



**ISSUE
Nº77**



**EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE**

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



**3RD INTERNATIONAL
SCIENTIFIC
AND PRACTICAL
CONFERENCE**

**SCIENTIFIC PROGRESS:
THEORIES, APPLICATIONS
AND GLOBAL IMPACT**

MARCH 2-4, 2026, BRAGA, PORTUGAL





**EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE**

Proceedings of the 3rd International Scientific
and Practical Conference
**"Scientific Progress: Theories, Applications
and Global Impact"**
March 2-4, 2026
Braga, Portugal

Collection of Scientific Papers

Portugal, 2026

UDC 01.1

Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference «Scientific Progress: Theories, Applications and Global Impact» (March 2-4, 2026, Braga, Portugal). European Open Science Space. 2026.

ISBN 979-8-89704-969-1 (series)

DOI 10.70286/EOSS-02.03.2026



The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.



The conference is registered in the database of scientific and technical events of UkrISTEI to be held on the territory of Ukraine (Certificate №1054 dated 22.12.2025).



The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

ISBN 979-8-89704-969-1

CONTENT

Section: Agricultural Sciences

- Дрозденко А.Ю., Сердюк П.В., Христенко А.О.*
ФОРМУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КАРТОПЛІ ЗА
ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СТРОКІВ ПРОРОЩУВАННЯ..... 12

Section: Architecture and Construction

- Chudyk I., Dobryanskyu I., Dobryanska L.*
INFLUENCE OF CLIMATE FACTORS ON DESIGN SOLUTIONS OF
BUILDINGS AND STRUCTURES..... 16

Section: Art History and Literature

- Цюряк І.*
ХУДОЖНЬО–ВИКОНАВСЬКИЙ ТАНДЕМ ВИКЛАДАЧА ТА
КОНЦЕРТМЕЙСТЕРА В КЛАСІ ЕСТРАДНОГО ВОКАЛУ..... 20

- Міль С.В.*
СКЕТЧІНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ КОГНІТИВНОГО ПІДСИЛЕННЯ
ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ-ДИЗАЙНЕРІВ..... 23

- Вергунов С.В., Вергунова Н.С., Стадник А.О.*
МУЛЬТИСЕНСОРНИЙ ДИЗАЙН В ІНТЕР'ЄРІ..... 25

- Чернишова А.М., Мисечко С.Л.*
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК СПІВТВОРЕЦЬ ЗВУКОВОГО
ЛАНДШАФТУ: ЕТИКА, КРЕАТИВНІСТЬ ТА МЕЖІ ЛЮДСЬКОГО
В ТЕАТРАЛЬНІЙ ЗВУКОРЕЖИСУРІ..... 29

- Савич О.М., Гулієва Д.О.*
ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ ОБРАЗУ ГЕРОЯ В ІСТОРІЇ СВІТОВОЇ
ЛІТЕРАТУРИ..... 32

Section: Automation and Robotics

- Суботін О., Новіков Д., Новікова Н.*
РА НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ЯК
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗМІНІТЬ МАЙБУТНЄ
ПРАЦІ ТА СУСПІЛЬСТВА..... 36

Section: Biology and Microbiology*Хоменко С., Лю М.*ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АДАПТАЦІЙНИХ РЕЗЕРВІВ
СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ У СПОРТСМЕНІВ-БОРЦІВ..... 40**Section: Chemistry***Кормош Ж., Задорожна О., Люльченко Л., Бохан Ю.*

НОВА АНАЛІТИЧНА ФОРМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛУРБПРОФЕУ 43

Section: Economy*Станіславик О.В., Земцов О.О.*ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНА АКТИВНІСТЬ МАЛИХ
ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ: ТЕНДЕНЦІЇ, СТРУКТУРНІ
ОСОБЛИВОСТІ ТА МІЖНАРОДНІ ПОРІВНЯННЯ..... 48*Назарова Г., Леонічева Д.*НАПРЯМИ СОЦІАЛЬНОЇ АДАПТАЦІЇ ВПО В УКРАЇНІ ПІД ЧАС
ВОЄННОГО СТАНУ 52*Semenchenko A., Vereshchaka A.*ECONOMIC CONSEQUENCES OF FORCED MIGRATION OF
UKRAINIANS UNDER MARTIAL LAW..... 56*Luhova V., Mohylevska L., Dorotiuk D.*DEVELOPMENT OF CHARITABLE ACTIVITY UNDER MARTIAL
LAW IN UKRAINE..... 68*Luhova V., Kasmin D., Shulha I.*SOCIAL PROTECTION OF INTERNALLY DISPLACED PERSONS IN
UKRAINE: INSTITUTIONAL CHALLENGES AND PATHWAYS TO
SUSTAINABLE INTEGRATION..... 76*Іванісов О., Кривенко Р.*ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ГЕНДЕРНИХ СТЕРЕОТИПІВ
НА ПРОФЕСІЙНУ САМОРЕАЛІЗАЦІЮ..... 83*Ачкасова О., Булавіна І.*СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОГО
ПАРТНЕРСТВА В УКРАЇНІ..... 87

Gnatchuk O.

CONCEPTUAL BASIS FOR RESEARCHING DETERMINANTS OF
ENTERPRISE ECONOMIC POTENTIAL DEVELOPMENT..... 91

Dyachkova O., Silichova T.

GLOBALIZATION OF EDUCATIONAL STANDARDS IN TEACHING
MATHEMATICS FOR ECONOMICS IN UKRAINE..... 95

Section: Finance and Banking

Фімар С., Довгань В.

ДОМІНУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ КОМПОНЕНТИ У
ВІДТВОРЕННІ ЕКОНОМІЧНИХ ІНТЕРЕСІВ СУБ'ЄКТІВ
ГОСПОДАРЮВАННЯ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 99

Section: Geography, Geology and Geodesy

Сопов Д., Мельник С.

ВИКОРИСТАННЯ ГІС У МОДЕЛЮВАННІ ТА
КАРТОГРАФУВАННІ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ ЗОН..... 103

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

Piskarev S., Berik M., Bigalieva V.

SERVER ENGINEERING: ARCHITECTURE, SCALABILITY, HIGH
AVAILABILITY AND PERFORMANCE OPTIMIZATION IN
ENTERPRISE INFRASTRUCTURES..... 105

Hlushchak N., Riabets V., Dryshlyuk D., Gorbenko A., Kaliakin S.

DIGITAL EVIDENCE IN CRIMINAL PROCEEDINGS: ISSUES OF
ADMISSIBILITY AND COLLECTION..... 108

Євдокімов Д., Павлишко А.

ВПЛИВ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР НА СФЕРУ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ..... 112

Podvalnyi A., Ruban D., Permiakov D., Timoshyn A.

ANALYSIS OF BRUTE FORCE ATTACKS..... 115

Piskarev D., Bigalieva V.

SERVER ENGINEERING: SETTING UP AND CONFIGURING
SERVERS..... 119

Кочерга Д., Коляда А.МЕСЕНДЖЕР TELEGRAM ЯК КАНАЛ ДОСТАВКИ
ОДНОРАЗОВИХ ПАРОЛІВ У СИСТЕМАХ БАГАТОФАКТОРНОЇ
АВТЕНТИФІКАЦІЇ..... 122**Потрашкова Л., Вєрведа А.**ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ ЗОБРАЖЕНЬ
В ІНФОРМАЦІЙНИХ ВЕБСАЙТАХ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТЕМАТИКИ.... 124**Карасюк А., Коляда А.**МОДЕЛЮВАННЯ ЗАГРОЗ ТА АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ
ВЕБ-СИСТЕМИ ЗАХИЩЕНОГО ОБМІНУ ПОВІДОМЛЕННЯМИ З
ВИКОРИСТАННЯМ AES-GCM..... 127**Фрейдін І., Торопенко А.**РОЗРОБКА ВІЗУАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ ТА BRAND BOOK ДЛЯ
УКРАЇНСЬКОЇ КІБЕРСПОРТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ..... 129**Uzun I., Lobachev M.**DECISION PASSPORT FOR STREAMING DECISION SUPPORT
WITH MULTIMODAL TIME SERIES..... 132**Барінов В., Коляда А.**СХОВИЩЕ ДАНИХ З АРХІТЕКТУРОЮ “ZERO-KNOWLEDGE”:
МОДЕЛЬ ЗАГРОЗ І ПРОТОТИП..... 135**Рибак О., Лапіна К.**РОЗРОБКА СТРУКТУРИ САЙТУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ
ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ..... 137**Section: International Relations****Хоманець В.А.**КАНАЛИ ВПЛИВУ БАГАТОНАЦІОНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА
ГЛОБАЛЬНУ ДИФУЗИЮ КРИЗОВИХ ПРОЦЕСІВ..... 140**Перкальова В.**ОСВІТНЬО-КУЛЬТУРНА ДИПЛОМАТІЯ КИТАЙСЬКОЇ НАРОДНОЇ
РЕСПУБЛІКИ В ЦЕНТРАЛЬНО-СХІДНІЙ ЄВРОПІ: ІНСТРУМЕНТИ
«М’ЯКОЇ СИЛИ» НА ПРИКЛАДІ УКРАЇНИ ТА МОЛДОВИ..... 142**Васьків Д.**ІНФОРМАЦІЙНА ПОЛІТИКА УКРАЇНИ В НАПРЯМКУ
РЕІНТЕГРАЦІЇ КРИМУ: 2014-2024..... 146

Section: Jurisprudence

*Перхалюк А.І., Богдарь Я.О., Фещенко Р.Д., Куліченко А.М.,
Островерхий В.І.*

ПРАВОВІ ЦІННОСТІ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ
ВНУТРІШНЬОГО ІМПЕРАТИВУ СЛУЖБОВОГО ОБОВ'ЯЗКУ
ПРАВООХОРОНЦЯ..... 151

Hubych V., Bohatyrova M.O.

FEATURES OF THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE
NATIONAL SECURITY SYSTEM OF UKRAINE..... 153

Парасюк В.М., Бабірад Д.В.

ОСОБЛИВОСТІ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ
СТОРИН У ДОГОВОРАХ ПРО ПЕРЕДАЧУ МАЙНА У ТИМЧАСОВЕ
КОРИСТУВАННЯ..... 155

Zhyhaliuk O., Koropatva A., Vasylyshyna N.

PRINCIPLE OF PROPORTIONALITY AS A CRITERION FOR THE
ADMISSIBILITY OF LIMITATIONS ON HUMAN RIGHTS..... 159

Давидов П.Г., Пахомова А.

СТАТУС «МЕДИЧНОГО НЕЙТРАЛІТЕТУ» ПІД ЧАС ЗБРОЙНИХ
КОНФЛІКТІВ..... 162

Section: Management, Public Administration and Administration

Бондар В.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ
ДЕОКУПАЦІЇ ТА РЕІНТЕГРАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ..... 167

Section: Mechanics and Electrical Engineering

Meish Yu., Samar T.

IMPLEMENTING ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS FOR
BUILDINGS AND HOMES..... 171

Section: Medicine

Харченко В.Е., Чекамов М.В., Просоленко К.О.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ, СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО
ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ COVID-19 АСОЦІЙОВАНОЇ
ПНЕВМОНІЇ..... 175

Ковальова Ю.О., Удовиченко А.О., Сердюк Н.О. ВЗАЄМОДІЯ ІМУННОЇ СИСТЕМИ ТА МІКРОБІОТИ У РОЗВИТКУ АУТОІМУННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	179

Кошельник О., Анцут О. ІННОВАЦІЇ В СИСТЕМІ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	181

Svyrydova N., Chupryna G., Sereda V., Shklyayeva O. APPLICATION OF ACUPUNCTURE ACCORDING TO THE METHOD OF «BALANCE 3» IN THE PROCESS OF REHABILITATION OF CHOLECYSTITIS: CASE ANALYSIS.....	184

Мандрик О.Є., Лопошук Т.В. ОСОБЛИВОСТІ ПОЗАСТРАВОХІДНИХ ПРОЯВІВ ГАСТРОЕЗОФАГЕАЛЬНОЇ РЕФЛЮКСНОЇ ХВОРОБИ (Огляд літератури).....	189

Літвинова А.М., Неменко В.О., Ісаєв Д.Д. АНАЛІЗ ПЕРЕБІГУ ДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗМІН ЦИТОСКЕЛЕТА ЕРИТРОЦИТА ПРИ ГЕМОЛІТИЧНИХ АНЕМІЯХ.....	193

Section: Occupational Health

Гринюк Г.М., Одайська О. ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В МИСТЕЦТВІ: РИЗИКИ, ВИКЛИКИ ТА СУЧАСНІ РІШЕННЯ.....	198

Section: Oil and Gas Technologies, Engineering and Thermal Power Engineering

Лужанська Г.В., Губар Л.Б., Корся О.В., Ляхов С.Д. ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ ПРИ ВИКОРИСТАННІ БАЗАЛЬНОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ВАТИ.....	203

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

Групуова М., Нруп О. PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF FINANCIAL COMPETENCE OF FUTURE HEADS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS.....	207

Патен І.М., Патен С.І. СТУДЕНТСЬКА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТИ.....	210

