізолекси, зустрічаються у двох-трьох групах мов і не зафіксовані в інших мовах [1, с. 466]. Германські мови містять слова, які є спільними для кельтських, італійських та германських мов [2, с. 133].

Німецьке слово *Hag* має значення «тернові зарості, чагарники, невеликий лісок». Окрім двн. *hag* «огорожа, окоп, місто», свн. *has*, снн. *hach*, *hāch* «живопліт, огорожа, обгороджене місце, обгороджений ліс», да. *hæg* «огорожа, паркан», існують слова з германським розширенням *-ana-*: двн., дс. *hagan*, свн. *hagen*, снн. *hāgen*, нвн. *Hagen*; також загальногерманські лексеми, що відрізняються основою: снн. *hāge* «живопліт, терновий паркан, зарості», снл. *hāghe*, нл. *haag* «огорожа, живопліт, зарості», да. *haga*, а. *haw* «живопліт, огорожа, обгороджений шматок землі, плід глоду», дісл. *hagi* «пасовище», шв. *hage* «огорожа, лісове пасовище». Ці германські іменники пов'язані з кельтськими формами, такими як гал. *caio* «огорожа», вал. *cae* «огорожа, огорожа», дірл. *caí* «будинок», а також, ймовірно, з латинським *caulae* «бар'єри, кошари, огорожа», що свідчить про індоєвропейський корінь *\*kagh-* «схоплювати, обгороджувати; плетена перешкода, плетені вироби». Слово в пізньонововерхньонімецькій мові *Hag*, яке зараз використовується лише в поетичній мові, також зустрічається, як *Hagen*, у складених топонімах, що закінчуються на *-hag*, *-hagen* (н. *Hagen*, гол. *Den Haag*).

Слово *Hagebutte* позначає плід дикої троянди. Композита стала поширеною у 15 столітті (рвн. *hagenbutz*; двн. *haganbutta* «глід або крушина»): свн. *butte*, нвн. (діал.) *Butte* (ймовірно, споріднене з верхньонімецьким *Butze*, *Butzen* «грудка, шлак, ядро»), свн. *hage*.

Слово *Hagedorn* вживається у значенні «глід», у попередні часи також «дика троянда, бирючина», двн. *haganthorn*, свн. *hage(n)dorn*; у германських мовах є загальним терміном для позначення колючих чагарників, висаджених як живоплоти: дс. *haguthorn*, снн. *hāgedōrn*, *hāgedorne*, снл. *hāghedoom*, нл. *hagedoorn*, да. *haga-*, *haguporn*, а. *hawthorn*, дісл. *hagporn*, шв. *hagtorn*.

Слово *Hagestolz* означає «холостяк», двн. *hagustalt* «той, хто працює за зарплату» (*hagustalt* «неодружений, на службі»), свн. *hagestalt*, *hagestolz* «неодружений чоловік», дс. *hagustald* «молодий чоловік, слуга, наймит», снн. *hāge(n)stolt(e)* «васал, неодружений чоловік», да. *hagosteald* «юнак, неодружений молодий воїн», дісл. *haukstaldr* «вождь, воїн» (рунічний епітет *Hagustaldar*). Другий елемент складеного слова належить до готичного *gastaldan* «здобувати», да. *stealdan* «володіти» і, таким чином, пов'язаний з кореневою формою *\*stel-* «розміщувати, встановлювати; нерухомий, жорсткий; стояти, стовбур, стебло». Його первісне значення — «власник садиби». Згідно з германським правом

спадкування, старший син отримує ферму, а молодший — лише невелику огорожену власність, через що він не може створити власне господарство та залишається в соціальній залежності.

Слово *wüst* має значення «пустельний, необроблений або незаселений, спустошений». Прикметник засвідчений лише у західногерманських мовах, днн. *wuosti* «пустельний, необроблений, порожній», свн. *wüeste*, *wuoste* «пустельний самотній, безлюдний, порожній, непривабливий, потворний», дс. *wōsti*, снн. *wōste*, снл. *woest(e)*, нл. *woest*, дфриз. *wōst*, да. *wēste* (західногерм. *\*wōsti-*) споріднений з лат. *vāstus* «пустельний, спустошений, порожній, незграбний, грубий, неотесаний», ірл. *fās* «порожній», *fāsach* «пустеля» і, можливо, через діеприкметник *to-* (іє. *uāsto-* «пустельний») пов'язаний з іє. коренем *\*eu-*, *\*euə-*, *\*uā-* «не мати, бути порожнім».

*Wüste* «пустеля» - необроблена, незаселена, без рослинності ділянка землі, спустошена територія, позначення неєвропейських піщаних та кам'янистих пустель, днн. *wuostī*, свн. *wüeste*, *wuoste* «пустельний регіон, дика місцевість», да. *wēste*; (з суфіксом германського *-injō*, *-unjō*) днн. *wuostinne*, *wuosten*, *wüestene*, дс. *wōstunna*, снн. *wōstine*, снл. *woestine*, нл. *woestijn*, да. *wēsten*.

Слово *wüsten* значить «спустошувати, пошкоджувати, знищувати, розтрачувати», днн. *wuosten* «грабувати, марнувати, спустошувати», свн. *wüesten* «спустошувати, грабувати, знищувати, експлуатувати», дс. *wōstian*, снн. *wōsten*.

Слово *Wüstung* має значення «необроблена, незаселена місцевість, покинуте поселення», свн. *wüestunge*, *wustunge*.

Лексема *Wüstenei* означає «необроблена, безлюдна місцевість, покинуте поселення», свн. *wüestunge*, *wustunge*. «пустельний регіон, пустир», свн. *wüestenīe*, снн. *wōstenie*, снл. *woestenie*, нл. *woesteniĵ*, подальший розвиток давньонімецького *wuostin*, середньовісньонімецького *wüestene* у значенні «пустеля» [3].

### Список літератури

1. Левицький В. В. Основи германістики. Вінниця: Нова книга, 2008. 528 с.
2. Жлуктенко Ю. О., Яворська Т. А. Вступ до германського мовознавства. Київ; Вища школа, 1986. 232 с.
3. Левицький В. В. Этимологический словарь германских языков в 2х т. Винниця: Нова книга, 2010. Т. 2. 616 с.

## ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ПРОЄКТНОГО НАВЧАННЯ

**Торчук Михайло Васильович**

кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій,  
фізико-математичних та безпекових дисциплін  
ЗВО «Подільський державний університет»

Вступ. Сучасні глобальні виклики, пов'язані зі зміною клімату та вичерпанням традиційних енергоресурсів, ставлять перед системою освіти нове завдання — підготовку покоління, здатного мислити категоріями сталого розвитку. Перехід до "зеленої" енергетики вимагає не лише суто технічних навичок, а й глибокого розуміння фізичних процесів, що лежать в основі генерації, передачі та споживання енергії. У цьому контексті шкільний та університетський курси фізики відіграють фундаментальну роль.

Проте, практика свідчить про наявність проблеми: традиційне вивчення законів постійного струму часто зводиться до абстрактного розв'язування задач із сухими формулами (знайти струм, напругу чи опір ідеалізованого кола). Це призводить до відірваності теорії від практики, зниження мотивації та нерозуміння студентами практичної цінності отриманих знань.

Метою є обґрунтування ефективності застосування методу проєктів для формування еколого-енергетичної компетентності здобувачів освіти на прикладі розробки конкретного навчального еко-проєкту під час вивчення розділу «Електродинаміка».

Виклад основного матеріалу дослідження. Під еколого-енергетичною компетентністю ми розуміємо інтегровану здатність особистості, що базується на синергії фізичних знань, екологічної свідомості та практичних умінь приймати ефективні інженерні чи побутові рішення щодо раціонального використання енергоресурсів. Вона структурується за трьома основними компонентами: *когнітивним* (глибоке розуміння фізичних законів генерації, трансформації та збереження енергії), *діяльним* (практичні навички розрахунку, моделювання та проєктування автономних енергосистем) та *ціннісно-мотиваційним* (особисте усвідомлення відповідальності за стан довкілля та орієнтація на цілі сталого розвитку) [1].

Найбільш релевантною педагогічною технологією для формування такої компетентності є метод проєктів, який органічно вписується в сучасну парадигму STEM-освіти. Він дозволяє здійснити фундаментальний перехід від пасивного репродуктивного засвоєння інформації до активного конструювання знань. Проєктна діяльність стимулює розвиток критичного мислення, навичок роботи в команді та вчить інтегрувати суху теорію з реальною практикою [2]. Окрім того, робота над еко-проєктом передбачає проходження здобувачем вищої освіти повного циклу інженерної діяльності: від усвідомлення проблеми та

пошуку інформації до математичного обґрунтування, створення теоретичної моделі (або прототипу) та її публічного захисту перед аудиторією.

Ключовим методологічним підходом у нашій практиці є використання «прихованого контексту навчання», який спирається на філософію педагогічного конструктивізму. Суть підходу полягає в тому, що студент вивчає складний фізичний закон не як самоціль заради академічної оцінки, а як єдиний можливий інструмент для вирішення поставленої перед ним актуальної інженерної чи бізнес-задачі. Це дозволяє ефективно подолати формалізм знань, за якого здобувачі освіти вміють механічно відтворювати формули, але не бачать можливості їх застосування у реальному світі. Завдяки прихованому контексту, абстрактна фізика набуває для студента особистісного сенсу та яскраво вираженої функціональності [3].

Практична реалізація: Навчальний еко-проект «Автономна енергосистема для сучасного фермерського господарства»

Для реалізації запропонованого підходу розроблено міжпредметний (фізика, екологія, енергетика) дослідницько-розрахунковий проект [4, 5]. Завдання для здобувачів вищої освіти: Спроекувати систему автономного живлення невеликої ферми на базі сонячних панелей, математично обґрунтувати її фізичні параметри та довести екологічну доцільність, оперуючи реальними фізичними характеристиками середовища та обладнання [6].

Фізична складова проекту, етапи розрахунків та конструювання. Реалізація проекту вимагає від студентів застосування інтегрованих знань з кількох розділів фізики, насамперед фотометрії, фізики напівпровідників та електродинаміки [5]:

1. Інтеграція фотометрії та геометричної оптики. Студенти стикаються з першою інженерною проблемою: потужність сонячної панелі (пікова потужність), заявлена виробником, досягається лише за ідеальних стандартних умов випробувань (STC). Для реального розрахунку здобувачі освіти застосовують перший закон фотометрії (закон Ламберта), визначаючи, що освітленість поверхні панелі прямо пропорційна косинусу кута падіння променів ( $E = E_{max} \cdot \cos \alpha$ ).