Ігнатенко В.КОМПЛЕКС КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ
МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ: СТРУКТУРА,
КОМПОНЕНТИ ТА ОСВІТНІ ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАННЯ..... 212**Samar O., Furmanchuk N., Nikolaienko I.**LEARNING ANALYTICS AS A TOOL FOR IMPROVING FOREIGN
LANGUAGE TEACHING..... 216**Bozhynska M., Grynyova M.**GENESIS AND MODERN INTERPRETATIONS OF FORMATIVE
ASSESSMENT IN THE INTERNATIONAL AND UKRAINIAN
EDUCATIONAL SPACE..... 220**Гірняк С., Кругляков Р.**ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ПРИКМЕТНИКА
ЯК ЧАСТИНИ МОВИ УЧНЯМИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ..... 223**Воляннюк І., Смага В.**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МЕДІАГРАМОТНОСТІ
ЗДОБУВАЧІВ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ..... 227**Марущак О., Луцюк Д., Пашико Х.**ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ У КОНТЕКСТІ
КОМПОЗИЦІЙНО-СИНКРЕТИЧНОГО ПІДХОДУ..... 230**Попова І., Георгієва Т.**ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ТРАДИЦІЯМИ БОЛГАР ПІВДНЯ УКРАЇНИ
ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕТНОКУЛЬТУРНОЇ ОБІЗНАНОСТІ
ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ..... 235**Arabova G.**TEACHER EDUCATION IN THE ERA OF ARTIFICIAL
INTELLIGENCE: PEDAGOGICAL SCIENTIFIC RESEARCH AND
FUTURE COMPETENCIES..... 243**Section: Physical and mathematical sciences****Vidmachenko A.P.**

THE AGE AND HISTORY OF VOLCANIC ACTIVITY ON MARS..... 246

Pysarenko A.CHARACTERIZATION OF WAVE DISPERSION PHENOMENA
USING CONTINUOUS WAVELET METHODS..... 254

Кириченко О., Малик І., Кириченко О.ОЦІНКИ ДОВЖИНИ ЧЕРГИ В НЕОДНОРІДНИХ СИСТЕМАХ
МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗІ ЗМІННИМИ РЕЖИМАМИ
РОБОТИ..... 258**Huzyk N.M., Lishchynska Kh.I., Bilash O.V., Nahornyi M.S.**APPLICATION OF PROBABILITY THEORY IN CRITICAL
THINKING EVALUATION OF HYPOTHESES IN MILITARY
OPERATIONS..... 261**Section: Physical Culture and Sports****Ніколенко І.М., Михайлова І.О.**ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ
ФОРМУВАННЯ ПСИХОЕМОЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ СТУДЕНТСЬКОЇ
МОЛОДІ..... 264**Section: Politics and Sociology****Доньченко А.**МАНІПУЛЮВАННЯ ЛЕГІТИМНІСТЮ: ЯК СУЧАСНІ
АВТОРИТАРНІ ДЕРЖАВИ ТА ТЕРОРИСТИЧНІ ОРГАНІЗАЦІЇ
ВИКОРИСТОВУЮТЬ «М'ЯКУ СИЛУ»..... 267**Section: Psychology****Заболітний П.Б., Спринська З.В.**ВІКОВА ТА СТАТЕВА ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ПРОЖИВАННЯ
ВТРАТИ БЛИЗЬКОЇ ЛЮДИНИ..... 270**Крючкова Ю., Мішанова В.**ТРЕНІНГ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОНФЛІКТОЛОГІЧНИХ
ВМІНЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ..... 273**Сокач С., Старова Ю.**ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БУКТРЕЙЛЕРА ЯК ЗАСОБУ
РОЗВИТКУ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ. 277**Асс А., Кочарян І.**СТАН ПОГЛИНУТОСТІ У ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ПРЕДИКТОР
ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ МОЛОДІ..... 285

Section: Technical Sciences

Бигалиева В., Сарсенов В.

ВИРТУАЛІЗАЦІЯ СЕРВЕРОВ: АРХИТЕКТУРА, НАСТРОЙКА И
СРАВНЕНИЕ ГИПЕРВИЗОРОВ..... 288

Потапенко М., Шаршонь В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РЕГЕНЕРАТИВНОГО
ТЕПЛООБМІННОГО АПАРАТА ДЛЯ СИСТЕМ
ПРИПЛИВНО-ВИТЯЖНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ..... 291

Лалазарова Н., Афанасьєва О., Комарова Г., Литовка Д.

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ШАРСТКОСТІ НА УМОВИ ТЕРТЯ І ЗНОСУ
ДЕТАЛЕЙ З ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ..... 293

Kravchuk O., Kravchuk A., Voznyi O.

RADIAL WATER INTAKES AS A TOOL FOR ENHANCING THE
RESILIENCE OF WATER SUPPLY SYSTEMS IN UKRAINE..... 297

Колесник О.С., Бобрівник Д.І., Височкін С.А., Жосан Д.Є.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ
ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ БЕЗПІЛОТНИХ
ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ..... 300

Шевченко А., Беседа С., Бабанова О.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ
М'ЯСОКОСТНОЇ СИРОВИНИ З МЕТОЮ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ... 302

Yavorska E., Hryniuk I.

ADAPTIVE MULTICRITERIAL SPATIAL-FREQUENCY METHOD
FOR QUALITY ENHANCEMENT OF INTRASCOPIC IMAGES
UNDER NON-UNIFORM ILLUMINATION AND NONSTATIONARY
DEGRADATIONS..... 305

Section: Veterinary Medicine

Lohvinova V.

LYMPHOPLASMACYTIC LYMPHOMA IN A DOG..... 309

Section: Agricultural Sciences

ФОРМУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КАРТОПЛІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СТРОКІВ ПРОРОЩУВАННЯ

Дрозденко Артем Юрійович
аспірант

ORCID ID 0009-0004-9225-3183

Сердюк Павло Васильович
аспірант

ORCID ID: 0009-0002-9654-8267

Христенко Артем Олександрович
аспірант

ORCID ID: 0009-0003-6841-8403

кафедра біотехнології та хімії
Сумський національний аграрний університет, Україна

Картопля – основа продовольчого кошика будь-якого українця та багатьох мешканців планети. Тому вплив передпосадкової підготовки бульб на подальший ріст і розвиток культури є стратегічно важливим аспектом сучасного рослинництва [1]. У заходах, що спрямовані на підвищення продуктивності картоплі, особливе місце посідає пророщування бульб. Цей технологічний прийом дозволяє не лише скоротити період від посадки до сходів, а й виступає дієвим інструментом впливу на біометричні показники культури.

Незважаючи на широке застосування цього методу у фермерських господарствах, питання кількісного та якісного впливу різних термінів пророщування на динаміку морфологічних показників сортів картоплі залишається актуальним і потребує детального наукового обґрунтування.

Ефективність вирощування картоплі за різкої зміни клімату, що останніми роками спостерігається в Україні, значною мірою залежить від строків посадки [2]. Внаслідок нестабільного зволоження та різких змін температури навесні значною мірою може коливатись асиміляційна поверхня та формування кореневої системи культури [6]. Пророщування ініціює фізіологічні процеси в бульбі ще до потрапляння у ґрунт, що забезпечує формування міцніших стебел, оптимізацію кількості пагонів у кущі та підвищення загальної біометричної стійкості культури до несприятливих факторів довкілля [3].

Так, наприклад, у дослідженні Chang та інших [5] було встановлено, що пророщування має суттєвий вплив на тривалість періоду «садіння-сходи», а також дозволяє суттєво збільшити кількість стебел на рослині. Дослідники також зазначають, що цей агрозахід позитивно впливає на урожайність та якість бульб, особливо для сортів, що зареєстровані як середньо- та пізньостиглі. Результати

Нагман [7] висвітлюють позитивний вплив передпосадкового пророщування. Воно дозволило прискорити появу сходів картоплі та забезпечило приріст загальної врожайності в межах 7–24% порівняно з посадковим матеріалом, що не був пророщений перед висадкою. Попри те, що підготовлені бульби раніше вступали у фазу відмирання бадилля (некрозу) та виявляли вищу чутливість до фітофторозу в роки його ранньої появи, перевага у врожайності все ж була відмічена.

Дослідження Johansen та Molteberg [9] підтвердило, що передпосадкове пророщування бульб суттєво покращує енергію росту та прискорює появу сходів, хоча ефективність цього заходу значною мірою залежить від кліматичних умов року та конкретного сорту. Важливим висновком є те, що пророщування сприяє збільшенню кількості бульб на одну рослину, що, з одного боку, підвищує загальну врожайність, а з іншого – може призводити до дрібнішання фракцій та зниження частки товарної картоплі. Результати Кара та інші [10] показують, що вплив передпосадкового пророщування та термінів посадки на врожайність картоплі значною мірою залежить від сортових особливостей та цільової фракції бульб. Хоча загальна врожайність не завжди демонструвала статистично значущу залежність від самого лише фактору пророщування, цей захід виявився ефективним для регулювання виходу конкретних фракцій бульб залежно від обраної дати посадки. Дослідження Sawicka [13] та інших виявило, що передпосадкове пророщування картоплі має значущий вплив не лише на саму рослину, а й на агрохімічні та біологічні показники ґрунту. Зокрема, використання пророщеного насіннєвого матеріалу сприяло зростанню вмісту загального та нітратного азоту в ґрунті, а також розширенню співвідношення C:N.

У дослідженні Imanparast [8] вказано, що передпосадкове пророщування суттєво впливає на архітектуру рослин картоплі, зокрема на висоту стебла та кількість сформованих бульб. Встановлено, що занадто пізні терміни пророщування (наприклад, з середини квітня) призводять до збільшення кількості бульб, проте спричиняють зменшення їхнього розміру та питомої ваги, що в результаті знижує загальну врожайність. Найкращі показники продуктивності було зафіксовано при ранньому пророщуванні (з кінця березня).

Метою досліджень, які проводили в умовах Лівобережного Лісостепу України було встановити закономірності впливу різних термінів передпосадкового пророщування на формування біометричних показників та архітектуру рослин картоплі, а також визначити оптимальну тривалість підготовки бульб для забезпечення максимальної реалізації біологічного потенціалу сучасних сортів картоплі різних груп стиглості.

Агротехнічні заходи під час вирощування картоплі відповідали загальноприйнятим галузевим стандартам та рекомендаціям для зони Північно-Східного Лісостепу України. Система удобрення була розрахована на забезпечення інтенсивного росту культури та формування високого врожаю. Зокрема, загальна норма мінерального живлення за період вегетації становила $N_{120}P_{90}K_{180}$ діючої речовини. Таке співвідношення основних елементів було

спрямоване на компенсацію дефіциту калію та фосфору, виявленого під час агрохімічного аналізу ґрунту дослідної ділянки.

Проведені дослідження дозволяють констатувати, що передпосадкова підготовка бульб є ключовим інструментом управління вегетаційним циклом та архітектонікою картоплі, забезпечуючи суттєве скорочення періоду «садіння – повні сходи» та ранній старт фотосинтетичних процесів. Найвищу ефективність виявив режим 20-денного світлового пророщування, який сприяв збільшенню кількості основних стебел на 59–82% та формуванню потужного асиміляційного апарату, особливо у середньостиглого сорту Сіфра, де площа листя сягнула максимальних 49,99 тис. м²/га. Статистична достовірність отриманих даних, підтверджена високими значеннями F-критерію, доводить, що динаміка росту та розвитку рослин в умовах північно-східного Лісостепу України є закономірним результатом синергічної взаємодії генетичного потенціалу сортів та інтенсивності передпосадкової стимуляції насінневого матеріалу.

Список використаних джерел

1. Дрозденко А. Ю., Бутенко А. О. Строки садіння картоплі та сталість сільського господарства: Екологічні та ресурсні аспекти (оглядова). Український журнал природничих наук. 2025. № 13. С. 254–260. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.13.2025.23>
2. Марценюк Я. Ю. Динаміка формування продуктивності картоплі залежно від строків садіння. Аграрні інновації. 2024. № 23. С. 112–117. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.23.16>
3. М'ялковський Р.О., Безвіконний П.В. Товарність врожаю сортів ранньої картоплі залежно від тривалості пророщування. Podilian Bulletin Agriculture Engineering Economics. 2023. № 34. С. 39–44. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2021-1-5>
4. Кононученко В.В. Методичні рекомендації до проведення досліджень з картоплею. Немішаєве. 2002. 183 с.
5. Chang D. C., Cho J. H., Cheon C. G., Kim S. J., Nam J. H., & Jin Y. I. Effects of Chitting Duration on Early Maturation of Potatoes in a Short Season Environment. American Journal of Potato Research. 2020. № 97(1). P. 43–53. <https://doi.org/10.1007/s12230-019-09747-2>
6. Darmanskyi A., Ilchuk R., & Konyk H. The yield of early-ripening potato varieties under the influence of natural climate conditions of the Western Forest-Steppe. Agrosience and Practice. 2024. № 3(1). P. 10–16. [https://doi.org/10.32636/agrosience.2024-\(3\)-1-2](https://doi.org/10.32636/agrosience.2024-(3)-1-2)
7. Hagman J. Pre-sprouting as a Tool for Early Harvest in Organic Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivation. Potato Research. 2012. № 55(2). P. 185–195. <https://doi.org/10.1007/s11540-012-9218-5>
8. Imanparast F. Patates Üretiminde Ön-Sürgünlendirmenin Önemi ve Pozisyonu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2018. P. 150–156. <https://doi.org/10.17097/ataunizfd.345820>

9. Johansen T. J., & Molteberg E. L. Effect of Storage and Pre-sprouting Regimes on Seed Potato Performance in Norway. *Potato Research*. 2012. № 55(3–4). P. 279–292. <https://doi.org/10.1007/s11540-012-9226-5>
10. Kara K., Imanparast F., & Kara T. The Effect of Pre-Sprouting and Planting Time on Different Sized Potato Tuber Yields (*Solanum tuberosum* L.). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 2022. № 32(4). P. 754–765. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.1136457>
11. Moletsane M. S., Kimurto P. K., Oyoo M. E. Effect of Presprouting Plant Growth Regulators and Natural Materials on Dormancy, Growth, and Yield of Potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Advances in Agriculture*. 2022. P. 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/9932606>
12. Mølmann J. A. B., Johansen T. J. Influence of Growth Temperature on Development and Yield in a Medium Late and a Late Scandinavian Cultivar of Potato. *Potato Research*. 2025. № 68(3). P. 2939–2950. <https://doi.org/10.1007/s11540-025-09854-0>
13. Sawicka B., Pszczółkowski P., Wójcikowska-Kapusta A., Skiba D., Barbaś P. Impact of the Cultivation System and Pre-Sprouting of Selected Potato Cultivars on the Physico-Chemical Properties and Enzymatic Activity of Soil in the Conditions of Central-Eastern Poland. *Agronomy*. 2022. № 12(9). P. 2207. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092207>
14. Zou C., Van Der Putten P. E. L., Mossink L., Lommen W. J. M., Van Ittersum M. K., Struik P. C. Using sprouting behaviour to quantify physiological ageing of seed tubers of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Environmental and Experimental Botany*. 2024. № 219. P. 105648. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2024.105648>

Section: Architecture and Construction

INFLUENCE OF CLIMATE FACTORS ON DESIGN SOLUTIONS OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Chudyk Ihor

Ph.D. professor, rector
ORCID 0000-0002-7402-6962

Dobryansky Ivan

Ph.D., professor
ORCID 0009-0008-7203-9736

Dobryanska Lyubov

Doctor of Economics, associate professor
ORCID 0009-0001-8720-756X

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Ukraine

Abstract. The article considers the influence of the main climatic factors on the formation of design solutions for buildings and structures. The effect of temperature fluctuations, snow and wind loads, humidity, insolation and soil freezing depth on the choice of structural schemes, materials and engineering solutions is analyzed. The requirements of current regulatory documents of Ukraine, in particular the State Construction Code of Ukraine on loads and building climatology are summarized.