– *Робота з реальними даними:* Студенти дізнаються, що сонячна стала на межі атмосфери Землі дорівнює близько  $1361 \text{ Вт/м}^2$ , проте з урахуванням поглинання, розсіювання та відбивання світла атмосферою (стандартний спектр AM1.5), на поверхню Землі в ясний літній день доходить максимум близько  $1000 \text{ Вт/м}^2$ .

– Це змушує їх досліджувати зміну кута схилення Сонця протягом року та географічну широту розташування ферми, щоб розрахувати оптимальний статичний кут нахилу панелей на дахах ( $\beta_{\text{опт}} \approx$  широта  $- 15^\circ$  влітку та широта  $+ 15^\circ$  взимку) або обґрунтувати доцільність встановлення динамічних трекерів.

2. Інтеграція електродинаміки та елементів фізики твердого тіла. Цей етап є ядром проекту. Для розрахунку електричної схеми системи студенти змушені застосувати закон Ома для повного кола ( $I = \varepsilon / (R + r)$ ), але в значно ширшому контексті:

- *Вольт-амперна характеристика (ВАХ) фотоелемента:* Сонячна панель (напівпровідниковий p-n перехід) розглядається не як абстрактне лінійне "джерело струму", а як реальне джерело нелінійного типу. Студенти вивчають поняття струму короткого замикання ( $I_{кз}$ ) та напруги холостого ходу ( $U_{хх}$ ). Вводиться ключове для сонячної енергетики поняття — точка максимальної потужності (MPР — Maximum Power Point), де добуток напруги і струму є найвищим.

- *Внутрішній опір та температурний коефіцієнт:* Студенти стикаються з реаліями теплової фізики напівпровідників. Згідно з реальними фізичними даними, при нагріванні кремнієвого фотоелемента вище стандартних 25 °С концентрація власних носіїв заряду стрімко зростає, що призводить до падіння напруги холостого ходу. Наслідок — зниження потужності панелі приблизно на 0.4% на кожен градус нагрівання. Тобто в спекотний день панель, нагріта до 65 °С, втрачає близько 16% своєї номінальної потужності. Це змушує студентів планувати природну вентиляцію під панелями.

- *Розрахунок навантаження:* Навантаження ферми (освітлення, робота асинхронних двигунів водяних насосів, вентиляція) розраховується як загальний зовнішній опір ( $R$ ). Щоб забезпечити необхідну корисну потужність ( $P_{кор} = I^2 \cdot R$ ), студенти експериментують зі схемами з'єднання: послідовним (стринги) для сумачії ЕРС до рівня, необхідного для ефективної роботи інвертора, та паралельним для забезпечення достатньої загальної сили струму системи.

Успішна інтеграція окреслених фізичних концепцій у навчальну діяльність потребує чіткої алгоритмізації роботи студентів [2]. Відповідно до загальної методології проектного навчання, безпосередня розробка еко-проекту автономної енергосистеми розгортається у вигляді послідовності логічно взаємопов'язаних етапів, кожен з яких орієнтований на досягнення конкретних пізнавальних цілей:

- *Організаційний:* Отримання технічного завдання (корисна площа дахів ферми, добовий графік споживання електроенергії в кВт·год, місце розташування об'єкта).

- *Дослідницький:* Пошук інсоляційних карт регіону (наприклад, даних бази NASA POWER), повторення законів оптики, електродинаміки, ознайомлення з ККД сучасних кремнієвих панелей (реальні межі 15-22%).

- *Інженерний:* Виконання безпосередніх розрахунків енергобалансу. Студенти самостійно роблять висновок, що ефективність системи залежить не лише від площі панелі, а від узгодження зовнішнього та внутрішнього опорів, правильної просторової орієнтації та врахування температурних втрат. Також додається етап розрахунку ємності акумуляторних батарей (у А·год) для забезпечення роботи ферми вночі.

- *Презентаційний:* захист стартапу. Здобувачі освіти аргументують свої технічні рішення мовою фізики, демонструють графіки ВАХ, обґрунтовують кути нахилу конструкцій, а також оцінюють екологічний ефект (зменшення вуглецевого сліду, тонн еквіваленту CO<sub>2</sub>) та термін окупності системи [6].

Методична цінність запропонованого підходу полягає насамперед у якісній зміні навчальної мотивації студентів. Очікується, що класичне, часто скептичне запитання здобувачів освіти «Навіщо нам вчити закон Ома для повного кола?» має всі шанси трансформуватися у цілком практичний запит: «Як розрахувати внутрішній опір панелі, щоб насос на фермі не зупинився взимку?». Це свідчитиме про зміщення фокусу з формального заучування на усвідомлене застосування знань для розв'язання реальних проблем [3].

Аналізуючи дидактичний потенціал такого завдання, можна стверджувати, що воно створює оптимальні умови для комплексного формування еколого-енергетичної компетентності. Очікуваним результатом є те, що студенти зможуть не лише аналізувати енергобаланс реальних об'єктів, а й глибоко розумітимуть фізичні обмеження "зеленої" енергетики (наприклад, принципову неможливість досягнення 100% ККД через неминучі втрати на внутрішньому опорі джерела). Вони навчатимуться самостійно шукати шляхи інженерної оптимізації через зміну просторової геометрії (кут нахилу) чи електричної схеми (комбіноване з'єднання).

Водночас, плануючи впровадження подібних проєктів, викладач має передбачити певні методичні виклики. Наприклад, недостатня математична підготовка окремих здобувачів може ускладнити виконання тригонометричних розрахунків для оптики або розв'язання систем рівнянь для розгалужених кіл. Для подолання цих труднощів рекомендується застосовувати диференціацію завдань у малих групах (шляхом розподілу ролей на кшталт "головний інженер", "математик-аналітик", "еколог") та активно використовувати метод (дозованої поетапної педагогічної підтримки з боку викладача).

Висновки. Застосування методу проєктів трансформує класичне вивчення розділу «Електродинаміка» з рутинного процесу у потужний інструмент формування еколого-енергетичної компетентності [7].

Головним інсайтом запропонованої методики є використання «прихованого контексту»: проєктування автономної енергосистеми для фермерського господарства стає тією привабливою оболонкою, всередині якої студенти глибоко, свідомо та з високим рівнем мотивації засвоюють закон Ома для повного кола та елементи фотометрії. Вони усвідомлюють практичну значущість фундаментальних законів фізики для вирішення глобальних екологічних та інженерних проблем сучасності.

Перспективою подальших досліджень у цьому напрямку є розробка аналогічних міжпредметних проєктів для інших розділів фізики (наприклад, застосування законів аеродинаміки при проєктуванні вітрогенераторів або термодинаміки — при розрахунках теплових насосів) [4, 5].

### Список використаних джерел

1. Nikolaenko S., Ivanyshyn V., Bulgakova O. et al. Programming of pedagogical technology for formation of professional competence when studying natural and general technical disciplines. *Engineering for Rural Development*. 2022. P. 632–630.

2. Торчук М. В., Збаравська Л. Ю., Слободян С. Б. Сучасні освітні технології у професійній підготовці фахівців аграрного профілю. *Results of modern scientific research and development*. Madrid, 2021. С. 267–273.

3. Торчук М. В. Інноваційні підходи у формуванні професійних компетенцій студентів аграрно-технічних університетів на заняттях з фізики. *Інновації в науці та освіті: виклики сучасності*. Варшава, 2018. С. 172–176.

4. Dukulis I., Nikolaenko S., Ivanyshyn V. et al. Inter-subject relations research in professional studies of future agricultural engineers. *Engineering for Rural Development: Proceedings of the 21st International Scientific Conference*. Jelgava, 2022. P. 623–630.

5. Торчук М.В. Реалізація міжпредметних зв'язків в курсі фізики для студентів агрономічних спеціальностей. *Сучасні тенденції забезпечення якості підготовки фахівців: проблеми та шляхи їх вирішення в умовах глобалізації та євроекономічної інтеграції* : монографія / за заг. ред. В. В. Іванишин. Кам'янець-Подільський, 2022. С. 393–401.

6. Вильчинська М. В., Вильчинська Д. В. Професійна спрямованість навчання студентів аграрно-технічних спеціальностей на заняттях з фізики. *The 9th International scientific and practical conference “Innovations and prospects of world science”*. Vancouver, 2022. С. 464.

7. Збаравська Л. Ю., Торчук М. В. Зміст лекційного курсу з фізики для формування професійної підготовки майбутніх агроінженерів. *Професійно-прикладні дидактики*. 2024. Вип. 1. С. 24–30.

# APPLICATION OF THE EMOTIONAL-LEVEL HAPPINESS MANAGEMENT METHOD IN THE FORMATION OF EMOTIONAL COMPETENCE IN PRESCHOOL CHILDREN

**Malyk Yuliia**

Master Degree in Pre-School Education

Lecturer of Pre-School Pedagogy and Psychology

Teacher-Manager of Pre-School Education

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

## **Abstract**

This article examines the possibility of applying the author's method Emotional-Level Happiness Management — ELHM, developed by Tetiana Dunaievskia, in the system of preschool education as a tool for the formation of emotional competence, the development of self-regulation, and the strengthening of a child's internal psychological safety. Special attention is given to the adaptation of the ELHM method to the age-specific characteristics of preschool children through play, fairy tales, images, colors, movement, drawing, body-based exercises, emotion cards, and pedagogical interaction. [1], [2], [3], [12], [14]

At preschool age, a child is only beginning to learn how to recognize personal feelings, name them, understand the causes of emotional reactions, and express inner states in a safe way. Therefore, methods aimed at the development of emotional awareness are of particular importance for modern pedagogy and practical psychology. The ELHM method may be considered a promising approach that helps a child gradually move from impulsive emotional reactions toward a more conscious experience of feelings, while also helping teachers and parents see the child's internal emotional state behind external behavior. [1], [2], [15], [16]

**Keywords:** Emotional-Level Happiness Management, ELHM, preschool education, emotional competence, emotional self-regulation, preschool children, pedagogical psychology, parents, educators, emotional intelligence.

## **Introduction**

Modern preschool education is gradually changing its priorities. While earlier the main focus was often placed on preparing a child for school, developing speech, memory, attention, thinking, and basic learning skills, today the emotional development of the child is becoming increasingly important. Preschool age is the period when the first understanding of the self, personal feelings, boundaries, needs, relationships with other children, and relationships with adults is formed. It is at this age that a child begins to understand that he or she can feel joy, anger, fear, sadness, offense, the need for support, the desire for attention, love, trust, or anxiety. [12], [13], [14], [15]

However, a preschool child does not yet have sufficient life experience or verbal means to accurately describe an internal state. Often, what adults call “caprices,” “disobedience,” “stubbornness,” or “bad behavior” is actually the manifestation of a feeling that the child cannot yet realize and name. Behind crying there may be fear; behind aggression there may be a need to be heard; behind withdrawal there may be insecurity; and behind a tantrum there may be exhaustion or internal tension. Therefore, one of the important tasks of a modern educator, psychologist, and parent is not only to correct a child’s behavior, but also to understand the child’s emotional world. [14], [15], [16]

In this context, the Emotional-Level Happiness Management — ELHM method, developed by Tetiana Dunaievska, becomes especially relevant. The method is focused on working with feelings as the basis of a person’s internal state, behavior, self-esteem, capacity for self-regulation, and personal development. In my opinion, the value of this method lies in the fact that it can be adapted not only for work with adults, but also for preschool age, if it is presented in a form appropriate for children: through play, fairy tales, drawing, movement, symbols, bodily sensations, and emotional dialogue. [1], [2], [3], [5]

My professional training in the field of preschool education, pedagogy, and psychology of preschool upbringing allows me to consider the ELHM method as a promising tool for the formation of emotional competence in preschool children. Its application can help a child gradually learn to recognize personal feelings, understand their meaning, express emotions safely, and form the first skills of internal self-regulation. [1], [2], [12], [15], [16]

#### 1. Emotional Competence as the Basis of Preschool Child Development

A child’s emotional competence is the ability to recognize personal feelings, name them, understand the emotional states of other people, express emotions in an acceptable way, and gradually regulate personal behavior. For a preschool child, this is not an abstract psychological concept, but a daily reality. The child constantly faces situations in which he or she needs to wait, share toys, accept rules, experience separation from parents, respond to prohibitions, interact with other children, and cope with offense, fear, shame, or anger. [12], [14], [15], [16]

If a child does not understand personal feelings, he or she often expresses them through the body or behavior. The child may scream, cry, push other children, hide, refuse to participate in activities, ignore an adult, or demonstrate intense emotional reactions. In such situations, adults often try to stop the behavior quickly, but they do not always see its internal cause. That is why it is important to teach the child not to be afraid of feelings, but to gradually understand them. [14], [15], [16]

It is very important for a child to hear from an adult not only “do not cry,” “do not scream,” or “do not be angry,” but also a deeper and more supportive message: “I see that you are angry,” “You are scared right now,” “You are upset because you wanted it to be different,” or “You need support.” In this way, the child begins to understand that feelings have names, that they do not make the child bad, that it is possible to stay in contact with them, and that one can gradually learn to express them safely. [15], [16]

In this process, the ELHM method can become an important pedagogical foundation because it helps shift attention from surface behavior to the deeper emotional state. This is especially significant for preschool education, because the educator works not only with the child's actions, but also with the child's inner world, which is still being formed. [1], [2], [3], [12]

## 2. The ELHM Method as an Approach to the Development of a Child's Emotional Awareness

The Emotional-Level Happiness Management method can be viewed as a system that helps a person better understand personal feelings, become aware of their influence on behavior, and gradually form a more harmonious internal state. In work with preschool children, this method cannot be applied in a complex adult form. It must be adapted to the child's age, thinking, speech, imaginative perception, and need for play. [1], [2], [3], [15]

For preschool children, ELHM can be presented as a simple and understandable path toward becoming acquainted with feelings. The child learns to understand: "I am angry," "I am afraid," "I am sad," "I am happy," "I feel offended," "I want support," and "I need to be heard." This is the foundation of emotional intelligence and the first step toward self-regulation. [1], [2], [15], [16]

It is important that the child does not receive the message from adults that certain feelings are "bad." Anger, fear, sadness, offense, or anxiety are not bad in themselves. They are signals of an internal state. The task of the educator is not to forbid the child to feel, but to help the child understand what exactly he or she is feeling and how this can be expressed safely for oneself and others. [1], [2], [15], [16]

This is one of the main values of the ELHM method for preschool education: it teaches adults to see the need behind the emotion. If a child is angry, perhaps it is important for the child to be heard. If a child is afraid, the child needs safety. If a child is sad, the child needs care. If a child feels offended, it may be important to feel justice or attention. Such an approach helps the adult shift the focus from punishment to understanding, while helping the child gradually learn to understand himself or herself. [1], [2], [3], [15]

## 3. Adaptation of the ELHM Method Through Play, Fairy Tales, and Images

A preschool child learns about the world best through play. Therefore, the application of the ELHM method in preschool work should not take the form of complex explanations, but rather should be implemented through play-based, imaginative, and creative forms. These may include fairy tales about feelings, emotion cards, puppet theater, drawing, music, movement, sand play, color symbols, breathing exercises, body-based practices, and short emotional conversations. [12], [14], [15], [16]

For example, an educator may ask the child: "What feeling lives in your heart today?", "What color is your anger?", "Where does fear live — in your tummy, in your chest, or in your throat?", "What could help your sadness become softer?", "What does your offense want to say?", or "What feeling wants to come instead of anxiety?" Such questions do not overload the child, but they help the child begin to notice his or her internal state. [1], [2], [15], [16]

Through a fairy tale, it is possible to show a child that feelings can become characters. For example, Anger can be a little flame that wants to be heard. Fear can be a little rabbit looking for a safe place. Sadness can be a cloud that needs warmth. Joy can be a sun that appears when the child feels love, play, support, or success. Such images make work with feelings understandable for a preschool child. [1], [2], [15], [16]

In this case, the ELHM method becomes not a dry psychological scheme, but a living pedagogical tool. It helps the child move from chaotic emotional reactions toward the first awareness: “I feel,” “my feeling has a name,” “I can talk about it,” “I can ask for help,” and “I can choose another action.” [1], [2], [3], [15]

#### 4. The “Ladder of Feelings” as a Child-Friendly Adaptation of the Seven ELHM Levels

One possible form of adapting the ELHM method for preschool age may be the image of a “ladder of feelings.” For a preschool child, it is very important to see not an abstract scheme, but a simple image that can be imagined, drawn, or played out. The “ladder of feelings” can help the child understand that an internal state can change. [1], [2], [15], [16]

On the lower steps of this emotional ladder there may be fear, anxiety, offense, anger, confusion, and sadness. On the higher steps there may be calmness, trust, joy, love, confidence, and a sense of safety. It is important to explain to the child that no step is “bad.” If the child is now on the step of anger or fear, it does not mean that something is wrong with him or her. It means that the child has a feeling that needs attention. [1], [2], [15], [16]

The educator may work with the child through simple questions: “Which step are you on now?”, “Which feeling is the strongest in you today?”, “What will help you move to the step of calmness?”, “Who can help you?”, “What can you do yourself?”, and “What feeling would you like to invite into yourself?” In this way, the child learns that the state is not fixed. The child does not have to remain only in anger or fear, but can gradually move toward calmness, trust, or joy. [1], [2], [15], [16]

This idea corresponds very well to preschool age because children think in images. They can draw their emotional ladder, place stickers, colors, figures, or smiley faces on it. Such a practice can be used both in group work and in individual communication with the child. [12], [14], [15], [16]

#### 5. Development of Self-Regulation Through Understanding Feelings

Self-regulation in preschool age is not formed through the prohibition of feelings. It is formed through understanding, support, repetition, safe contact with an adult, and the gradual assimilation of simple ways to influence one’s state. A child cannot immediately “pull himself or herself together” if the nervous system is overloaded. However, the child can learn simple steps: stop, name the feeling, take a breath, ask for support, and choose a safe action. [14], [15], [16]

The ELHM method helps build this work consistently. For example, if a child is angry, the adult can say: “You are angry because it is important for you to be heard.” If the child is afraid: “You are afraid because you need safety.” If the child is sad: “You

are sad because you need care.” Such phrases help the child connect a feeling with a need. [1], [2], [3], [15]

Gradually, the child begins to assimilate this logic. The child learns not only to scream or cry, but also to say: “I am angry,” “I am scared,” “I want you to hug me,” “I need help,” or “I feel offended.” This is a significant step in the development of emotional maturity. [15], [16]

In a preschool institution, such skills can be formed daily: during a morning circle, after a conflict between children, before sleep, after active play, during creative activities, in the process of reading fairy tales, or when discussing the behavior of fairy-tale characters. The ELHM method can become the basis for creating an emotionally safe environment where the child’s feelings are not devalued, but become the subject of gentle awareness. [1], [2], [12], [15]

#### 6. The Significance of the ELHM Method for Preschool Educators

The ELHM method can be useful not only for children, but also for educators. A preschool teacher works every day with a large number of emotional manifestations: children’s crying, conflicts, fears, jealousy, protest, aggression, anxiety, and fatigue. If the educator does not understand personal feelings, it becomes more difficult to respond calmly to children’s emotions. [1], [2], [3], [12]

An emotionally exhausted educator may perceive a child’s behavior as a personal challenge, disrespect, or a violation of discipline. In contrast, an educator who has emotional awareness skills is able to see more deeply: the child is not simply “misbehaving,” but is experiencing a certain internal state. This approach changes the quality of pedagogical interaction. [3], [12], [15], [16]

The ELHM method can be used in the training of educators as a tool for developing professional emotional resilience. An educator who is able to notice personal feelings better understands when he or she is tired, irritated, tense, or overloaded. The educator can apply simple self-regulation practices in time, reduce internal tension, and return to the child from a calmer state. [1], [2], [3], [6]

Thus, ELHM can be useful in three areas of preschool education: work with children, professional training of educators, and educational work with parents. [1], [2], [3], [12]