The need for a comprehensive climatic analysis of the construction area is substantiated to ensure the reliability, durability and energy efficiency of objects. Modern trends in the adaptation of design to climate change conditions and increased extremes of natural influences are identified.

Keywords: climatic factors; design solutions; temperature influences; snow load; wind load; insolation; soil freezing depth; energy efficiency; structural reliability; building durability; adaptation to climate change; building standards.

Introduction. Climatic factors are one of the key external influences that determine the reliability, durability, energy efficiency and safety of buildings and structures. Failure to take into account climatic conditions at the design stage leads to premature wear of structures, increased operating costs and even emergency situations.

Purpose and objectives of the research.

To reveal the influence of the main climatic factors on the design solutions of buildings and structures, to investigate the features of their combined effect on structural and design solutions and to show ways of taking them into account during design.

Research. In the context of climate change, increasing extreme temperatures, precipitation and wind loads, increasing the frequency of extreme weather events, and the need to ensure energy efficiency and durability of buildings, the importance of climate-based design solutions is growing significantly.

Let's define the main climatic factors that affect construction.

These include: air temperature, snow loads, precipitation and humidity, wind loads, solar radiation, soil freezing, environmental aggressiveness. Each of these factors has a specific nature of action and affects various elements of the building. Let's analyze their impact on volumetric planning and design solutions.

Temperature factors cause: temperature deformations of structures, the occurrence of internal stresses, the formation of cracks in materials and affect the thermal calculation of enclosing structures, the choice of structural materials, types of enclosing structures, and the thermal characteristics of the building.

The main formula for thermal elongation:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

where:

α — coefficient of linear expansion of the material;

L — initial length;

ΔT — temperature change.

Design solutions: arrangement of temperature and expansion joints, use of compensators, selection of materials with close coefficients of linear thermal expansion, design of heating and air conditioning systems, increased requirements for thermal insulation of enclosing structures.

Snow acts as a variable vertical load, which depends on the climatic region, can accumulate unevenly, creates local overloads.

Roofs are designed taking into account possible snow bags and drifts. Snow affects the angle of inclination of the roof, the choice of the supporting roof system, and the reinforcement of the covering slabs. Snow loads are determined according to the climatic region.

Estimated snow load:

$$S = \mu \cdot S_0 \cdot \gamma_f$$

where:

μ — roof shape coefficient;

S_0 — standard snow load;

γ_f — reliability coefficient.

Design aspects: roof slopes, choice of roofing type, snow bag prevention, snow melting systems.

Wind affects both the strength and stability of buildings. Wind creates an increase in loads with increasing height, a pulsating (dynamic) nature of the action, an impact on enclosing structures, lifting forces on roofs and affects the design: spatial rigidity of the frame, anchoring of structures. Wind loads are especially dangerous for high-rise and long-span structures, light enclosing structures, roofs.

Design wind pressure:

$$W = W_0 \cdot k \cdot c \cdot \gamma_f$$

where:

W_0 — standard wind pressure;

k — height coefficient;

c — aerodynamic coefficient.

Design solutions: aerodynamic shape of buildings, reinforcement of frames, rigid cores of rigidity, special fastenings of roofs and facades.

Moisture is one of the most dangerous climatic factors for the destruction of building materials, as it causes corrosion of metal elements, a decrease in the strength of concrete, deterioration of the thermal insulation properties of materials, biological damage (fungus, mold) and is taken into account when choosing waterproofing, corrosion protection, designing drainage systems, and choosing frost-resistant materials.

Design measures: waterproofing of foundations and roofs, effective drainage systems, protecting facades from atmospheric moisture, using moisture-resistant materials

Solar radiation affects the thermal balance of a building, natural lighting conditions, comfort of the internal environment, energy efficiency.

Design solutions: orientation of the building to the cardinal points, sun protection elements, use of passive solar energy, translucent structures with energy-saving properties, selection of thermal insulation.

Taking into account insolation allows you to reduce energy costs for heating and air conditioning.

The depth of soil freezing determines the type of foundation, the depth of laying, and the need for thermal insulation of the base.

Design measures: deepening of foundations below the freezing level, insulation of blind areas, drainage systems.

Climatic factors are the determining external influences that shape the operating conditions of buildings throughout their entire life cycle. Their action rarely manifests itself in isolation - in real conditions, buildings are simultaneously affected by several climatic factors, the combination of which significantly complicates the design and operation process.

In real conditions, climatic factors act in combination, for example:

low temperatures + high humidity, wind + precipitation, snow + wind, solar radiation + high temperatures.

The consequences of the combined action are accelerated destruction of materials, increased deformations of structures, increased operational loads, and the need for complex design solutions.

When designing buildings, taking into account the influence of combined climatic factors on design solutions, it is necessary to take into account calculated combinations of loads, use materials with increased resistance, ensure protection of structures from moisture and corrosion, and design energy-efficient enclosing structures.

Modern design of buildings and structures requires taking into account climate change, increasing extreme loads and energy efficiency. Regulatory documents of Ukraine require mandatory consideration of climatic influences when calculating load-bearing and enclosing structures. In Ukraine, climatic influences are taken into account in accordance with:

– DBN V.1.2-2:2006 “Loads and influences”;

- DBN V.2.6-31:2021 “Thermal insulation of buildings”;
- DBN V.1.1-27:2010. Building climatology;
- climatic zoning of the territory.

Modern trends and adaptation approaches: climate-adaptive design, energy-efficient enclosing structures, the use of "green" roofs, the use of BIM modeling for the analysis of climate risks, increasing resistance to extreme influences.

Research results and their discussion.

Climatic factors significantly affect the reliability and durability of buildings. The most dangerous is not a single impact, but a combination of several climatic factors.

Climatic factors affect all stages of the design of buildings and structures. An integrated approach to the analysis of climatic conditions is a mandatory stage of modern building design. Their comprehensive consideration allows to increase the reliability and durability of structures, reduce operating costs, ensure the safety and comfort of users.

The key results are in the systematization of the relationship between climatic loads and design solutions, which allows to increase the operational safety and economic efficiency of buildings and structures.

Conclusions.

1. Climatic factors are decisive in the formation of design solutions.
2. Their consideration ensures the reliability, durability and economic efficiency of buildings.
3. Modern design should be based on a comprehensive climatic analysis of the territory.
4. In the conditions of climate change, adaptation of the regulatory framework and the introduction of innovative technologies are necessary.

References

1. DBN V.1.2-2:2006. Loads and impacts. – Kyiv: Ministry of Construction of Ukraine, 2006.
2. DBN V.2.6-31:2021. Thermal insulation and energy efficiency of buildings. – Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2021.
3. DBN V.1.1-27:2010. Building climatology. – Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2011.
4. DSTU-N B V.1.1-27:2010. Building climatology.
5. Eurocode 1: Actions on structures. EN 1991-1-3 (Snow loads). Brussels, 2003.
6. Eurocode 1: Actions on structures. EN 1991-1-4 (Wind actions). Brussels, 2005.
7. IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge University Press, 2021.
8. Plugina T.V. Building physics: a textbook. – Kyiv: KNUBA, 2018.
9. Barabash M.S., Golod A.P. Fundamentals of climatic zoning of the territory of Ukraine. – Kyiv, 2015.

Section: Art History and Literature

ХУДОЖНЬО-ВИКОНАВСЬКИЙ ТАНДЕМ ВИКЛАДАЧА ТА КОНЦЕРТМЕЙСТЕРА В КЛАСІ ЕСТРАДНОГО ВОКАЛУ

Цюряк Ірина

к.п.н., доцент

Кафедра мистецької освіти

Житомирський державний університет

імені Івана Франка, Україна

Ефективність підготовки сучасного естрадного виконавця безпосередньо залежить від злагодженості роботи викладача та концертмейстера. Їхня взаємодія є не просто супроводом навчального процесу, а повноцінним художнім тандемом, що базується на засадах, з якими ми в рамках даних тез пропонуємо стисло ознайомитися.

Єдність стилю та художніх вимог. Фундаментом успішної роботи в класі естрадного вокалу є спільне розуміння виконавських канонів обраного жанру. Естрадне мистецтво охоплює широкий спектр напрямів – від джазових стандартів до сучасних поп– та соул–композицій, кожен з яких має свою специфічну артикуляцію, манеру звуковидобування та фразування. Успіх тандему базується на єдиній інтерпретаційній концепції. Викладач і концертмейстер повинні виступати як «єдиний фронт» у питаннях стилістики, щоб сформувати у студента чітке відчуття жанрової автентичності [7].

Координація слухового контролю та гармонійної опори. Специфіка естрадного співу часто пов'язана з використанням мікрофонної техніки та специфічних тембральних забарвлень, що потребує особливої уваги до чистоти інтонування. Концертмейстер у цьому процесі виконує роль «другого вуха» викладача: він не лише створює стійку гармонійну базу, яка допомагає вокалісту орієнтуватися у складному естрадному акомпанементі, а й оперативно реагує на інтонаційні похибки, допомагаючи в коригуванні слухових навичок студента.

Виконавська гнучкість та імпровізаційність. На відміну від академічної традиції з її суворою прив'язкою до тексту, естрадне виконавство передбачає значну частку свободи. Тандем у класі естрадного вокалу має володіти високим рівнем мобільності. Здатність до спільного «дихання» в ритмах *rubato*, відчуття свінгової пульсації та готовність підтримати раптову вокальну імпровізацію студента є ключовими. Тут концертмейстер має бути чуйним до найменших ритмічних змін вокаліста, створюючи для нього простір для творчого самовираження.

Спільна стратегія формування репертуару. Вибір навчального та концертного матеріалу є першочерговим завданням, де думка концертмейстера

так само важлива, як і бачення викладача. Репертуар у класі естрадного вокалу має бути не лише технічно посильним для студента, а й стилістично виправданим. ТанDEM спільно оцінює складність фактури акомпанементу та вокальної партії, адаптуючи світові хіти або авторські пісні під індивідуальні можливості виконавця. Концертмейстер допомагає викладачу підібрати таку тональність та аранжування, які найкраще розкриють тембральні особливості голосу студента.

Слід підкреслити, що у сучасних умовах підготовка естрадного виконавця виходить за межі суто технічного опанування голосом. Взаємодія викладача та концертмейстера перетворюється на стратегічне партнерство, мета якого – сформувати артиста, здатного конкурувати на світовому музичному ринку. Сьогодні естрадний вокал характеризується еклектичністю та швидкою зміною трендів. ТанDEM викладача і концертмейстера обов'язково має враховувати специфіку таких сучасних напрямів [7]:

Indie–pop та Bedroom–pop, які потребують від вокаліста інтимності, використання субтону та «шепітного» співу. Концертмейстер у цьому випадку має змінити динаміку акомпанементу на користь прозорості, делікатної фактури, що не перекриває мінімальний об'єм звуку.

Neo–soul та Альтернативний R&B, що базуються на складній мелізматичності та нетипових гармонійних структурах. Тут завдання тандему – розвинути у студента здатність до дрібної вокальної техніки, де концертмейстер забезпечує чітку ритмічну пульсацію (groove), незважаючи на складні вокальні синкопи.

K–pop та сучасна Dance–music. Вони вимагають ідеальної ритмічної точності та здатності працювати в режимі «голос як інструмент». Викладач фокусується на стабільності дихання, а концертмейстер – на імітації електронних бітів через специфічні фортепіанні штрихи (стакато, акцентування тощо).

Більш змістовно хочемо зупинимось на Ethno–fusion (синтез автентичних фольклорних манер та сучасної поп–музики). В умовах сучасної глобалізації особливої конкурентної переваги набуває саме вказаний напрям, що вимагає від викладача та концертмейстера високої філігранності у поєднанні архаїки та модерну.

Робота викладача тут має бути зосереджена на безпечному впровадженні елементів «білого» (відкритого) звуку та специфічної народної артикуляції в естрадну манеру. ТанDEM працює над опануванням таких прийомів, як гукання, перегуки, дрібна вокальна мелізматика (фіоритури) та характерні «під'їзди» до нот. Головним завданням викладача є адаптація цих «гострих» фольклорних прийомів до естрадної позиції, щоб уникнути форсування голосу, тоді як концертмейстер має забезпечити м'яку гармонійну підтримку, що «згладжує» різкість автентичного вокалу.

Концертмейстер у класі естрадного вокалу виступає архітектором звукового простору, де архаїчна мелодика, що часто базується на вузьких діатонічних ладах, зустрічається з джазовою чи неосоуловою гармонією. ТанDEM спільно шукає точки дотику, наприклад: використання септакордів та кластерів у

супроводі до старовинної обрядової пісні. Концертмейстер через специфічну педалізацію та акцентуацію імітує звучання народних інструментів (сопілки, бандури, дрімби), створюючи для студента ефект «живого» етно-середовища в межах сучасного аранжування.

Специфікою фольклору є нерівномірність дихання та складні метричні структури. ТанDEM працює над «нашаруванням» народної ритміки на стабільний естрадний backbeat або ломані ритми (hip-hop, trap). Концертмейстер тримає жорстку пульсацію, що дозволяє вокалісту вільно оперувати фольклорними розпівками, не втрачаючи відчуття сучасної форми твору. Це розвиває у студента навички поліритмії – ключової якості сучасного конкурентоспроможного артиста.

І нарешті: процес пошуку індивідуального етно-коду. Викладач та концертмейстер спільно працюють над «реконструкцією» репертуару: вони можуть трансформувати автентичну пісню, змінюючи її темп, тональність та фактуру так, щоб максимально висвітлити унікальні тембральні можливості студента. Такий підхід дозволяє створити унікальний продукт, де етно-манера стає не просто окрасою, а фундаментом художнього образу.

Таким чином, танDEM викладача та концертмейстера в класі естрадного вокалу слід розглядати як інтегративну структуру, що забезпечує синергію вокально-технологічних та художньо-інтерпретаційних процесів. Акумуляція професійного досвіду, стилістична автентичність супроводу та динамічна адаптивність ансамблевого партнерства є ключовими детермінантами формування фахової майстерності сучасного вокаліста-виконавця.

Список використаних джерел

1. Бережна П. В. Етно-дизайн сучасного вокального виконавства: від автентики до ф'южн. Мистецтвознавчий часопис. 2022. Вип. 15. С. 87–93.
2. Гребенюк Н.Є. Вокал в естрадній музиці : посібник. Київ : Академія, 2013. 216 с.
3. Король П. В. Трансформація фольклорних традицій у сучасному естрадному вокалі України. Культура і сучасність. 2021. № 2. С. 115–120.
4. Кретова О.В. Специфіка роботи концертмейстера в класі естрадного вокалу. Мистецькі замітки. 2018. Вип. 12. С. 45–51.
5. Олійник П.М. Роль концертмейстера у процесі підготовки майбутніх артистів-вокалістів. Музичне мистецтво в освітологічному контексті. 2019. № 4. С. 58–63.
6. Паньок Т.В. Концертмейстерство в естрадно-джазовому виконавстві: особливості та методичні рекомендації. Харків : ХНУМ ім. І. П. Котляревського, 2020. 112 с.
7. Фоломєєва Н.А. Виконавська майстерність естрадного співака : навч.-метод. посіб. Суми : ФОП Цьома С. П., 2021. 140 с.

СКЕТЧІНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ КОГНІТИВНОГО ПІДСИЛЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ-ДИЗАЙНЕРІВ

Міль Сергій Володимирович

старший викладач

Кафедра дизайну

Хмельницький національний університет, Україна

У сучасних умовах стрімкої цифровізації дизайнерської діяльності проблема вибору оптимальних методів проєктування набуває особливої наукової та практичної актуальності. Трансформація інструментального середовища, зумовлена широким впровадженням цифрових технологій, суттєво змінює характер когнітивно-творчих процесів, що лежать в основі дизайнерської діяльності [3]. З одного боку, цифрові засоби моделювання забезпечують високу точність, швидкість візуалізації та доступ до складних формоутворювальних операцій, однак, з іншого - можуть обмежувати дивергентне мислення, сприяючи передчасній фіксації на окремих рішеннях. Варто зазначити, що особливого значення набуває звернення до скетчингу як методу швидкої візуалізації ідей, що виконує не лише репрезентативну, а й когнітивну функцію, виступаючи засобом зовнішнього мислення та генерації нових концептуальних рішень [2]. Ручне ескізування сприяє активізації уяви, підтримує варіативність ідей та забезпечує більшу свободу експериментування порівняно з цифровими інструментами, які часто задають жорсткі структурні обмеження [1].

З огляду на вищесказане, порівняльний аналіз ефективності швидкого скетчингу та прямого комп'ютерного моделювання постає як важливий напрям наукового пошуку, що дозволяє виявити специфіку їх впливу на перебіг когнітивно-творчих процесів у студентів-дизайнерів [1]. Особливої уваги потребує дослідження того, як різні підходи до проєктування впливають на продуктивність, креативність та якість кінцевого результату, а також на здатність майбутніх фахівців до гнучкого мислення та інноваційного формотворення. Таким чином, актуальність даного дослідження визначається необхідністю наукового обґрунтування доцільності інтеграції традиційних та цифрових методів у процес професійної підготовки дизайнерів.

З метою емпіричної перевірки окреслених теоретичних положень та виявлення особливостей впливу різних підходів до проєктування на процес генерації ідей було організовано експериментальне дослідження. Його логіка передбачала порівняння результативності традиційного (ручного) та цифрового інструментарію в умовах обмеженого часу, що дозволило простежити специфіку когнітивно-творчих стратегій студентів-дизайнерів у реальному проєктному процесі. У межах цього підходу було сформовано відповідний дизайн експерименту та визначено умови виконання завдання. У дослідженні взяли

участь 20 студентів, які були розподілені на дві експериментальні групи. Учасникам було запропоновано виконати завдання з розробки концепції «Мобільного робочого місця (Home Office)» протягом 60 хвилин. Група А працювала за гібридною методикою (20 хвилин ручного скетчингу та 40 хвилин цифрового моделювання), тоді як Група Б здійснювала проектування виключно у цифровому середовищі (SketchUp, 3ds Max).

Аналіз результатів показав наявність суттєвих відмінностей у когнітивних та проєктних стратегіях учасників. Зокрема, представники групи цифрового моделювання демонстрували тенденцію до «фіксації на першому рішенні», витрачаючи значний час на редагування початкової моделі. Натомість учасники, які використовували скетчінг, проявляли більшу гнучкість мислення, відсіюючи слабкі ідеї ще на ранніх етапах, що позитивно вплинуло на якість фінального результату.

Результати проведеного дослідження дозволяють стверджувати, що використання скетчингу на початкових етапах проектування є ефективним засобом подолання ефекту «цифрової фіксації», оскільки сприяє уникненню передчасного закріплення на першому варіанті рішення та забезпечує гнучкість і варіативність творчого пошуку. Встановлено, що застосування гібридного підходу, який поєднує скетчінг і цифрове моделювання, оптимізує часові витрати на проектування (у середньому до 25%) завдяки попередньому структурованому осмисленню об'єкта. Окрім цього, скетчінг демонструє ергономічну та психологічну доцільність, оскільки сприяє формуванню адекватного сприйняття масштабу через кінестетичний досвід, що знижує ймовірність ергономічних помилок. Водночас обґрунтовано доцільність розгляду скетчингу як когнітивного фільтра, який мінімізує вплив цифрового середовища на процес мислення, забезпечуючи більшу автономність та усвідомленість формотворення у дизайнерській діяльності.

Підсумовуючи результати дослідження, слід зазначити, що скетчінг слід розглядати не лише як художню практику, а як універсальний інструмент інтелектуального аналізу, який забезпечує ефективну організацію проєктного мислення у дизайнерській діяльності. Як бачимо, скетчінг виконує функцію засобу зовнішнього мислення, дозволяючи структурувати ідеї, здійснювати їх попередню перевірку, варіювання та концептуалізацію на ранніх етапах проектування. Варто відмітити, що завдяки спрощеній та гнучкій природі, скетчінг активізує дивергентне мислення, знижує вплив когнітивних обмежень і створює умови для вільного творчого пошуку, а його інтеграція в освітній процес підготовки дизайнерів має важливе методологічне значення, що сприяє формуванню цілісного проєктного мислення, розвитку просторової уяви та здатності до швидкого генерування ідей. Отже, використання скетчингу як обов'язкового етапу проектування забезпечує поступовий перехід від абстрактного художнього образу до логічно структурованого дизайнерського рішення, підвищує обґрунтованість і якість кінцевого продукту, сприяє оптимізації проєктної діяльності та зменшує кількість помилок на етапі цифрового моделювання.

Список використаних джерел

1. Shrestha S. K. The Role of Study Sketches in Design Thinking and Design Process / S. K. Shrestha. – Kansas: Kansas State University, 2013. – 120 с.
2. Попова Т. І. Застосування техніки рисунка «скетчинг» з метою розвитку творчих здібностей учнів / Т. І. Попова // Вісник післядипломної освіти. –Серія «Педагогічні науки» - 2022- Вип. 20(49). с.150-162
3. Vistisen P. The roles of sketching in design: Mapping the tension between functions in design sketches / P. Vistisen // Nordic Design Research (NORDES). – 2015. – № 6.

DOI 10.70286/EOSS-02.03.2026.001.25-29

МУЛЬТИСЕНСОРНИЙ ДИЗАЙН В ІНТЕР'ЄРІ

Вергунов Сергій Віталійович

кандидат мистецтвознавства, професор,
завідувач кафедри «Дизайну та інтер'єру»

Вергунова Наталія Сергіївна

кандидат мистецтвознавства, доцент,
завідувач кафедри «Дизайну та 3D-моделювання»

Стадник Аліса Олександрівна

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Харківський національний університет

міського господарства

імені О. М. Бекетова, Україна

Анотація. У цій роботі розглядається зміна парадигми в архітектурі інтер'єру від окулоцентризму — історичного панування візуальної естетики — до цілісної, мультисенсорної структури. На основі синтезу емпіричних даних за 2024–2026 роки, включаючи нейроархітектурні дослідження та біофільні втручання, в дослідженні стверджується, що інтер'єри функціонують як динамічні сенсорні екосистеми, а не як статичні контейнери. Дослідження підкреслює, як інтегровані візуальні, слухові, тактильні та нюхові стимули значно зменшують фізіологічний стрес, покращують когнітивні функції та формують стійке «почуття місця». На прикладі реальних об'єктів, таких як лікарня Khoo Teck Puat та нейроінклюзивні оздоровчі центри, це дослідження демонструє, що мультисенсорний дизайн є біологічною необхідністю для сталого та оздоровчого будівництва. У висновку стверджується, що пріоритет тілесного досвіду над поверхневими образами встановлює новий стандарт для побудованого середовища в постцифрову епоху, зміщуючи акцент із того, як простір виглядає, на те, як він «відчувається» на біологічному рівні.

Ключові слова: мультисенсорний дизайн, нейроархітектура, біофілія, просторове сприйняття, тактильна взаємодія, екологічна психологія, циркадне освітлення, звукові ландшафти.

Сучасний дизайн інтер'єру відходить від «гегемонії зору» — терміна, введеного Юхані Палласмаа для опису історичного пріоритету зору над іншими чотирма людськими чуттями. Історично архітектурна цінність простору оцінювалася за його двовимірним зображенням, однак у 2026 році індустрія визнала, що такий зороцентричний підхід призводить до створення «сенсорно-дефіцитних» середовищ, які не відповідають складним біологічним потребам людини. Мультисенсорний дизайн є поверненням до перцептивної феноменології, де взаємодія між мешканцем і середовищем є плинним, мультимодальним діалогом. Науковий консенсус зараз підтверджує, що просторове сприйняття є результатом спільних зусиль; саме інтеграція світла, звуку, текстури та запаху визначає наш емоційний та фізіологічний стан.

Сучасні дані за 2024 і 2025 роки підкреслюють важливу роль циркадного освітлення як основного регулятора сенсорних функцій. Дослідження, опубліковане Академією нейронауки в архітектурі (ANFA) [1], демонструє, що освітлення інтер'єру — це вже не просто питання видимості, а питання біологічної синхронізації. Імітуючи динамічні зміни інтенсивності сонячного світла та колірної температури, «орієнтовані на людину» системи освітлення знижують рівень кортизолу та покращують якість сну міських жителів, які проводять 90% свого часу в приміщенні. Цей візуально-біологічний зв'язок є основою здорового інтер'єру, але він має бути підтриманий акустичним середовищем. Сучасний підхід «звукового ландшафту» розглядає акустику як інструмент «слухового занурення», а не просто як засіб зменшення шуму. У 2025 році під час реконструкції промислових креативних центрів було продемонстровано, що використання акустичних панелей на основі міцелію та контрольованих водних об'єктів продемонструвало здатність викликати стан «м'якої чарівності» (soft fascination) — психологічний стан, який дозволяє відновити психіку, маскуючи відволікаючі розмови природним ритмічним білим шумом.

Тактильний вимір забезпечує фізичну «опору» для нашого сприйняття простору, виступаючи основним інтерфейсом, через який ми розуміємо глибину і матеріальність. Юхані Палласмаа в книзі «Очі шкіри» [2] стверджує, що наша шкіра є продовженням нашого зору; ми «бачимо» текстуру поверхні, перш ніж доторкнутися до неї. У сучасних медичних закладах інтеграція нейроархітектури призвела до розробки меблів, які впливають на психологічний стан пацієнтів за допомогою сенсорних сигналів. Яскравим прикладом із реальної практики є крісло Cove, розроблене Foster + Partners для Poltrona Frau.



Рис. 1.1. Крісло Cove, розроблене Foster + Partners для Poltrona Frau.