#### 7. Working with Parents Through the ELHM Method

The application of the ELHM method in work with parents of preschool children deserves special attention. Parents often turn to educators or psychologists with questions about a child’s behavior: “She does not listen,” “he screams all the time,” “the child has become aggressive,” “she does not want to go to kindergarten,” “he is very jealous,” or “the child cries often.” However, behind these behavioral manifestations there is almost always a certain feeling. [1], [2], [12], [15]

The ELHM method helps parents learn to see not only the external behavior, but also the child’s internal state. The child is not “bad,” “capricious,” or “difficult.” Often, the child simply does not yet know how to say: “I am afraid,” “I am tired,” “I need attention,” “I am jealous,” “I want to be important,” or “I need your love.” When parents begin to understand this, the entire atmosphere of interaction with the child changes. [1], [2], [15], [16]

In work with parents, the ELHM method can be presented through simple principles: behind a child's behavior, it is always worth looking for a feeling; behind a feeling, there is often a need; the child cannot always name this need independently; an adult can help the child understand himself or herself; emotional support does not cancel boundaries, but makes boundaries safer; and a calm adult helps the child learn calmness. [1], [2], [15], [16]

This can have great practical significance for family upbringing. If parents learn to understand the emotional world of the child, they resort less often to shouting, punishment, shame, or devaluation. Instead, they can build a relationship in which the child feels accepted and, at the same time, gradually learns rules and self-regulation. [12], [13], [15], [16]

#### 8. Prospects for Implementing ELHM in Preschool Education

The ELHM method can be adapted to preschool education in the form of separate programs, lessons, games, methodological recommendations for educators, and guidance for parents. For example, it is possible to develop a cycle of activities such as "My Country of Feelings," "The Ladder of Emotions," "The Colors of My Mood," "How to Make Friends with Anger," "Where Does Fear Live?", "What Helps Sadness?", and "How to Find Calmness Inside Myself?" [1], [2], [12], [15]

Such activities may include a fairy tale or a short story about feelings, discussion with children in simple words, drawing or working with color, a movement exercise, a breathing practice, a game with emotion cards, reflection through questions, and a short recommendation for parents. [1], [2], [14], [15]

It is especially important that such work be systematic. One lesson is not enough for the formation of emotional competence. A child needs repetition, stability, the example of an adult, and the daily inclusion of emotional vocabulary in ordinary life. The ELHM method can become the basis for such systematic work because it allows the logic of gradual acquaintance with feelings to be built. [1], [2], [12], [15], [16]

Another promising direction is the creation of programs for parents of preschool children, where the ELHM method will be explained in simple language: how to understand a child's emotions, how to respond to a tantrum, how to help with fear, how to support a child during adaptation to kindergarten, how not to devalue tears, and how to form internal safety through daily contact. [1], [2], [12], [13], [15]

#### Conclusions

The Emotional-Level Happiness Management — ELHM method, developed by Tetiana Dunaievska, can be considered a promising tool for the development of emotional competence in preschool children. Its value lies in the fact that it helps shift attention from the child's surface behavior to the child's internal emotional state. [1], [2], [3]

In preschool education, this is especially significant because the foundations of emotional intelligence, self-regulation, self-worth, trust in adults, and the ability to understand oneself are laid in early childhood. A child who learns from an early age to name personal feelings gradually receives an important internal tool: the child begins to better understand what is happening inside and can seek help not only through crying

or protest, but also through words, images, and safe emotional expression. [12], [14], [15], [16]

The adaptation of the ELHM method for preschool children is possible through play, fairy tales, drawing, emotion cards, body-based exercises, music, movement, symbols, and the image of the “ladder of feelings.” Such an approach corresponds to the age-specific characteristics of children and makes work with emotions a natural part of the educational process. [1], [2], [12], [15]

It is also important that the ELHM method can be useful not only for children, but also for educators and parents. An educator who understands personal feelings is able to respond more calmly to children’s emotional manifestations. Parents who see a child’s feelings and needs behind behavior can build a warmer, more conscious, and more supportive relationship. [1], [2], [3], [15], [16]

Thus, the ELHM method has significant potential for integration into preschool education as an innovative approach to the formation of a child’s emotional culture, the development of self-regulation, internal safety, and psychological well-being. Its further scientific and practical interpretation may become an important direction of interdisciplinary research at the intersection of psychology, pedagogy, preschool education, and practical work with the family. [1], [2], [3], [12], [14], [15], [16]

#### **References**

1. Dunaievskaya, T. (2026). *The “7 Feelings” Method: Emotional-Level Happiness Management System*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19985007>
2. Dunaievskaya, T. (2026). *Metod “7 chuvstv”: sistema upravleniya schast'yem na urovne chuvstv* [The “7 Feelings” Method: Happiness Management System at the Level of Feelings]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19987358>
3. Dunaievskaya, T. (2025). Pedagogical technologies for the formation of awareness and emotional resilience of a teacher. *Scientific Notes of Central Ukrainian State University. Series: Pedagogical Sciences*, (213), 19–23. <https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/2451>
4. Savchuk, V. O., Dunaievskaya, T. O., & Polenkova, M. V. (2025). The leader psychology and team building. *Humanitarian Forum*, 3(2), 67–76. [https://doi.org/10.60022/3\(2\)-9-GF](https://doi.org/10.60022/3(2)-9-GF)
5. Dunaievskaya, T. (2026). Emotional-level happiness management as a method of psychological transformation. In *Global trends and directions of scientific research development: Proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference* (pp. 206–210). Bilbao, Spain: International Science Group. <https://doi.org/10.46299/ISG.2026.1.13>
6. Dunaievskaya, T. (2026). Technology-induced stress and emotional self-regulation: Exploring the potential of the ELHM method. In *Technology as an extension of man: The limits of the possible and new paradigms: Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference* (pp. 203–209). Paris, France: International Science Group. <https://doi.org/10.46299/ISG.2026.1.17>
7. Dunaievskaya, T. (2026). Emotional-Level Happiness Management as a tool for shaping modern thinking under conditions of rapid social change. In *Rapid implementation of new technologies: Shaping modern thinking and problems:*

*Abstracts of the XVIII International Scientific and Practical Conference* (pp. 216–221). Krakow, Poland: European Conference. <https://eu-conf.com/wp-content/uploads/2026/03/RAPID-IMPLEMENTATION-OF-NEW-TECHNOLOGIES-SHAPING-MODERN-THINKING-AND-PROBLEMS.pdf>

8. Pavliuchenko, M. V. (2026). Psychological assistance to displaced persons during the war: Theoretical and practical justification for the application of the “Emotional-Level Happiness Management” (ELHM) method in resource-based psychological meetings. In *Digitalization and sustainable development: From technology to society: Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference* (pp. 146–153). Florence, Italy: International Science Group. <https://doi.org/10.46299/ISG.2026.1.11>

9. Khaustova, T. M. (2026). Empathy as the basis of psychological interaction and internal stabilization of personality: The ELHM method in the practice of emotional regulation. In *Education and science in the modern world: Problems and prospects: Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference* (pp. 166–172). Tallinn, Estonia: International Science Group. <https://doi.org/10.46299/ISG.2026.1.12>

10. Dunaievska, T. (2026). *Life Exists After Divorce: A Book of Women’s Strength*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20008608>

11. Dunaievska, T. (2026). Emotional-Level Happiness Management and emotional self-regulation in modern psychological practice. In *Current trends in the development of science and society: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. Oslo, Norway: International Science Group. <https://doi.org/10.46299/ISG.2026.1.10>

12. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2021). *Basic Component of Preschool Education: State Standard of Preschool Education*. Kyiv: Ministry of Education and Science of Ukraine.

13. Law of Ukraine “On Preschool Education.” (2001). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, No. 49, Art. 259.

14. Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (Eds.). (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. Washington, DC: National Academy Press.

15. Denham, S. A. (1998). *Emotional development in young children*. New York: Guilford Press.

16. Saarni, C. (1999). *The development of emotional competence*. New York: Guilford Press.

## ЦІННІСНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОБРАЗУ УСПІШНОЇ ОСОБИСТОСТІ ПІД ВПЛИВОМ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

**Петенок Євген Петрович,**  
аспірант,

Приватний вищий навчальний заклад «Європейський університет»

У сучасному цифровому суспільстві соціальні мережі постають не лише як засіб комунікації, але й як потужний соціально-психологічний простір, що опосередковує формування уявлень людини про себе, інших і світ загалом. У контексті зростаючої діджиталізації технології дедалі більше виступають продовженням людської психіки, розширюючи можливості самопрезентації, взаємодії та конструювання ідентичності.

Особливого значення в цьому процесі набуває формування образу успішної особистості, який у цифровому середовищі зазнає суттєвих трансформацій. Соціальні мережі не лише відображають існуючі уявлення про успіх, але й активно їх формують через механізми соціального порівняння, наслідування, ідентифікації та алгоритмічного підсилення певних моделей поведінки. У результаті образ успіху дедалі більше набуває ознак публічності, демонстративності та залежності від зовнішнього схвалення.

Безумовно, такі трансформації не можуть не доторкатися ціннісної сфери особистості. Традиційні уявлення про успіх, пов'язані з внутрішніми досягненнями, самореалізацією та смисложиттєвими орієнтаціями, поступово зміщуються у бік зовнішніх індикаторів: соціального визнання, популярності та цифрової видимості. Це актуалізує проблему дослідження соціально-психологічних механізмів впливу соціальних мереж на формування ціннісних орієнтацій та образу успішної особистості.

Одним із ключових соціально-психологічних механізмів впливу соціальних мереж на формування ціннісних орієнтацій та образу успішної особистості є ідентифікація з медійними фігурами, зокрема інфлюенсерами, які виконують функцію моделей для наслідування. Як показують дослідження, молоді користувачі активно конструюють власну ідентичність через співвіднесення себе з образами, представленими в соціальних мережах, що супроводжується процесами соціального порівняння та інтеріоризації зовнішніх стандартів успіху [1]. У цьому процесі успіх постає як певний соціальний шаблон, який задається через візуально та емоційно привабливий контент.