Спочатку представлено на виставці Passenger Terminal Expo 2018 як рішення для забезпечення приватності в переповнених залах аеропортів, його конструктивні принципи зараз адаптуються для використання в медичних та реабілітаційних закладах. Крісло має «обволікаючу» кругову форму, яка охоплює користувача на 240 градусів, у поєднанні з високоякісними тактильними тканинами, що забезпечують як фізичне тепло, так і звукоізоляцію. Створюючи «простір у просторі» без необхідності використання стін, дизайн забезпечує відчуття усамітнення та «заземлення», що є необхідним для зменшення тривоги в умовах високого стресу в громадських місцях, від транспортних вузлів до зон клінічного відновлення [3; 4].

Нюховий дизайн є найкоротшим шляхом до емоційного центру мозку, лімбічної системи. Оскільки нюхова цибулина безпосередньо пов'язана з мигдалиною та гіпокампом, запахи викликають миттєві емоційні реакції. У корпоративному середовищі 2026 року фірмові аромати використовуються не для брендингу, а для когнітивної підтримки. Інтегровані системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря тепер розповсюджують низькоконцентрований аромат лимона або м'яти в ранкові години, щоб стимулювати бадьорість, а лаванда або кедр використовуються в другій половині дня для сприяння розслабленню. Дослідження 2025 року на тему «Сенсорне садівництво» в офісних зелених стінах показало, що наявність ароматичних рослин, таких як розмарин і жасмин, може знизити частоту серцевих скорочень на 10% в умовах високого тиску, що доводить, що аромат є функціональним, а не суто декоративним елементом дизайну [5].



Рис. 1.2. Трансформація простору через ольфакторні ландшафти та приклад ольфакторної навігації у публічній бібліотеці.

Синтез цих елементів втілений у Біофільній революції. Справжній біофільний інтер'єр імітує природну екосистему, забезпечуючи «невізуальні» зв'язки з природою — відчуття бризу, запах вологої землі та шурхіт листя. Довготривале дослідження, проведене в 2025 році в шістнадцяти країнах, підтвердило, що співробітники мультисенсорних біофільних офісів повідомили про 15% підвищення рівня благополуччя та 6% підвищення продуктивності. Яскравим прикладом є лікарня Khoo Teck Puat Hospital (КТРН), в якій використовується ольфакторна стимуляція понад 700 видів ароматних рослин, звукове маскування міського шуму за допомогою каскадних водних споруд та тактильну інтеграцію природної вентиляції й дерев'яних поверхонь. Це перетворює стерильне клінічне середовище на відновлюючий «лікувальний ліс», створюючи змістовний тілесний досвід, який помітно знижує рівень кортизолу у пацієнтів та прискорює одужання [6].



Рис. 1.3. Лікарня Khoo Teck Puat, Сінгапур.

Крім того, поява дизайну ASMR (Autonomous Sensory Meridian Response, автономна сенсорна меридіанна реакція) відображає суспільну тенденцію до сенсорного розслаблення. Такі інтер'єри зосереджуються на «мікросенсорних» деталях — характерному клацанні керамічної ручки або розсіюванні світла через льон — які діють як фільтр проти цифрової гіперстимуляції. Використовуючи носимі біосенсори для відстеження варіабельності серцевого ритму (HRV), дизайнери 2026 року можуть тепер кількісно оцінити «емоційний ROI» цих просторів, доводячи, що середовища, багаті на сенсорні враження, сприяють кращій концентрації уваги та нижчого рівня стресу. Зрештою, мультисенсорний дизайн є біологічною необхідністю; він заповнює прогалину між внутрішнім ландшафтом розуму та зовнішнім побудованим середовищем, забезпечуючи, що архітектура служить людині в цілому [7].

Список використаних джерел

1. Academy of Neuroscience for Architecture. (2026). Advancing neuroscience for the built environment. URL: <https://anfarch.org/>
2. Pallasmaa, J. (2024). The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses. URL: <https://www.wiley.com/en-us/The+Eyes+of+the+Skin%3A+Architecture+and+the+Senses%2C+4th+Edition-p-9781394200672>

3. Foster + Partners. (2018, March 21). New Cove lounge chair launched at Passenger Terminal Expo 2018. URL: <https://www.fosterandpartners.com/news/new-cove-lounge-chair-launched-at-passenger-terminal-expo-2018>
4. Poltrona Frau. (2024). Cove Armchair: An island of tranquility and comfort. URL: <https://www.poltronafrau.com/ww/en/products/cove-armchair.html>
5. Spence, C. (2020). Breathing new life into architecture: The power of scent. The Centre for Conscious Design. URL: <https://theccd.org/article/breathing-new-life-into-architecture-the-power-of-scent/>
6. International Living Future Institute. (2017). Khoo Teck Puat Hospital: Winner of the Stephen R. Kellert Biophilic Design Award. URL: <https://living-future.org/case-studies/award-winner-khoo-teck-puat-hospital/>
7. Spence, C. (2020). Senses of place: Architectural design for the multisensory mind. Cognitive Research: Principles and Implications. URL: <https://doi.org/10.1186/s41235-020-00243-4>

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК СПІВТВОРЕЦЬ ЗВУКОВОГО ЛАНДШАФТУ: ЕТИКА, КРЕАТИВНІСТЬ ТА МЕЖІ ЛЮДСЬКОГО В ТЕАТРАЛЬНІЙ ЗВУКОРЕЖИСУРІ

Чернишова Анна Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри мистецької освіти

Мисечко Сергій Леонідович

заслужений діяч мистецтв України, викладач

Кафедра мистецької освіти

Житомирський державний університет

імені Івана Франка, Україна

Вступ. Сучасний театр переживає стрімку трансформацію під впливом генеративних технологій штучного інтелекту (ШІ). Якщо раніше звукорежисура спиралася виключно на аналогові та цифрові інструменти, керовані людиною, то сьогодні ШІ стає активним учасником творчого процесу, генеруючи звукові ландшафти, адаптуючи їх у реальному часі та пропонуючи несподівані варіації. Такі інструменти, як Stable Audio, AudioCraft від Meta чи моделі на кшталт ElevenLabs для синтезу голосу, дозволяють створювати комплексні амб'єнтні середовища за лічені секунди, радикально скорочуючи час на прототипування та експерименти [1].

Водночас це породжує низку фундаментальних питань: чи залишається звукорежисер головним автором, коли алгоритм генерує значну частину матеріалу? Де проходить межа між інструментом і співтворцем? Як забезпечити

етичне використання технології, що тренується на величезних масивах аудіоданих, часто без згоди оригінальних творців? Це дослідження аналізує сучасні напрацювання в інтеграції ШІ у театральний звукодизайн, розглядає креативний потенціал такої співпраці, етичні виклики та унікальні аспекти людської творчості, які машина не здатна відтворити.

Основний виклад матеріалу. Розвиток генеративного аудіо в останні роки призвів до появи реальних кейсів, де ШІ виступає не допоміжним інструментом, а повноцінним партнером у створенні звукового простору вистави. Одним із яскравих прикладів є перформанс A&I (2024), створений американською компанією Orange Grove Dance. У цій постановці ШІ на ім'я Luna керував амбієнтним звуковим ландшафтом у реальному часі: генерував атональні акорди в дусі Aphex Twin, органі текстури, подібні до Філіпа Гласа, та навіть фрагменти радіопередач між астронавтами. Звуковий дизайн тут не був статичним фоном – він безпосередньо впливав на хореографію та драматургію, реагуючи на рухи танцюристів і створюючи динамічну взаємодію між людиною та алгоритмом [2; 3].

Аналогічні принципи простежуються у шведських музично-театральних проєктах The Tale of the Great Computing Machine (прем'єра 2022, з подальшим розвитком) та The Oracle (2022, як прототип мікро-опери). У першому випадку ШІ інтегрував інтерактивні інструменти та елементи sci-fi опери, а в другому – агентна система на базі ранньої версії мовної моделі OpenAI генерувала текст лібрето в реальному часі, який виконавці перетворювали на вокал. У цих роботах алгоритм не замінює композитора чи звукорежисера, а пропонує варіації, що народжуються в процесі живого діалогу [4; 5].

Такі приклади демонструють, як ШІ множить креативні можливості. Генеративні моделі, навчені на мільйонах годин аудіо, дозволяють звукорежисерам швидко створювати десятки варіантів фолі-ефекту, атмосферних текстур чи просторових ландшафтів. Замість багатогодинного монтажу фахівець стає куратором: він задає емоційний напрямок («зроби цей дощ сумнішим, додай металеве відлуння та легкий вітер у верхніх частотах») і отримує результат, який слугує основою для подальшого доопрацювання. Дослідження професійних звукорежисерів щодо взаємодії з генеративним ШІ підтверджують, що фахівці використовують такі інструменти переважно на етапах брейншторму та прототипування, залишаючи фінальний «голос» за собою [1; 6]. Це перетворює звукорежисера на диригента, де половина оркестру – алгоритми, а друга – людська інтуїція.

Проте креативна співпраця невіддільна від етичних проблем. Одним із ключових питань є авторство: якщо ШІ генерує 70 % звукового ландшафту, а людина лише коригує 30 %, хто має право вказувати своє ім'я в програмі вистави? Додаткову складність створює походження тренувальних даних. Більшість сучасних моделей навчалися на величезних масивах аудіо без згоди авторів, що призвело до позовів від великих лейблів (Universal, Sony, Warner) проти компаній на кшталт Suno та Udio у 2024–2025 роках. Згодом відбулися

врегулювання: Warner Music Group уклала угоду з Suno у листопаді 2025 року [7], а Universal Music Group – з Udio у жовтні 2025 року [8]. Музики та звукорежисери у відкритих листах вимагають заборонити несанкціоноване використання стилів і голосів. Прозорість також стає критичною: глядач має знати, яка частина звуку створена алгоритмом, інакше відбувається обман аудиторії, яка приходиться за живою енергією театру.

Ще один аспект – вплив на робочі місця. Хоча ШІ звільняє час від рутинних завдань, він може витіснити початківців, які традиційно набиралися досвіду саме на таких операціях. У музиці та аудіо вже спостерігається тенденція, коли платформи заповнюються дешевим AI-контентом, ускладнюючи шлях для молодих фахівців. Етична відповідь на ці виклики полягає не в забороні, а в розробці правил: ліцензування голосу та стилів (як це робить Respeecher у кіно), маркування AI-генерованого контенту в програмах, нові моделі роялті для творців, чий дані використовувалися для тренування.

Нарешті, залишаються межі, які ШІ не здатен подолати. Алгоритм може згенерувати ідеальний звук грому, але не відчує, як цей грім резонує в тілі актора, що пережив реальну травму. Людина приносить у звук тілесність, пам'ять, помилку, яка раптом стає геніальною. ШІ оперує ймовірностями та патернами, тоді як театральна звукорежисура – це завжди про емоційний контекст, культурну чутливість і непередбачуваність живого моменту. Тому майбутнє бачиться не в заміні, а в симбіозі: звукорежисер 2030-х керуватиме гібридним оркестром, де людська душа залишається визначальним елементом.

Висновки. Штучний інтелект уже став невід'ємною частиною театральної звукорежисури, пропонуючи безпрецедентну швидкість, варіативність і несподіваність. Він не ворог креативності, а дзеркало, що висвітлює унікальність людського внеску. Якщо співпраця з ШІ буде чесною, етичною та орієнтованою на збереження авторських прав і художньої цілісності, театр отримає потужний інструмент для створення глибших, багатших і більш іммерсивних досвідів. Через кілька років нинішні дискусії про межі авторства та етики, ймовірно, здаватимуться нам наївними: ШІ не забере звук, а навчить нас чути його по-новому – за умови, що ми збережемо людське в центрі цього процесу.

Список використаних джерел

1. Kamath P. [та ін.]. Sound Designer-Generative AI Interactions : Towards Designing Creative Support Tools for Professional Sound Designers. Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York : ACM, 2024. Article 204. DOI: 10.1145/3613904.3642040.
2. Orange Grove Dance. A&I. Офіційний сайт компанії. 2024. URL : <https://www.orangegrovedance.com/a-i> (дата звернення: 15.02.2026).
3. Rustle J. Dance Review: 'A&I' by Orange Grove Dance at Dance Place. Maryland Theatre Guide. 2025. April 9. URL : <https://mdtheatreguide.com/2025/04/dance-review-ai-by-orange-grove-dance-at-dance-place> (дата звернення: 15.02.2026).

4. Unander-Scharin C. The Tale of the Great Computing Machine (the Opera on AI pre AI-tools). Spotify. 2025. URL : <https://open.spotify.com/album/15kFqMPkNgtIoIIVRiE2DC> (дата звернення: 15.02.2026).
5. Huang-Kokina A. Creative Artificial Intelligence for Music Theatre : AI mediation and artificial–human co-creativity in contemporary science-fiction opera. International Journal of Performance Arts and Digital Media. 2024. Vol. 20, iss. 3. 1–22. DOI: 10.1080/13528165.2024.2537573.
6. Wei Y., Nanayakkara S. Sound Designer-Generative AI Interactions. Augmented Human Lab. 2024. URL : <https://ahlab.org/project/sound-designer-generative-ai-interactions> (дата звернення: 15.02.2026).
7. Warner Music Group. Warner Music Group and Suno Forge Groundbreaking Partnership. 2025. November 25. URL : <https://www.wmg.com/news/warner-music-group-and-suno-forge-groundbreaking-partnership> (дата звернення: 15.02.2026).
8. Universal Music Group. Universal Music Group and Udio Announce Udio’s First Strategic Agreements for New Licensed AI Music Creation Platform. 2025. October 29. URL : <https://www.universalmusic.com/universal-music-group-and-udio-announce-udios-first-strategic-agreements-for-new-licensed-ai-music-creation-platform> (дата звернення: 15.02.2026).

ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ ОБРАЗУ ГЕРОЯ В ІСТОРІЇ СВІТОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Савич Орина Михайлівна

здобувачка вищої освіти

Кафедра ділової іноземної мови та перекладу

Гулієва Діна Олександрівна

к.ф.н., доцент

Кафедра інтелектуальних комп’ютерних систем

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», Україна

Еволюція образу героя у світовій літературі є своєрідним віддзеркаленням духовної історії людства. У різні епохи суспільство по-різному відповідало на запитання: хто такий герой і за що його варто шанувати? Від епічного воїна, що перемагає чудовиськ, до сучасного персонажа, який бореться з власною травмою або з абсурдом буття, — цей шлях демонструє поступову зміну уявлень про силу, честь, відповідальність і людську гідність.

Початки героїчного канону закладено в античному епосі. В образі Ахілла з поеми Гомера «Іліада» постає герой-напівбог, чия цінність визначається фізичною силою, військовою доблестю та прагненням до слави. Для нього найвищим благом є безсмертна пам’ять про подвиг. Його конфлікт має зовнішній

характер — це боротьба з ворогом, захист честі, відстоювання власної гідності. Внутрішні сумніви майже не відіграють ролі — герой цілісний і впевнений у своїй місії. Давній епос утверджує ідеал людини, яка перевершує інших і несе на собі відбиток божественного призначення. [6]

Подібну модель демонструє й англосаксонський епос «Беовульф». Беовульф — це воїн, що вступає в боротьбу з чудовиськами заради безпеки свого народу. Його сила має не лише особистий, а й суспільний вимір — герой існує для громади. Водночас у цьому творі вже помітне усвідомлення неминучості смерті та крихкості слави. Беовульф приймає свій фатум без страху, проте його подвиг супроводжується розумінням того, що будь-яка перемога тимчасова. Епічний герой залишається монолітним, але в його постаті з'являється трагічний відтінок. [9]

Середньовіччя дещо змінює акценти. У романі «Havelok the Dane» герой поєднує фізичну силу з моральною стриманістю та соціальною відповідальністю. Гавелок не лише бореться за своє законне місце, а й демонструє повагу до простих людей, готовність працювати та співчувати. Його героїзм не обмежується воїнською доблестю; він виявляється у здатності бути справедливим правителем і достойною людиною. Так герой стає ближчим до суспільства, а ідеал поступово гуманізується. [9]

Ренесанс приносить принципово новий тип героя — внутрішньо роздвоєного й мислячого. У трагедії Шекспіра «Гамлет» герой уже не впевнений у правильності власних дій. Гамлет ставить під сумнів саму природу справедливості, розмірковує над сенсом життя і смерті, зволікає з помстою не через слабкість, а через глибину морального аналізу. Якщо Ахілл діє, а Беовульф бореться, то Гамлет думає. Його конфлікт переноситься з поля бою у сферу свідомості. Саме тут формується нове розуміння героїзму — як відповідальності за власний вибір. [1]

У добу романтизму з'являється ще один переломний тип — байронічний герой, названий на честь англійського поета Джорджа Гордона Байрона. В його поемах «Манфред» та «Паломництво Чайльд-Гарольда» постає образ самотнього бунтаря з трагічним минулим. Він свідомо відмежовується від суспільства, відчуває внутрішній надлом і не шукає примирення зі світом. Його велич полягає в індивідуалізмі й духовній незалежності. Проте цей герой уже не служить громаді — він замкнений у власному досвіді. У ньому з'являються риси майбутнього антигероя — скепсис, відчуженість, внутрішня темрява. [3]

XX століття, позначене світовими війнами, руйнує романтичний пафос. У романі Ернеста Гемінґвея «Прощай, зброє» герой утрачає віру в високі ідеали війни. Фредерік Генрі намагається зберегти людяність серед насильства і хаосу. Подібний досвід переживає Пауль Боймер у романі «На Західному фронті без змін» Еріха Марії Ремарка. Тут героїзм полягає не в подвигу, а в здатності вижити й не втратити співчуття. Людина більше не сприймається як володар історії; вона стає її жертвою. З'являється поняття «втраченого покоління» — молодих людей, чий ідеали знищені війною. [10]

Паралельно формується екзистенційний герой, що існує у світі без чітких моральних орієнтирів. У романі Франца Кафки «Процес» Йозеф К. опиняється перед безликою системою, яку неможливо зрозуміти або перемогти. Його трагедія — у безсиллі перед абсурдом. Герой більше не є носієм сили чи істини; він — людина, що шукає сенс у ситуації, де сенс прихований або відсутній. Внутрішня тривога стає основною характеристикою його існування. [2]

В літературі XXI століття остаточно утверджується образ антигероя — персонажа, чия сила і привабливість полягають не у класичній доблесті, а у внутрішній складності та суперечливості. Такий герой водночас викликає співчуття й неприйняття, змушує читача підтримувати його дії, навіть якщо вони аморальні або його мотиви сумнівні. В літературі XXI століття остаточно утверджується образ антигероя — персонажа, чия сила полягає не в моральній бездоганності, а в психологічній глибині та суперечливості. Так, у романі «Загублена» Емі Данн свідомо маніпулює людьми й подіями, перетворюючи власну історію на ретельно продуману виставу, однак її вчинки постають як відповідь на зраду, розчарування та боротьбу за контроль над власним життям. [8] Лісбет Саландер в «Дівчина з татуванням дракона» діє жорстко й безкомпромісно, проте її насильство зумовлене пережитою травмою та прагненням справедливості. [8] Алекс в «Механічний апельсин» уособлює небезпечну свободу без моральних обмежень, змушуючи замислитися над природою вибору й відповідальності. [7] Том Ріплі в романі «Талановитий містер Ріплі» будує своє життя на обмані, але водночас викликає інтерес завдяки інтелекту та прагненню вирватися з соціальної меншовартості. [5] Подібну подвійність демонструє й Декстер Морган із серії романів, започаткованої книгою «Темні сновидіння Декстера»: він серійний убивця, який спрямовує агресію проти інших злочинців, керуючись власним кодексом. [4] Усі ці постаті засвідчують, що сучасний герой більше не уособлює ідеал, а відображає складність людини, яка діє в умовах моральної невизначеності та суперечливого світу.

Таким чином, герой світової літератури перестає бути лише символом перемоги. Він стає образом людини в історії — зі страхами, сумнівами, втратами й відповідальністю. Від епічної впевненості у власній правоті літературний персонаж проходить шлях до внутрішнього діалогу із самим собою та складного морального вибору. Його велич тепер вимірюється не силою зброї, а здатністю усвідомлювати наслідки своїх рішень і залишатися людиною в умовах кризи. І саме ця поступова гуманізація та психологічна глибина визначають обличчя героїчного канону XXI століття.

Список використаних джерел

1. Ali Talib Abd. 2022. Tragic Hero in Hamlet. [Graduation Research. University of Diyala].
2. Basavaraj Tallur. 2016. Existentialist and Absurd Aspects in Franz Kafka's The Trial. International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR), Volume 3, Issue 3, 889-893.

3. Cristina Gabriela Marin. 2008. The Byronic Hero. Language and Literature – European Landmarks of Identity, Volume II, 81-86.
4. K. Gayathri. 2022. Antiheroic nature of Dexter in Jeff Lindsay's Darkly Dreaming Dexter. International Journal of English and Studies. Volume 4. 91-96.
5. Kit Teguh. 2021, May 22. Book Review: The Talented Mr Ripley by Patricia Highsmith. Medium. <https://kit-teguh.medium.com/book-review-the-talented-mr-ripley-by-patricia-highsmith-1ee871d1a0fc>
6. Michelle M. Kundmueller. 2019. Homer's Hero: Human Excellence in the Iliad and the Odyssey. SUNY Press.
7. Radka Mikulaková. 2009. The Picture of an Anti-hero in A Clockwork Orange. [Bachelor Thesis. Masaryk University]. Informační systém Masarykovy univerzity.
8. Stephanie Brown. The Rise of the Anti-Hero: What They Are and Why We Can't Resist Them. Celadon Books. <https://celadonbooks.com/what-is-an-anti-hero/>
9. Stephanie L. Hammett. 1996. The Men About Town: The Characterization and Socialization of the Medieval Hero. The Hanover Historical Review, Volume 4. <https://history.hanover.edu/hhr/hhrvol4.html>
10. The Lost Generation Image And Code Hero In A Farewell To Arms. (2021, September 22). Edubirdie. Retrieved February 28, 2026, from <https://hub.edubirdie.com/examples/the-lost-generation-image-and-code-hero-in-a-farewell-to-arms/>

Section: Automation and Robotics

RPA НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ЯК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗМІНІТЬ МАЙБУТНЄ ПРАЦІ ТА СУСПІЛЬСТВА

Суботін Олег

к.т.н., доцент

Новіков Дмитро

аспірант

Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

Донбаська державна машинобудівна академія, Україна

Новікова Наталія

викладач-методист

ЦК загальноосвітніх дисциплін та природничо-наукової підготовки

Відокремлений структурний підрозділ

«Донбаський аграрний фаховий коледж

Східноукраїнського національного університету ім. Даля», Україна

Анотація: У статті здійснено розгорнутий аналіз впливу роботизованої автоматизації процесів (RPA), інтегрованої зі штучним інтелектом (ШІ), на трансформацію економіки, ринку праці та системи державного управління в умовах Індустрії 4.0. Розглянуто еволюцію автоматизації від виконання рутинних операцій до інтелектуальної гіперавтоматизації, що охоплює комплекс взаємопов'язаних цифрових технологій. Особливу увагу приділено зміні ролі експертів, дефіциту STEM-кадрів, демократизації аналітики даних і викликам етичного регулювання алгоритмічних рішень. Обґрунтовано, що поєднання RPA та ШІ формує нову соціально-економічну реальність, у якій ключовим ресурсом стають знання, адаптивність і здатність до безперервного навчання.

Ключові слова: RPA, штучний інтелект, гіперавтоматизація, Індустрія 4.0, цифрова трансформація, ринок праці, державне управління, машинне навчання, аналітика даних.

Мета дослідження: визначити, яким чином RPA на основі штучного інтелекту впливає на трансформацію праці, бізнес-процесів та суспільних інституцій у контексті цифрової економіки.

Завдання дослідження: проаналізувати роль RPA та ШІ в межах концепції Індустрії 4.0, охарактеризувати феномен гіперавтоматизації та його технологічні складові, дослідити вплив автоматизації на структуру зайнятості та потребу в експертних кадрах, оцінити перспективи використання ШІ та RPA у державному управлінні, визначити потенційні соціальні та етичні виклики інтелектуальної автоматизації.

Вступ: Світ переживає новий етап технологічної революції, що базується на інтеграції цифрових систем, штучного інтелекту та автоматизованих рішень. Якщо перша промислова революція спиралася на парові машини, друга — на електроенергію, третя — на цифрові технології, то сучасна четверта революція, відома як Індустрія 4.0, пов'язана з інтелектуальними системами, які здатні аналізувати, навчатися та приймати рішення.

Ця трансформація змінює не лише технічні процеси виробництва, а й саму природу праці, структуру економіки та соціальні взаємини. В центрі нової цифрової парадигми знаходяться дані — їх збір, обробка, інтерпретація та використання для стратегічного прогнозування.

RPA спочатку розглядалася як інструмент автоматизації рутинних операцій: введення даних, обробки транзакцій, формування звітів. Проте інтеграція алгоритмів машинного навчання та обробки природної мови перетворила її на потужний механізм інтелектуальної автоматизації. Сьогодні RPA вже не просто виконує задані сценарії — вона здатна адаптуватися, аналізувати й прогнозувати, працювати з неструктурованими даними та взаємодіяти з користувачами у режимі реального часу.

Виклад основного матеріалу: Індустрія 4.0 об'єднує такі технології, як цифрові двійники, Інтернет речей (ІоТ), віртуальна та доповнена реальність, 3D-друк, хмарні обчислення, машинне навчання та штучний інтелект. Її сутність полягає у створенні «розумних» виробничих систем, у яких обладнання, програмне забезпечення та люди взаємодіють через єдину цифрову екосистему.

Попри активне обговорення концепції на міжнародному рівні, впровадження інновацій відбувається нерівномірно. Багато підприємств демонструють обережність щодо масштабних інвестицій через фінансові ризики, нестачу кваліфікованих кадрів або невизначеність щодо довгострокових результатів. Проте наукові дослідження підтверджують, що саме інтеграція RPA з алгоритмами ШІ стає практичним інструментом реалізації ідей Індустрії 4.0.

RPA поступово інтегрує алгоритми штучного інтелекту для класифікації, розпізнавання образів, аналізу документів, управління ресурсами підприємства, бухгалтерського обліку та HR-процесів. Таким чином, автоматизація виходить за межі простого повторення дій і перетворюється на систему підтримки управлінських рішень.

У перспективі це означає перехід від часткової цифровізації до повністю інтегрованих виробничих екосистем, де рішення приймаються в режимі реального часу на основі аналізу великих масивів даних, а підприємства стають більш гнучкими, адаптивними та конкурентоспроможними.

Далі розглянемо гіперавтоматизацію як новий етап розвитку цифрових технологій. Гіперавтоматизація — це концепція, що передбачає автоматизацію максимальної кількості бізнес-процесів шляхом комбінування різних технологій: RPA, ШІ, машинного навчання (ML), автоматизації бізнес-процесів (BPA), інтелектуальної обробки документів (IDP), оркестрації робочих процесів, обробки природної мови (NLP) та цифрових двійників організації.

На відміну від традиційної автоматизації окремих завдань, гіперавтоматизація створює цілісну систему, у якій процеси взаємопов'язані, самонавчальні та адаптивні. У такій моделі підприємство функціонує майже автономно, а людська участь зосереджується на стратегічних, творчих і контрольних функціях.

Цей підхід дозволяє подолати обмеження окремих технологій, забезпечити масштабованість операцій, мінімізувати людські помилки та підвищити стійкість бізнесу до кризових явищ. Гіперавтоматизовані організації здатні швидко реагувати на зміни ринку, аналізувати поведінку клієнтів і прогнозувати ризики.

Штучний інтелект відіграє ключову роль у зміні професійної структури суспільства. Останні роки продемонстрували дефіцит кваліфікованих розробників програмного забезпечення та фахівців STEM-напрямів. Попит на цифрові рішення зростає швидше, ніж пропозиція кадрів.

Автоматизація на основі ШІ може частково компенсувати цей дисбаланс, оскільки дозволяє зменшити залежність від вузькопрофільних спеціалістів у виконанні стандартних операцій. Інтелектуальна аналітика здатна обробляти величезні обсяги історичних даних, виявляти закономірності та формувати прогнози.

Це сприяє демократизації прийняття рішень: навіть невеликі компанії отримують доступ до інструментів аналітики, які раніше були доступні лише великим корпораціям із багатомільйонними бюджетами.

Разом із тим автоматизація торкнеться не лише фізичної, а й інтелектуальної праці. Юриспруденція, фінанси, освіта, медицина, креативні індустрії — усі ці сфери зазнають трансформації. Людська роль зміниться: від виконання рутинних функцій — до управління складними системами, стратегічного мислення, інноваційної діяльності та етичного контролю алгоритмів.

Таким чином, майбутній ринок праці вимагатиме міждисциплінарних компетентностей, цифрової грамотності, критичного мислення та здатності до постійного професійного розвитку.

На основі такого підходу можна спостерігати підвищення ефективності державного управління. Інтелектуальна автоматизація відкриває нові можливості для публічного сектору, зокрема в адмініструванні податків, управлінні соціальними виплатами, обробці звернень громадян і контролі бюджетних процесів.

Використання RPA та ШІ дозволяє скоротити адміністративні витрати, зменшити бюрократичні затримки, підвищити точність обробки даних та прозорість процедур. Ефективніше управління ресурсами може сприяти перерозподілу коштів на соціальні програми, освіту й охорону здоров'я, що позитивно впливатиме на якість життя населення.

Однак широке застосування штучного інтелекту та автоматизації в державному секторі підкреслює необхідність боротьби з алгоритмічною упередженістю, забезпечення прозорості рішень та захисту персональних даних.

Етичні стандарти, регуляторні механізми й суспільний контроль стають невід'ємною частиною цифрової трансформації держави.

Висновки: RPA на основі штучного інтелекту є одним із ключових інструментів сучасної цифрової революції. Вона змінює характер праці, структуру економіки та механізми управління.

Інтеграція автоматизації та інтелектуальних алгоритмів формує гіперавтоматизовані системи, здатні функціонувати автономно, ефективно й масштабовано. Разом із тим такі зміни потребують глибокого переосмислення ролі людини в цифровому суспільстві.

Майбутнє не полягає у протистоянні людини й машини, а у їхній синергії. Людський інтелект, креативність і моральна відповідальність залишаються центральними чинниками сталого розвитку. Саме гармонійне поєднання технологічного прогресу та гуманістичних цінностей визначатиме характер суспільства майбутнього.

Список використаних джерел

1. Тимошенко, П. Г. (ред.) (2018). Штучний інтелект. Навчальний посібник. Київ: Національний університет «Києво-Могилянська академія». - с. 207
2. Боровик, О. В., Войтко, Є. О. (ред.) (2019). Штучний інтелект та інформаційні технології. Київ: Видавництво НТУУ "КПІ". – с.84
3. Жуков, Є. І., Моргун, О. Б., Пушкар, В. В. (ред.) (2021). Штучний інтелект та інтелектуальні системи. Київ: Видавничий дім "Слово". – с.156
4. Комп'ютерна лінгвістика та машинне навчання. (Online Resource) - <http://lang.org.ua/>

Section: Biology and Microbiology

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АДАПТАЦІЙНИХ РЕЗЕРВІВ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ У СПОРТСМЕНІВ-БОРЦІВ

Хоменко Сергій

к.б.н., доцент

Лю Максим

аспірант

Кафедра анатомії, фізіології та фізичної реабілітації

Черкаський національний університет

імені Богдана Хмельницького, Україна

Актуальність роботи. Сучасна система підготовки спортсменів у вільній боротьбі характеризується значними за обсягом та інтенсивністю фізичними навантаженнями, що висуває підвищені вимоги до функціонального стану серцево-судинної системи (ССС). Відомо, що варіабельність серцевого ритму (ВСР) є чутливим індикатором стану автономної регуляції та резервних можливостей організму [1]. У спортивній медицині ВСР широко використовується для оцінки адаптаційних процесів, контролю тренувального навантаження та прогнозування ризиків дезадаптації [2, 3].

У підлітковому та юнацькому віці відбуваються інтенсивні морфофункціональні перебудови серцево-судинної та вегетативної нервової систем, що зумовлює специфіку формування фізіологічних резервів. Дані сучасних досліджень свідчать, що у спортсменів рівень ВСР та співвідношення симпатичного і парасимпатичного впливів відображають ступінь тренуваності та ефективність адаптації [3]. Водночас надмірне зростання показників, що характеризують централізацію регуляції, може асоціюватися з ризиком серцево-судинних порушень [5].

Систематичні тренування сприяють формуванню економізованого типу кровообігу, підвищенню вагусного впливу та оптимізації симпато-вагального балансу [3, 4]. Проте вікові особливості становлення цих механізмів у спортсменів підліткового та юнацького віку залишаються недостатньо вивченими, що обумовлює необхідність поглибленого аналізу регуляторних реакцій ССС.

Метою дослідження – з'ясувати вікові особливості формування фізіологічних резервів та механізмів автономної регуляції серцевого ритму у підлітків і юнаків, які займаються вільною боротьбою, за показниками варіаційної та спектральної кардіоінтервалографії.

Методи дослідження. Обстежено 43 підлітки ($12,7 \pm 0,3$ років; стаж занять $4,5 \pm 0,3$ років) та 48 юнаків ($18,5 \pm 0,2$ років; стаж $6,6 \pm 0,3$ років), які систематично

займаються вільною боротьбою. Реєстрацію ВСР проводили вранці, натщесерце, у положенні лежачи та під час ортостатичної проби. Аналізували часові (RR, HR, SDNN, SI) та спектральні показники (TP, HF, LF, VLF, LF/HF). Оцінку результатів здійснювали відповідно до сучасних уявлень про фізіологічну інтерпретацію ВСР [1, 4].

Результати дослідження. У стані спокою юнаки характеризувалися нижчою частотою серцевих скорочень (61,8 уд/хв) порівняно з підлітками (74,6 уд/хв), що свідчить про більш виражену економізацію серцевої діяльності та вищий рівень тренуваності. Подібні закономірності описані у спортсменів різної кваліфікації та спеціалізації [3].

Показник LF/HF у юнаків був нижчим, ніж у підлітків, що відображає перевагу парасимпатичної регуляції. Згідно з сучасними даними, зростання вагусної активності є маркером високої адаптаційної спроможності та ефективного функціонального резерву [2, 4].

Під час виконання ортостатичної проби в обох групах спостерігалось підвищення HR та SI, зниження SDNN і TP, що відповідає фізіологічній активації симпатичного відділу АНС. Проте у юнаків реакція характеризувалася більш гармонійним зростанням LF/HF та помірним підвищенням SI, що свідчить про адекватну мобілізацію регуляторних механізмів. У підлітків частіше відзначалися ознаки напруження центрального контуру регуляції.

Відомо, що надмірна централізація регуляції серцевого ритму та високі значення індексу напруження можуть бути пов'язані з підвищеним ризиком серцево-судинних ускладнень [5]. Отримані дані підтверджують, що у частини підлітків спостерігається більша залежність від центральних механізмів регуляції, що може свідчити про незавершеність формування автономних контурів управління.

Типологічний аналіз дозволив виділити п'ять варіантів регуляції резервних можливостей ССС: виражений центральний, помірний центральний, оптимальний, помірний автономний та виражений автономний. Серед юнаків переважали оптимальний та автономні типи регуляції, що узгоджується з даними про зростання вагусного впливу в процесі спортивного вдосконалення [3]. У підлітків частіше реєструвалися центральні типи регуляції, що характеризувалися підвищеними значеннями SI та LF/HF.

Отримані результати свідчать, що у процесі онтогенезу відбувається поступове зміцнення автономного контуру регуляції серцевої діяльності та формування більш економізованого типу функціонування ССС. Систематичні заняття боротьбою сприяють підвищенню загальної потужності спектра ВСР та оптимізації симпато-вагального балансу [2, 3].

Водночас у підлітковому віці механізми нейрогуморальної регуляції ще перебувають у стадії становлення, що зумовлює більшу лабільність показників ВСР і схильність до напруження регуляторних систем. Враховуючи дані про клінічне значення показників ВСР [5], доцільним є систематичний моніторинг цих параметрів у юних спортсменів з метою профілактики дезадаптаційних станів.

Висновки:

1. Юнаки-борці характеризуються більш вираженою економізацією серцевої діяльності та вищими резервними можливостями порівняно з підлітками.
2. Ортостатична проба виявляє вікові відмінності автономної регуляції: у юнаків реакції є більш збалансованими та фізіологічно обґрунтованими у порівнянні з підлітками.
3. Переважання автономних типів регуляції у юнаків свідчить про сформованість адаптаційних механізмів, тоді як у підлітків частіше виявляється централізація управління.
4. Показники SI та LF/HF можуть бути інформативними маркерами напруження регуляторних систем і повинні використовуватися у системі медико-біологічного контролю спортсменів-борців.

Список використаних джерел

1. Лісун Ю. Б., Углев Є. І. Варіабельність серцевого ритму, використання та методи аналізу // Pain, Anaesthesia & Intensive Care. 2020. № 4(93). Режим доступу: <https://pim.khpi.edu.ua/index.php/2519-2078/article/view/220693>
2. Мицкан Б. М., Остап'як З. М., Мицкан Т. С. та ін. Варіабельність серцевого ритму у спортсменів // Rehabilitation and Recreation. 2022. № 12. Режим доступу: <https://rehabrec.org/index.php/rehabilitation/article/view/261>
3. Aubert A. E., Seps B., Beckers F. Heart rate variability in athletes // Sports Medicine. 2003. Vol. 33, No 12. Режим доступу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12974657>
4. Perrone M. A., Volterrani M., Manzi V. et al. Heart rate variability modifications in response to different types of exercise training in athletes // Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2021. Режим доступу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34137572>
5. Shaffer F., Ginsberg J. P. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms // Frontiers in Public Health. 2017. Vol. 5. Режим доступу: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2017.00258>

Section: Chemistry

НОВА АНАЛІТИЧНА ФОРМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛУРБІПРОФЕУ

Кормош Жолт

к.х.н., професор

Задорожна Олена

к.п.н., доцент

Лютьченко Людмила

викладач-стажист

Уманський державний педагогічний університет

імені Павла Тичини, м. Умань, Україна

Бохан Юлія

к.х.н., доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Кропивницький, Україна

Флурбіпрофен (Флур.) – синтетичний лікарський засіб, який за хімічною структурою є похідним пропіонової кислоти та належить до групи нестероїдних протизапальних препаратів (рис. 1). Він являє собою рацемічну суміш двох енантіомерів, серед яких більш виражену фармакологічну активність проявляє S-ізомер. Механізм дії флурбіпрофену, як і інших НПЗП, пов'язаний з інгібуванням ферменту циклооксигенази, що каталізує перетворення арахідонової кислоти на простагландини – медіатори запалення та болю. Препарат характеризується помірною селективністю щодо циклооксигенази 1 типу (ЦОГ-1) і меншою мірою впливає на циклооксигеназу 2 типу (ЦОГ-2). Флурбіпрофен виявляє виражену анальгезивну та протизапальну дію як при пероральному, так і при місцевому застосуванні. Крім того, його використовують у формі очних крапель в офтальмологічній практиці. Препарат також здатний зменшувати прояви нейропатичного болю та демонструє хондропротекторні властивості [1].

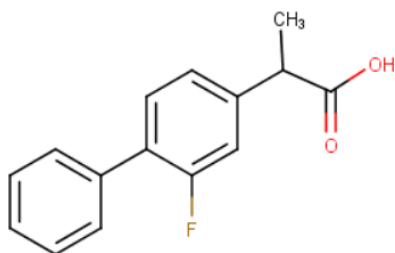


Рис. 1

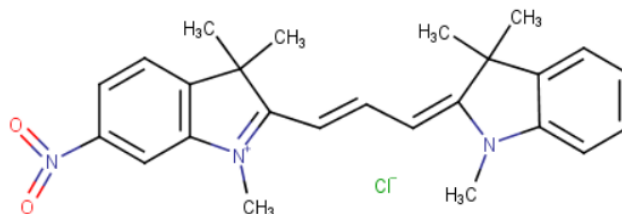


Рис. 2

Відомо, що поліметинові катіонні барвники є ефективними аналітичними реагентами для визначення різноманітних біологічно активних і токсичних сполук [2–15]. Перспективним напрямом дослідження вбачалося вивчення

можливості утворення та подальшої екстракції флурбіпрофену із застосуванням 5-нітро-диіндокарбоціаніну (6НДІК) (Рис. 2).

Мета даної роботи – розробка методики екстракційно-фотометричного визначення флурбіпрофену з використанням 6НДІК.