Важливою характеристикою сучасного образу успішної особистості є його тісний зв'язок із феноменом цифрової самопрезентації. Соціальні мережі створюють умови для формування так званого «self-branding», де особистість виступає як продукт, що підлягає просуванню та оцінюванню. Емпіричні дослідження свідчать про те, що активність у соціальних мережах і стратегічна самопрезентація можуть виступати чинниками досягнення соціально визнаного

успіху, оскільки підвищують видимість, впізнаваність та соціальний капітал індивіда [2, с. 707]. Таким чином, успіх дедалі частіше ототожнюється не лише з досягненнями як такими, а з їх публічною репрезентацією.

Ще одним важливим аспектом є те, що в соціальних мережах відбувається конструювання цифрової ідентичності, яка може відрізнитися від реального Я. Цифрова ідентичність включає не лише інформацію, яку користувач свідомо транслює, але й мережу соціальних зв'язків, стиль комунікації та алгоритмічно відібраний контент [3]. У цьому сенсі образ успішної особистості формується як інтегративна характеристика цієї цифрової ідентичності, що підсилюється реакціями аудиторії та логікою платформ.

Особливу роль у трансформації ціннісних орієнтацій відіграють алгоритми соціальних мереж, які здійснюють селекцію та підсилення контенту відповідно до його популярності та залученості. Унаслідок цього користувачі частіше стикаються з уніфікованими, стандартизованими образами успіху, що сприяє формуванню певних соціальних норм і очікувань. Як зазначається у сучасних дослідженнях, цифрове середовище здатне впливати на систему цінностей, трансформуючи уявлення про значуще, бажане та соціально схвалюване [4]. Перенесення цієї логіки на рівень особистості дозволяє говорити про формування нової ціннісної матриці, у якій домінують показники зовнішнього визнання.

У цьому контексті відбувається зміщення акцентів із внутрішніх, екзистенційно значущих цінностей (самореалізація, розвиток, сенси) на зовнішні, а саме популярність, соціальний статус, кількісні показники уваги (лайки, підписники, перегляди). Соціальні мережі створюють умови, за яких ці зовнішні індикатори стають своєрідними маркерами успіху, що впливають на самооцінку та життєві орієнтири особистості. Водночас такі трансформації можуть супроводжуватися зростанням залежності від зовнішньої оцінки та зниженням рівня автентичності самосприйняття.

Окрім індивідуального рівня, важливим є також груповий вимір формування образу успіху. Соціальні мережі виступають середовищем формування колективних ідентичностей і норм, у межах яких визначається, що саме вважається успішним і бажаним. У цьому сенсі образ успіху є результатом не лише особистісного вибору, а й впливу спільнот, трендів та культурних нарративів, що циркулюють у цифровому просторі [5].

Таким чином, соціальні мережі функціонують як потужний чинник трансформації ціннісних орієнтацій особистості та формування образу успішної особистості. Через механізми ідентифікації, соціального порівняння, самопрезентації та алгоритмічного впливу вони не лише задають стандарти успіху, але й визначають критерії його оцінювання. У результаті формується новий тип образу успішної особистості, який характеризується орієнтацією на публічність, візуальну привабливість та соціальне схвалення, що потребує подальшого наукового осмислення в межах психологічної науки.

**Список літератури:**

1. González-Larrea B., Hernández-Serrano M. J., Morales Romo N. Online Identity Construction in Younger Generations via Identification with Influencers: Potential Areas of Vulnerability. *Identity in a Hyperconnected Society / ed. by J. M. Muñoz-Rodríguez*. Springer, Cham, 2021. P. 95 107.
2. Кириловська Я. Ю. Продюсування медіаобразу: як моделі перетворюють себе на бренд. *Актуальні питання та перспективи проведення наукових досліджень* : матеріали ІХ Міжнародної студентської наукової конференції, 28 листопада 2025 р. Рівне, 2025. С. 706 708.
3. Senette C., Siino M., Tesconi M. User Identity Linkage on Social Networks: A Review of Modern Techniques and Applications. *IEEE Access*. 2024. Vol. 12. P. 171241 171268.
4. Neamtu D. M., Anghel C.-C. The Organizational Identity In The Digital Age: A Bibliometric Analysis. *Management in the Algorithmic Era: Harmonizing AI Mastery and Human Collaboration* : proceedings of the 18th international management conference, 31st October – 1st November 2024, Bucharest, Romania. Bucharest, 2024. P. 400 415.
5. Al-Etaibi A. Identity and Globalisation: Tribal Identity in the Age of Social Media. *Social Change in the Gulf Region*. Springer Nature, 2023. P. 41 60.

## **КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ: АДАПТАЦІЯ ТА СТІЙКІСТЬ**

**Дмитренко Марія Йосипівна**

Доктор філософських наук, професор,  
професор кафедри соціальних і гуманітарних дисциплін,  
Національний університет цивільного захисту України

**Анотація.** У статті досліджено роль корпоративної культури як стратегічного інструменту забезпечення життєздатності організації під час криз. Проаналізовано механізми адаптації внутрішніх цінностей до мінливого середовища та визначено чинники, що сприяють формуванню організаційної стійкості (resilience).

Кризові ситуації, незалежно від їхньої природи (економічні рецесії, пандемічні виклики або масштабні геополітичні зрушення), виступають потужними каталізаторами трансформаційних процесів у бізнесі. У періоди стабільності корпоративна культура часто сприймається як статичний атрибут або формальний набір гасел. Проте в умовах екстремальної невизначеності вона проходить перевірку на життєздатність [3]. Культура перетворюється на фундамент, який визначає не лише швидкість прийняття управлінських рішень, а й рівень емоційної згуртованості колективу [2]. Саме ціннісні орієнтири допомагають персоналу зберігати фокус на стратегічних цілях, коли традиційні операційні плани втрачають актуальність.

Під час кризи роль керівництва зазнає фундаментальної еволюції: фокус управління зміщується від директивного контролю до фасилітації та всебічної підтримки. Лідери стають архітекторами довіри та головними трансляторами смислів [3]. Стійкість організації у такий період безпосередньо залежить від прозорості та інтенсивності комунікацій. Сучасні емпіричні дослідження підтверджують, що чесність керівництва щодо реальних загроз та перспектив суттєво знижує рівень когнітивного дисонансу та тривожності серед працівників [5]. Така відкритість не лише мінімізує плітки, а й зміцнює лояльність до бренду роботодавця, оскільки створює відчуття безпеки через приналежність до поінформованої спільноти.

Адаптація культури в умовах хронічної нестабільності базується на кількох ключових принципах, що забезпечують пластичність організаційної структури [1]:

- Гнучкість процесів та децентралізація: відбувається поступовий перехід від жорстких ієрархічних вертикалей до автономних крос-функціональних команд. Це дозволяє делегувати повноваження ближче до місця виникнення проблем, що критично важливо для оперативного реагування на виклики [2].
- Цифровізація взаємодії та етика віртуального простору: перехід на дистанційну або гібридну форму роботи вимагає інтеграції корпоративних

цінностей у цифрове середовище. Це включає створення нових ритуалів онлайн-взаємодії та підтримку відчуття єдності через спільні цифрові платформи.

- Пріоритет ментального здоров'я та добробуту: впровадження системних програм підтримки співробітників (well-being) стає органічною частиною культури піклування. Це демонструє працівникам, що людина є найвищою цінністю компанії, що своєю чергою підвищує мотивацію до самовідданої праці в складні часи.

Організаційна стійкість (resilience) визначається здатністю соціально-економічної системи не просто пасивно витримувати зовнішні шоки, а й використовувати їх як ресурс для розвитку [4]. Корпоративна культура, яка заохочує інноваційність та визнає право на помилку як частину навчального процесу, дозволяє компаніям швидше адаптувати продукти та знаходити нові ринкові ніші під час рецесії [1]. Спільні цінності виконують роль внутрішнього «навігатора», який дозволяє кожному фахівцю діяти самостійно та ініціативно, залишаючись при цьому в межах загальної стратегічної лінії компанії. Таким чином, замість жорстких інструкцій діють культурні фільтри, що спрощують координацію зусиль.

На основі проведеного аналізу можна стверджувати, що корпоративна культура є динамічною відкритою системою [3]. В умовах кризи вона потребує проактивного та усвідомленого управління, а не простого пасивного збереження попередніх напрацювань. Основними векторами успішної адаптації виступають людиноцентричність, гранична оперативність вертикальних та горизонтальних комунікацій, а також готовність лідерів до ревізії та перегляду застарілих догм [4]. Лише через функціональну гнучкість та оновлення культурного коду організація здатна перетворити кризу на платформу для наступного еволюційного стрибка.

### **Список використаної літератури**

1. Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2011). *Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework*. Jossey-Bass.
2. Denison, D., Nieminen, L., & Kotrba, L. (2014). Diagnosing organizational cultures: A conceptual and empirical review of culture effectiveness surveys. *European Journal of Work and Organizational Psychology*.
3. Schein, E. H. (2017). *Organizational Culture and Leadership*. 5th Edition. John Wiley & Sons.
4. Linnenluecke, M. K. (2017). Resilience in business and management research: A review of influential publications and a research agenda. *International Journal of Management Reviews*.
5. Hofstede, G. (2011). *Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context*. Online Readings in Psychology and Culture.

## ХАРЧОВА ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯК ФОРМА ДЕВІАНТНОЇ ПОВЕДІНКИ: СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ

**Чубіна Тетяна Дмитрівна**

Доктор історичних наук, професор,  
завідувач кафедри соціальних і гуманітарних дисциплін,  
Національний університет цивільного захисту України  
м. Черкаси, Україна

**Качан Назар Юрійович**

Курсант,  
Національний університет цивільного захисту України  
м. Черкаси, Україна

**Анотація.** У статті розглянуто харчову залежність як специфічну форму девіантної (адиктивної) поведінки. Проаналізовано психологічні та соціальні чинники, що сприяють трансформації процесу харчування на інструмент емоційної регуляції. Визначено основні види харчових девіацій, такі як компульсивне переїдання, булімія та анорексія. Особливу увагу приділено деструктивному впливу харчової адикції на особистість та її соціальну адаптацію. Обґрунтовано необхідність комплексного підходу до корекції даної девіації, що поєднує психотерапевтичні та медичні методи.

**Ключові слова:** харчова залежність, девіантна поведінка, адикція, розлади харчової поведінки, соціальна дезадаптація, емоційна регуляція.

У сучасному світі поняття «девіація» (відхилення від норми) давно вийшло за межі криміналу чи відвертої асоціальності [3, 7]. Однією з найпоширеніших, але часто «невидимих» форм девіантної поведінки є харчова залежність. Це не просто відсутність сили волі, а складний механізм саморуйнування, де їжа перетворюється з джерела енергії на інструмент регуляції емоцій [2, 6].

Харчова залежність - особливий вид залежностей. З одного боку, - це психічна залежність, а, з іншого, - «гра» на теренах біологічного поведінкового патерну угамування голоду [5]. У міру того, як їжа стає не засобом задоволення біологічної потреби, а засобом захисту від проблем, зростає вплив на драйв задоволення голоду зі штучним його стимулюванням чи гальмуванням.

Чому харчова залежність - це девіація? Девіантна поведінка визначається як дії, що не відповідають офіційно встановленим або фактично сформованим у даному суспільстві нормам [9, 10]. Харчова залежність підпадає під категорію адиктивної девіації [3].

- Втеча від реальності: людина використовує зміну свого психічного стану (через надмірне споживання їжі або жорстке обмеження) для ігнорування життєвих проблем.

- Саморуйнівний характер: попри очевидну шкоду для здоров'я (ожиріння, діабет, розлади ШКТ), індивід не може зупинити цикл [8].

- Соціальна дезадаптація: залежність часто веде до ізоляції, почуття сорому та зниження продуктивності.

Види харчових девіацій.

Харчова адикція проявляється у різних формах, кожна з яких має свою специфіку відповідно до міжнародних стандартів діагностики [1]:

1. Компульсивне переїдання: неконтрольоване споживання великої кількості їжі за короткий час, що супроводжується відчуттям втрати контролю.

2. Булімія: цикл «переїдання - очищення» (викликання блювоти, використання проносних). Це прихована девіація, яку важко помітити оточуючим.

3. Анорексія: свідома відмова від їжі заради досягнення хворобливої худизни. Це крайня форма девіації, що заперечує базовий інстинкт самозбереження.

4. Орторексія: нав'язливе прагнення до «ідеально чистого» харчування, яке стає центром життя і призводить до соціальної ізоляції.

Психологічні та соціальні чинники.

Харчова девіація ніколи не виникає у вакуумі. Її коріння зазвичай ховається у трьох площинах [6, 7]:

- Сімейний сценарій: їжа як єдина форма заохочення або спосіб заспокоєння дитини в дитинстві.

- Стрес та травма: використання їжі як «анестезії» при переживанні горя, самотності або низької самооцінки.

- Культурний тиск: суперечливі стандарти суспільства - культ фастфуду з одного боку та ідеалізація надмірної худорлявості з іншого [9].

Важливо розуміти: харчова залежність працює на дофаміновому рівні. Мозок реагує на цукор та жири так само, як на психоактивні речовини, формуючи стійку нейронну тягу [4].

Наслідки для особистості.

Якщо вчасно не скоригувати цю форму девіації, вона призводить до деформації особистості [5]:

- Формування «тунельного мислення» (усі думки лише про їжу або її відсутність).

- Постійне відчуття провини та автоагресія.

- Втрата соціальних зв'язків та інтересу до професійної діяльності.

Таким чином, харчова залежність - це не каприз, а серйозний сигнал про психологічне неблагополуччя. Розуміння її як виду девіації дозволяє змінити фокус із «дієт» на комплексну реабілітацію, яка включає роботу з психотерапевтом, нутриціологом та, у деяких випадках, ендокринологом [2, 6].

Подолання адикції починається з визнання того, що їжа перестала бути просто паливом.

**Список літератури:**

1. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR). 5th ed. American Psychiatric Association Publishing, 2022. 1120 p.
2. Берч С. Харчова адикція як психологічна проблема сучасності. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Психологія». 2019. Вип. 66. С. 45-51.
3. Змановська Е. В. Психологія девіантної поведінки: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2006. 240 с.
4. Кесслер Д. Кінець обжерливості: як приборкати ненаситний апетит / пер. з англ. Київ: Форс Україна, 2020. 352 с.
5. Максименко С. Д. Психологія залежності: монографія. Київ: Видавництво НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. 288 с.
6. Малкіна-Пих І. Г. Терапія харчової поведінки. Практичне керівництво. Київ: Сварог, 2018. 412 с.
7. Менделевич В. Д. Психологія девіантної поведінки: підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2016. 320 с.
8. Офіційний сайт Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: <https://www.who.int> (дата звернення: 06.05.2026).
9. Чубіна Т. Соціологія. Курс лекцій. Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2012. 324 с.
10. Чубіна Т. Соціологія: адаптивний курс лекцій в рамках програми Еразмус+. Socjologia: adaptacyjny kurs wykładów w ramach programu Erasmus+. Черкаси: ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, 2021. 120 с.

## **DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR FORECASTING THE INCOME OF AN ORGANIZATION USING NEURAL NETWORKS**

**Konysbai Nursultan Nurzhanuly**  
VT-24-2  
Karaganda University of Kazpotrebsoyuz

**Musina Nadira Meiramovna**  
Teacher  
Karaganda University of Kazpotrebsoyuz

**Tsitsina Anna Sergeevna**  
Master's Degree, Senior Lecturer  
Karaganda University of Kazpotrebsoyuz

In the last few years, we have seen an explosion of interest in neural networks, which are successfully used in a wide variety of fields - business, medicine, engineering, geology, physics. Neural networks have entered into practice wherever it is necessary to solve problems of forecasting, classification or management.

There are several reasons for this impressive success:

- rich possibilities;
- Easy to use.

Neural networks are an exceptionally powerful modeling method that allows you to reproduce extremely complex dependencies. In particular, neural networks are nonlinear in nature.

Neural networks learn from examples. The neural network user selects representative data, and then runs a learning algorithm that automatically perceives the data structure. At the same time, the user, of course, requires some kind of heuristic knowledge about how to select and prepare data, choose the right network architecture and interpret the results, but the level of knowledge required for the successful application of neural networks is much more modest than, for example, using traditional statistical methods.

Neural networks are a very powerful tool for working in financial markets, but to master this technology, you definitely need to spend no less time than mastering technical analysis. The advantage of neural networks is objectivity in making decisions, and the disadvantage is that the decision is actually made by a black box.

The main problems that arise when working with this technology are proper data preprocessing, this stage plays a crucial role in data forecasting, and many unsuccessful attempts to work with neural networks are associated with this stage.

In this article, an information system for forecasting the income of an organization using neural networks has been developed.

The system is designed to automate the following functions:

- administration and control of technological processes;
- the activities of the company's employees related to sales and revenue generation processes.

The system of designing an information system for forecasting the income of an organization using neural networks should solve the following issues and meet the requirements set:

- information service of the enterprise;
- administration and control of the company's work process;
- providing access to all resources necessary for decision-making in the operation of neural networks;
- receiving reports on submitted requests on various issues;
- availability in database maintenance and updating.

As a result of the work carried out on creating tables, a datalogical model of the projected database was formed (Figure 1).

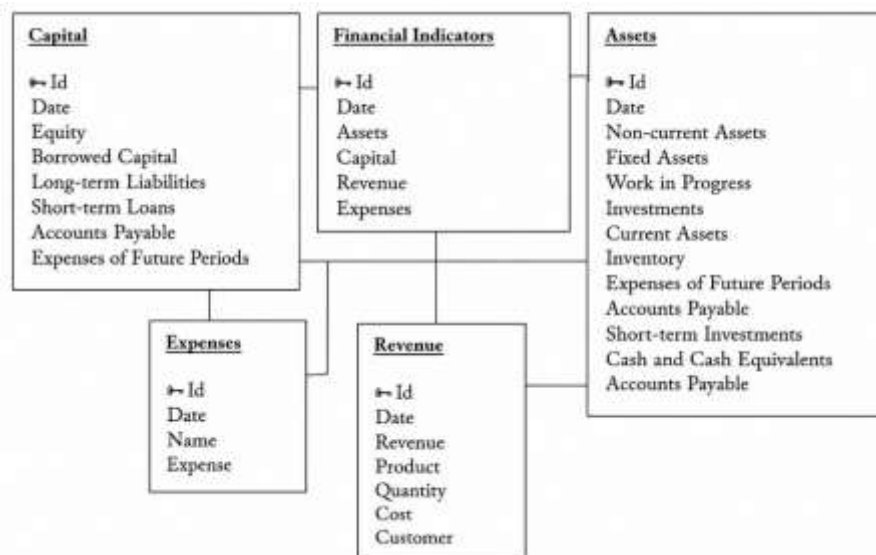


Figure 1. Datalogical database model

Source of the figure: author's development.

The main component of the system is a crucial neural network ("solver"). It receives input information about the current state of the environment and the object. The inputs of this neural network are formed by a sensory component ("sensors"). The outputs are processed by a motor component ("motility"). The most important part of the system is the learning component ("teacher"). It is here that the state of the environment is assessed in terms of changing tactics and strategies of behavior, as well as modified rules of behavior of the system are formed. Reinforcement information is provided at the input of this component.

To identify its errors, the system must know how efficiently it is currently working. An efficiency factor has been introduced into the system as reinforcement. This

efficiency coefficient is used to identify changes in the strategy and tactics of behavior that have improved or worsened the overall assessment of the work. This coefficient is the main source of information for building an effective self-learning scheme. In this case, the coefficient should be calculated based on the processing of information about the external environment, the object, and the nature of the object's interaction with the environment. From the point of view of system analysis, this is an indicator of efficiency.

A neural network can be used as a solver. The type and method of training depend on the task being solved. The goal of the solver is to get the input vector, pass it through itself and produce the result. Figure 2 shows a solver based on a layer-by-layer fully connected direct propagation neural network.

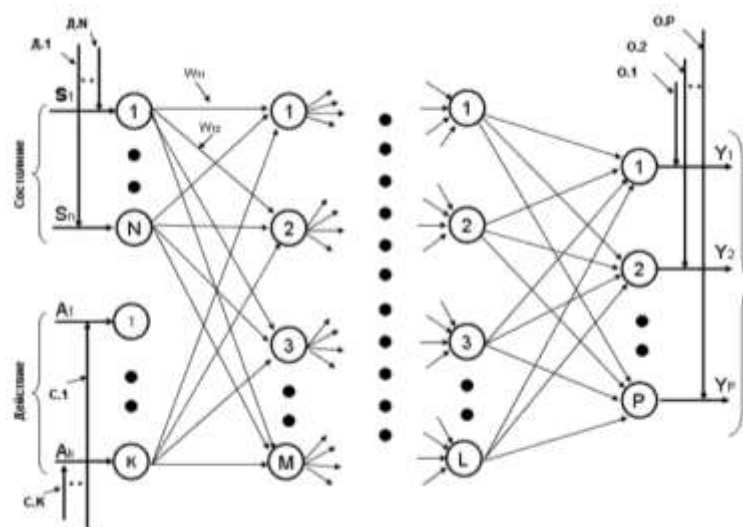


Figure 2. the solver in the context of neurons

Source of the figure: author's development.

The interface of the information system program was developed using the Embarcadero (CodeGear) RAD Studio Architect 2010 development environment, designed for several programming languages (Delphi, C++, C# and others). MS Access 2010 has been selected as the environment for creating a database for the information system. The creation of reports (output) in the software product of the information system is carried out using the MS Excel 2010 program (later versions).

To start working with the system, you need to install it by running the installation file (setup.exe). The program is launched using a shortcut on the desktop, which appears after installing the program on the user's computer.

When the program is started, the main login window of the software package appears, shown in Figure 3.



Figure 3. Login window

Source of the figure: author's development.

Figure 4 shows the main window of the system and the control panel in the system.

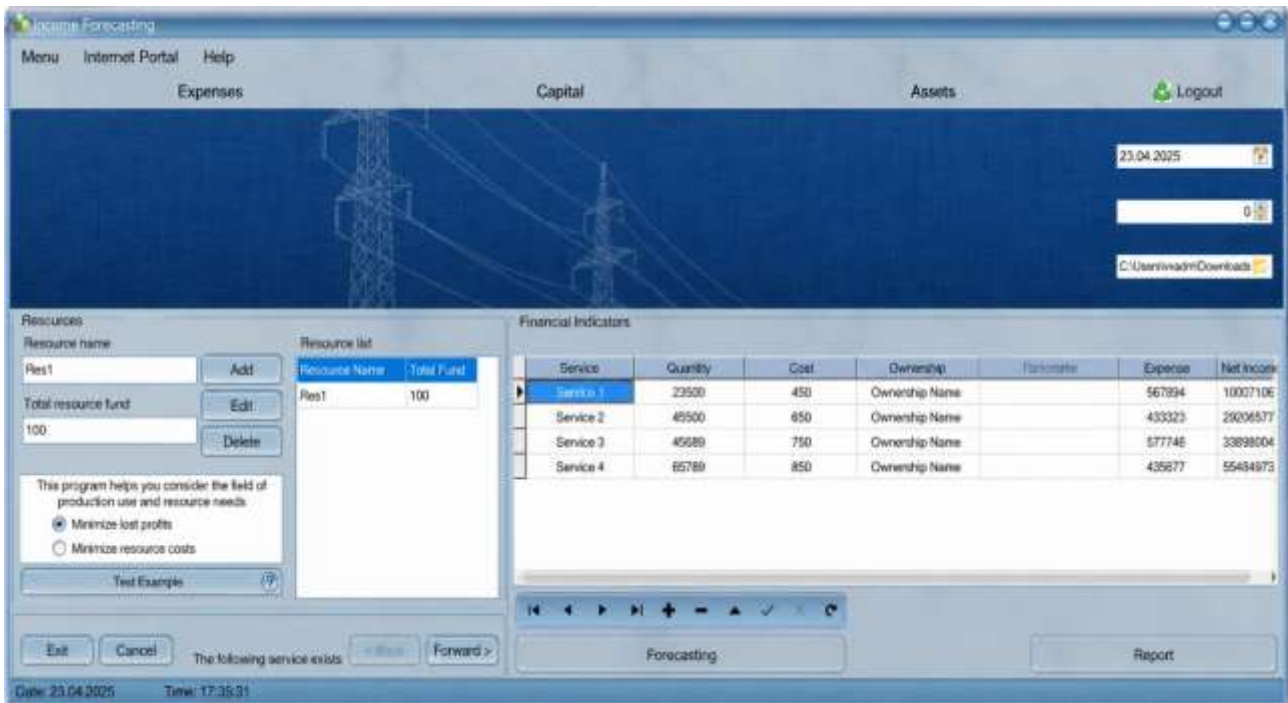


Figure 4. the main window of the system

Source of the figure: author's development.

Figure 5 shows the "Financial Indicators" table in the main IP window. Based on the results of this table, a Profit and Loss report is generated, shown in Figure 6.

Service	Quantity	Cost	Ownership	Expense	Net Income
Service 1	23500	450	Salaries	567894	10007106
Service 2	45600	650	Salaries	433323	29206577
Service 3	45689	750	Salaries	577746	33898004
Service 4	65789	850	Salaries	435677	55484973

Figure 5. The "Financial indicators" table on the main IP window

Source of the figure: author's development.

Expense	Net Income	1-Year Forecast	2-Year Forecast	3-Year Forecast
567894	10007106	12630000	13747500	14805000
433323	29206577	36858000	38532000	41495000
577746	33898004	41120100	44546775	47973450
435677	55484973	67104780	72696845	78288910

Figure 6. The "Revenue forecasting" window

Source of the figure: author's development.

Figure 7 shows the revenue forecasting panel with cost minimization, and Figure 8 shows calculations with cost minimization.

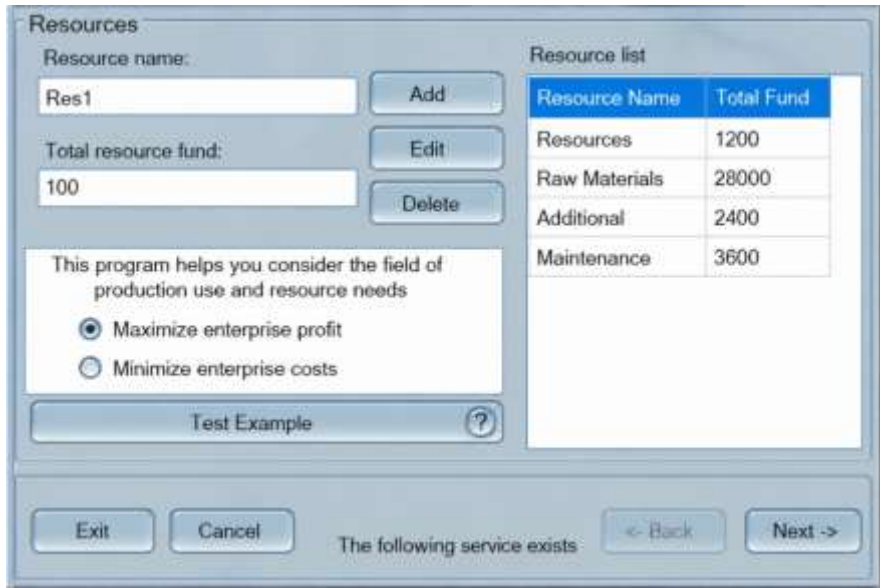


Figure 7. Revenue forecasting panel with cost minimization

Source of the figure: author's development.

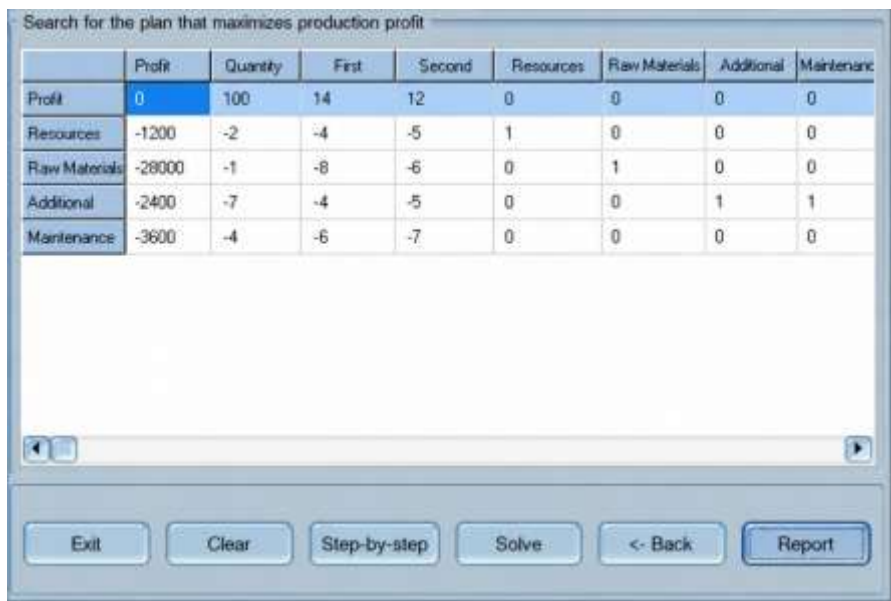


Figure 8. Making calculations while minimizing costs

Source of the figure: author's development.

The step-by-step results while minimizing costs are shown in Figure 9.

	DFR	Qty.	First	Second	Resources	Equip	Ac
Profit	49000	98.25	0	1.5	0	1.75	0
Resources	12800	-1.5	0	-2	1	-0.5	0
First	3500	0.125	1	0.75	0	-0.125	0
Add.	11600	-6.5	0	-2	0	-0.5	1
Service	17400	-3.25	0	-2.5	0	-0.75	0

Figure 9. Step-by-step results while minimizing costs

Source of the figure: author's development.

The optimal result while minimizing costs is shown in Figure 10.

Optimal Production Plan

It is profitable to produce/accumulate the following service:  
 First in the amount of 3500 units.

At the same time, there will be the following resources:  
 Pecypces in the amount of 12800 units.  
 Additional in the amount of 11600 units.  
 Service in the amount of 17400 units.

Results with the current plan utilization will be 49000 conventional units.

Figure 10. optimal result while minimizing costs

Source of the figure: author's development.

Neural networks are a very powerful tool for working in financial markets, but to master this technology, you definitely need to spend no less time than mastering technical analysis.

The developed information system predicts the organization's revenue using neural networks. This software product performs all the functions required by the task: maintaining a database; analyzing the profitability of the enterprise; generating reports on the results of the analysis.

### References:

1. Koenecke, A., & Gajewar, A. (2019). Curriculum learning in deep neural networks for financial forecasting. arXiv.

2. Chahuán-Jiménez, K. (2024). Neural network-based predictive models for stock market index forecasting. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(6), 242.
3. Swenson, C. (2024). Using machine deep learning AI to improve forecasting of tax payments for corporations. *Forecasting*, 6(4), 968–984.
4. Jafari, N., & Lewison, M. (2024). Forecasting air passenger traffic and market share using deep neural networks. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7, 1429341.
5. Liu, H., et al. (2025). Virtual currency revenue forecasting based on neural network model. *Procedia Computer Science*, 261, 1320–1326.

**РОЗРОБКА ТА СТВОРЕННЯ КОМПЛЕКТУ  
НАВЧАЛЬНИХ ПЛАКАТІВ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ  
GMC 5063-5396 УНІВЕРСАЛЬНОЇ БРОНЬОВОЇ  
МАШИНИ ПІХОТИ YPR-765**

**Клімов Олексій Петрович**

Начальник кафедри бронетанкового озброєння та військової техніки  
Військового інституту танкових військ  
Національного технічного університету «Харківський Політехнічний Інститут»

**Мартиненко Микола Михайлович**

Кандидат технічних наук,  
Старший викладач кафедри бронетанкового озброєння та військової техніки  
Військового інституту танкових військ  
Національного технічного університету «Харківський Політехнічний Інститут»

**Лучкань Андрій Петрович**

Старший викладач кафедри бронетанкового озброєння та військової техніки  
Військового інституту танкових військ  
Національного технічного університету «Харківський Політехнічний Інститут»

**Лойтра Максим Віталійович**

Курсант 4 курсу факультету озброєння та військової техніки  
Військового інституту танкових військ  
Національного технічного університету «Харківський Політехнічний Інститут»

**Комендант Костянтин Олександрович**

Старший викладач кафедри бронетанкового озброєння та військової техніки  
Військового інституту танкових військ  
Національного технічного університету «Харківський Політехнічний Інститут»

За час повномасштабної війни з Росією та, зокрема, зустрічей у форматі «Рамштайн», західні союзники створили багато коаліцій для допомоги Україні різними видами озброєнь.

За 2023 рік Міністерство оборони України допустило до експлуатації понад 161 зразків озброєння та військової техніки, за 2024 р. - 1300 зразків озброєння та військової техніки, тільки універсальної броньованої машини піхоти YPR-765, було передано Україні понад 207 одиниць, а з 2022 в Україні їх налічувалося 500 одиниць. Нідерланди також поставили Україні приблизно 350 машин YPR-765 [1].

YPR-765 - нідерландський гусеничний бронетранспортер, який виконує функції легкої бойової машини піхоти. Базується на конструкції AIFV,

розробленій компанією FMC Corporation. Він надійшов на озброєння у 1977 році. Пізніше нідерландські YPR-765 були замінені на CV90, Fennek та Boxer [2].

YPR-765 має стандартне передньо-моторне компонування, із розміщенням моторного відділення у правій лобовій частині, трансмісійного відділення в лобовій частині, відділення управління в лобовій частині ліворуч, а об'єднаного бойового і десантного відділення — в кормовій частині машини. Екіпаж YPR-765 складається з командир, навідник, механіка-водія, крім них бронетранспортер може штатно перевозити сім десантників.

Броньовий корпус YPR-765 являє собою жорстку коробчату конструкцію, яка збирається за допомогою зварювання з катаних плит алюмінієвої броні за військовими технічними умовами.

Моторно-трансмісійне відділення відділене від решти протипожежною перегородкою, сполучення між десантним відділенням і відділенням управління вільне. Механік-водій і командир машини мають індивідуальні сидіння, регульовані по висоті для водіння з оглядом через верхні люки. Сім десантників розміщуються на двох складних лавах по бортах машини, обличчям до осі машини. Зі складеними лавами і прибраним центральним сидінням, десантне відділення може застосовуватися для перевезення вантажів.

Озброєння YPR-765 складалося з 25 мм автоматичної гармати Oerlikon KBA-V02, яка розміщується на командирській башточці у турельній установці, що дозволяє вести круговий обстріл, боєкомплект - 324 снарядів, крім того було додаткове озброєння 7,62 мм кулемет з 1940 набоїв.

За словами військових у порівнянні з бойовими машинами піхоти зразка радянського союзу, ці бронетранспортери значно маневреніші, простіші в управлінні, оснащені автоматичною коробкою передач, легкі в обслуговуванні та більш живучі [3].

Бронетранспортер успішно доставляє десант до необхідного місця, а також може евакуювати поранених з поля бою і відзначається високою прохідністю [4].

Такі характеристики дозволяють стверджувати, що БМП YPR-765 являється потужною машиною для протистояння російській агресії.

З метою підтримання даної машини в постійній бойовій готовності її треба уміти експлуатувати, обслуговувати та ремонтувати. Для цього необхідно підготувати кваліфікований персонал, який буде володіти достатніми знаннями загальної будови, правил експлуатації і ремонту. Вивчення сучасних бойових машини або окремих агрегатів, потребують наочних та інформативних матеріалів, тобто необхідна доступна та зрозуміла візуалізація його компонентів та принципів роботи.

Візуалізація предмету навчання грає провідну роль в процесі вивчення новітніх зразків озброєння та військової техніки. Проте слабкий розвиток навчально-матеріальної бази прямо впливає на якість процесу навчання. Знання особливостей будови та експлуатації зразків бронетанкового озброєння та техніки дозволяє максимально ефективно використовувати закладений у них потенціал.

Отримання навчальних матеріалів від розробників не є можливим, оскільки деякі вузли та агрегати мають гриф «таємно» а сам виріб гриф «для службового користування».

В Харківському Військовому інституті танкових військ курсантами та викладачами був розроблений комплект навчальних плакатів силової установки GMC 5063-5396 універсальної броньової машини піхоти YPR-765, які наочно демонструють його будову, будову його окремих агрегатів та принцип роботи. Всього було розроблено 6 плакатів в графічному редакторі CorelDraw.

Плакат №1 – Двигун: призначення, ТТХ, загальний вигляд;

Плакат №2 – Загальна будова з розрізами (поперечний та поздовжній) та позначанням елементів;

Плакат №3 – Загальна будова системи живлення двигуна паливом та її основних елементів;

Плакат №4 – Загальна будова системи мащення двигуна та її основних елементів;

Плакат №5 – Загальна будова системи охолодження двигуна та її основних елементів;

Плакат №6 – Загальна будова системи живлення двигуна повітрям та її основних елементів;

На прикладі плаката Рис. 1, були розроблені решта плакатів.



**Рис. 1** Загальний вигляд двигуна GMC 5063-5396 [1].

Таким чином, розроблений комплект плакатів забезпечить можливість одночасного спостереження розташування всіх елементів, їх взаємозв'язків та кріплення, зручність огляду його складових для формування у навчаємих образів всіх пристроїв.

Усі ці аспекти спрямовані на підвищення ефективності військового навчання та підготовки кадрів для виконання професійних завдань у сфері оборони і безпеки.

### **Список літератури**

1. <https://foreignukraines.com/Американські бронетранспортери часів Холодної війни стали швидким та мобільним озброєнням на полі бою в Україні.> 20.04.2026р
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/YPR-765>
3. <https://nuou.org.ua//YPR-765 pri.50>
4. <https://military.com/YPR-765>. Військові розповіли про БТРи YPR-765, які застосовують на Бахмутському напрямку/ 3 грудня 2022.

The authors of the XIX International Scientific and Practical Conference «New paradigms of interdisciplinary research: theories, ideas and developments» were representatives of the following educational institutions:

Central Ukrainian National Technical University; Sumy National Agrarian University; H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; National University “Kyiv Aviation Institute”; I. P. Kotlyarevsky Kharkiv National University of Arts; National University “Odesa Maritime Academy”; National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”; Azerbaijan State Oil and Industry University; Kharkiv National University of Radio Electronics; Vinnytsia National Technical University; College of Industry and Technology; V. N. Karazin Kharkiv National University; Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University; National Transport University; State Research Institute of Informatization and Economic Modeling; Taras Shevchenko National University of Kyiv; State University of Trade and Economics; National University of Water and Environmental Engineering; Institute of General Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine; Karaganda University of Kazpotreboyz; Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas; Donetsk National Medical University; M. I. Pirogov Vinnytsia National Medical University; Konstantin Preslavsky University of Shumen; Ivan Franko Zhytomyr State University; National University of Food Technologies; Lviv Polytechnic National University; Ukrainian Research Institute of Special Equipment and Forensic Expertise of the Security Service of Ukraine; Polissia National University; Interregional Academy of Personnel Management; Izmail State University of Humanities; Prydniprovsk Scientific Center of the National Academy of Sciences of Ukraine and the Ministry of Education and Science of Ukraine; Sumy State University; O. O. Bohomolets National Medical University; Ivano-Frankivsk National Medical University; Kharkiv National Medical University; Kazakh National Women’s Teacher Training University; Turan University; University of Florence; Odesa National Medical University; Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University; Podillia State University; Private Higher Educational Institution “European University”; National University of Civil Defense of Ukraine; National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute” and others.

# NEW PARADIGMS OF INTERDISCIPLINARY RESEARCH: THEORIES, IDEAS AND DEVELOPMENTS

Scientific publications

Proceedings of the XIX International Scientific and Practical Conference  
«New paradigms of interdisciplinary research: theories, ideas and developments»,  
Prague, Czech Republic. 273 p.  
(May 12-15, 2026)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-90214-543-1

DOI – 10.46299/ISG.2026.1.19

Text Copyright © 2026 by the International Science Group (isg-konf.com).

Illustrations © 2026 by the International Science Group.

Cover design: International Science Group (isg-konf.com)©

Cover art: International Science Group (isg-konf.com)©

All rights reserved. Printed in the United States of America.

No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required. 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 neighboring 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.

The recommended citation for this publication is: Koshchii I., Klimko Y. Aldehydes, ketones and amines with framework fragment in synthesis of amide alkylating agents. Proceedings of the XIX International Scientific and Practical Conference. Prague, Czech Republic. 2026. Pp. 33-35 URL: <https://isg-konf.com/new-paradigms-of-interdisciplinary-research-theories-ideas-and-developments/>