Реагенти та матеріали. Використовували 0,01 М стандартний розчин флурбіпрофену. Робочі стандартні розчини ($1 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-3}$ М) готували послідовним розбавленням стандартного дистильованою водою на день експерименту. $1 \cdot 10^{-3}$ М розчин 6НДІК готували розчиненням точної наважки синтезованого препарату у водно-етанольному суміші. Кислотність середовища регулювали введенням універсального буферного розчину, сульфатної кислоти або розчину натрій гідроксиду.

Апаратура. Вимірювання оптичної густини проводили спектрофотометром СФ-2000 (ЛОМО, Росія) з кварцовими кюветами. Кислотність розчинів контролювали потенціометрично іономіром AI-123 (MLsoft Instruments, Україна) зі скляним електродом (аргентумхлоридний електрод порівняння).

Методика експерименту. Іонний асоціат флурбіпрофенату 6НДІК екстрагували при температурі (18 – 20 °С) у пробірках із притертими корками. Для цього у пробірки вводили досліджуваній розчин, що містить 3,5 – 85,0 мкг Флур, додавали 0,5 см³ буферного розчину (рН 6); 0,8 см³ $1 \cdot 10^{-3}$ М розчину 6НДІК і доводили водну фазу до 5 см³ дистильованою водою. Вводили 5 см³ амілацетату та проводили екстракцію протягом 1 хв. Паралельно проводили контрольний дослід (без Флур). Після поділу фаз екстракти відокремлювали, центрифугували та вимірювали оптичну густину спектрофотометром в кварцових кюветах ($l = 0,5$ см) при довжині хвилі 552 нм.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Математичне моделювання процесу утворення іонного асоціату (ІА).

За допомогою методів математичного моделювання підтверджено енергетичну вигідність формування іонного асоціату, а також розраховано дипольні моменти як самого ІА, так і його окремих компонентів.

Молекулярне моделювання системи «Флур⁻ + 6НДІК⁺» проводили із застосуванням програмного комплексу HyperChem 8.0. Обчислення виконували для кількох початкових варіантів взаємного просторового розташування протиіонів із використанням процедури «single point». Оптимізацію геометрії іонів здійснювали методом молекулярної механіки ММ⁺. Стандартну ентальпію утворення (ΔH°) індивідуальних іонів та іонного асоціату «Флур⁻ + 6НДІК⁺» визначали напівемпіричним методом РМ3. Параметри розрахунків добирали таким чином, щоб забезпечити максимально наближене відтворення ΔH° .

У таблиці 1 подано обчислені енергетичні параметри та дипольні моменти компонентів системи «Флур⁻ + 6НДІК⁺».

Встановлено, що різниця між енергією утворення іонного асоціату та сумою енергій утворення його окремих складових становить 308,8 кДж/моль, що свідчить про термодинамічну вигідність формування ІА. Додатковим аргументом на користь утворення сполуки Флур⁻ з 6НДІК⁺ є істотне збільшення

дипольного моменту асоціату порівняно з відповідними значеннями для ізольованих компонентів.

Таблиця 1 Енергетичні характеристики та дипольні моменти компонентів взаємодії в системі Флур⁻ + 6НДІК⁺

Частинка	Е, кДж/моль	Дипольний момент, Дебай
6НДІК ⁺	25022,0	12,4
Флур ⁻	14407,6	17,2
Σ (Флур ⁻ + 6НДІК ⁺)	39429,6	-
ІА	39738,4	9,98
Σ (Флур ⁻ + 6НДІК ⁺) - Флур ⁻ 6НДІК ⁺	308,8	-

Оптимізація умов екстракції.

Флур є слабкою кислотою ($pK_a = 4,45$) і за значень рН понад 4,5 переважно перебуває в однозарядній аніонній формі. 6НДІК у водному середовищі може існувати у трьох формах [16, 17], однак у широкому інтервалі рН домінує його однозарядна катіонна форма, що характеризується інтенсивним забарвленням.

Експериментальне дослідження впливу рН водної фази на процес екстракції іонного асоціату Флур з 6НДІК у толуол показало, що максимальне вилучення ІА спостерігається в діапазоні рН 9–11.

Досліджено також вплив концентрації реагенту на оптичну густину толуольних екстрактів ІА Флур–6НДІК. Встановлено, що максимальна екстракція Флур досягається при концентрації 6НДІК $2,0 \cdot 10^{-4}$ М; подальше підвищення концентрації не спричиняє істотного зростання оптичної густини, оскільки надлишок барвника залишається у водній фазі. Час встановлення екстракційної рівноваги становить 50–60 с.

Стехіометрію ІА Флур з 6НДІК встановили спектрофотометричними методами ізомольних серій та зсуву рівноваги; співвідношення компонентів складає 1:1.

Таблиця 2 Результати визначення Флур в модельних розчинах методом введено–знайдено ($n = 5$, $P = 0,95$)

Введено Флур, мкг	Знайдено Флур, мкг					
	В день апробації методики	Sr, %	R, %	На наступний день	Sr, %	R, %
7,5	7,5	2,4	100	7,4	2,5	99
15,0	15,1	2,2	101	15,0	2,4	100
22,5	22,6	2,0	100	22,5	2,1	100
28,0	27,7	1,8	99	27,6	2,0	99
35,5	35,3	1,9	99	35,2	2,0	99

На підставі отриманих даних розроблено методику екстракційно-фотометричного визначення Флур та застосовано для його визначення у модельних розчинах (табл. 2). Правильність та точність результатів аналізу

контролювали методом введено-знайдено. Математичну обробку результатів здійснювали згідно рекомендацій [18].

Визначення флурбіпрофену. 1,0 см³ проби поміщають у пробірку, додають 0,5 см³ буферного розчину з рН 9,5, додають 0,5 см³ 1,0·10⁻³ М 6НДІК, об'єм розчину доводять до 5 см³ дистильованою водою, додають 5 см³ амілацетату, екстрагують протягом 60 секунд; екстракт після розділення фаз центрифугують і фотометрують. Кількість Флур знаходять за градуйованим графіком, побудованим в аналогічних умовах.

Висновки. Розроблено нову методику екстракційно-фотометричного визначення Флур в модельних розчинах. Методика проста у виконанні, не потребує складного обладнання, має задовільні метрологічні характеристики. Вперше для визначення Флур пропонується нова аналітична форма флурбіпрофенат 6НДІК. Максимальне вилучення ІА з водної фази досягається при рН 9 - 11 і концентрації барвника (2 - 5)·10⁻⁴ М. Умовний молярний коефіцієнт поглинання ІА становить 7,4·10⁴, межа виявлення флурбіпрофену - 0,33 мкг/см³.

Список використаних джерел

1. Флурбіпрофен. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Флурбіпрофен>.
2. Zh. O. Kormosh, O. O. Matskiv, N. M. Horbatiuk, Yu. V. Bokhan, O. M. Yurchenko, and M. V. Shevchuk. (2024). Photometric Analysis for Trichlorophenoxyacetic Acid in Water and Bottom Sediments with the Use of Extraction. J. Water Chem. and Techn. Vol. 46 (6). pp. 610–616. DOI: 10.3103/S1063455X24060067.
3. Ж. Кормош, Л. Гнітецький, А. Ковальчук, І. Сахарук, В. Тесунов, А. Крот, С. Борисюк, Л. Піскач. (2023). Фотометричне визначення флуросеміду в лікарських формах та біорідинах спортсменів. Проблеми хімії та сталого розвитку. №. 2. 10-15, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-2-2>.
4. Ж. Кормош, Л. Гнітецький, А. Ковальчук, І. Сахарук, В. Тесунов, А. Крот, С. Борисюк, Л. Піскач, М. Кормош. (2023). Фотометричне визначення етакринової кислоти в лікарських формах та біорідинах спортсменів. Проблеми хімії та сталого розвитку, № 3, 13–19, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-2>.
5. Zh. Kormosh, N. Kormosh, K. Lyushuk, O. Semenyuk, V. Kotsar, Yu. Osyp, and L. Savchuk. (2022). Spectrophotometric determination of flurbiprofen in application to pharmaceutical analysis. Pharmaceutical Chemistry Journal. Vol. 56, No. 7. pp. 999-1003; DOI 10.1007/s11094-022-0274.
6. Zh. Kormosh, M. Shevchuk, N. Kormosh, S. Korolchuk, T. Savchuk, and S. Suprunovich. (2022). Photometric Extraction Detection of 2-Methyl-4-Chlorophenoxyacetic acid in Water. Journal of Water Chemistry and Technology. Vol. 44, No. 5. pp. 362–368. DOI: 10.3103/S1063455X2205006X.
7. I. Antal, Zh. Kormosh, I. Kotsan, N. Kormosh, T. Savchuk, S. Korolchuk, O. Yurchenko, S. Golub, S. Suprunovich, Yu. Panchenko, V. Tkach. (2021). Selective extraction-photometric determination of non-steroidal anti-inflammatory drugs.

Pharmaceutical Chemistry Journal. Vol. 55, pp. 516–523. DOI 10.1007/s11094-021-02450-9.

8. Ж.О. Кормош, С.М. Голуб, В.О. Голуб, Н.М. Горбатюк, Ю.В. Бохан, О.М. Юрченко, М.В. Шевчук. (2025). Утворення, екстракція та аналітичне застосування іонних асоціатів дикамби з 5-тіоціанато-диіндокарбоціаніном. Методи та об'єкти хімічного аналізу. № 1, с. 15-19. <https://doi.org/10.17721/moca.2025.15-19>.

9. Zh. Kormosh, O. Matskiv. (2022). Photometric Analysis of Pentachlorophenol in Water by Extraction with Astrafloxin. Journal of Water Chemistry and Technology, Vol. 44, No. 3, pp. 169–174. DOI: 10.3103/S1063455X22030079.

10. Z.A. Kormosh, E.S. Zhurba, I.P. Antal, Y.R. Bazel, A.Z. Kormosh. (2020). Spectrophotometric Determination of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid Using Extraction with Astrafloxin. Journal of Analytical Chemistry. Vol.75, pp. 909–912. <https://doi.org/10.1134/S1061934820070114>.

11. Zh.A. Kormosh, O.Yu. Matviichuk, and Ya.R. Bazel. (2014). Extraction-spectrophotometric determination of mefenamic acid in pharmaceutical preparations. Journal of Analytical Chemistry. Vol. 69, No. 10. pp. 960–964. <https://doi.org/10.1134/S1061934814100074>.

12. Y. Bazel, I. Hunka, Zh. Kormosh, V. Andruch. (2009). Spectrophotometric determination of [2-(2,6-dichloro-phenylamino)-phenyl]-acetic acid in pure form and in pharmaceuticals. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. Vol. 74, pp. 1209-1214. DOI:10.1016/j.saa.2009.09.038.

13. Zh. Kormosh, I. Hunka, Ya. Bazel. (2009). Spectrophotometric determination of ketoprofen and its application in pharmaceutical analysis. Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research. Vol. 66, No.1. - P.3-9. PMID: 19226962.

14. Zh. Kormosh, I. Hunka, Ya. Bazel. (2008). Extraction and spectrophotometric determination of diclofenac in pharmaceuticals. Journal of the Chinese Chemical Society. Vol. 55. - P. 356-361. DOI: 10.1002/jccs.200800052.

15. Zh. O. Kormosh, I. P. Hunka, Ya. R. Bazel. (2007). A new analytical form for the spectrophotometric determination of diclofenac in different object. Методи і об'єкти хімічного аналізу. Т. 2, № 1, - С. 76-81. <http://www.moca.net.ua/07/1/abs-en/abs9e.html>.

16. Ya. Bazel, Zh. Kormosh, A. Tolmachev. (2002). State of polymethine (styryl and carbocyanine) indolium derivatives in aqueous solution and their analytical properties. Journal of Analytical Chemistry. Vol. 57, pp. 118–124. <https://doi.org/10.1023/A:1014091218429>.

17. Zh. Kormosh, Ya. Bazel, A. Tolmachov. (2002). The state and chemical-analytical properties of certain polymethyne dyes in aqueous solutions. Acta Chimica Slovenica. Vol. 49, pp. 795-804. <http://acta-arhiv.chem-soc.si/49/49-4-795.pdf>.

18. Я.Р. Базель, О.Г. Воронич, Ж.О. Кормош. Практичний курс аналітичної хімії (частина 1). Навч. посібн. Луцьк: Ред.-вид. Відд. „Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2004. 260 с.

Section: Economy

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНА АКТИВНІСТЬ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ: ТЕНДЕНЦІЇ, СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА МІЖНАРОДНІ ПОРІВНЯННЯ

Станіславик Олена В'ячеславівна

д.е.н., професор,

в.о. завідувача кафедри менеджменту та маркетингу

Земцов Олексій Олегович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

спеціальність 051 – Економіка

Кафедра менеджменту та маркетингу

Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Україна

Інноваційно-інвестиційна активність малих підприємств є одним із базових чинників формування динамічної, конкурентоспроможної та стійкої економічної системи. У сучасних умовах саме малий бізнес виступає носієм підприємницької ініціативи, гнучких організаційних рішень і швидкої адаптації до змін зовнішнього середовища. Для економік, що перебувають у стані трансформації та структурної перебудови, роль малих підприємств у генерації інновацій і мобілізації інвестиційних ресурсів є особливо значущою, оскільки вони здатні компенсувати інерційність великих виробничих структур та прискорювати оновлення господарських процесів.

В Україні проблематика інноваційно-інвестиційної активності малих підприємств набуває додаткової актуальності в контексті тривалої макроекономічної нестабільності, обмеженого доступу до фінансових ресурсів та високого рівня невизначеності, зумовленого воєнними ризиками. За таких умов інноваційна діяльність малого бізнесу дедалі частіше виконує не стільки функцію технологічного прориву, скільки інструмент виживання, адаптації та збереження економічної життєздатності. Це зумовлює специфічні тенденції та структурні особливості інноваційно-інвестиційних процесів у секторі малого підприємництва.

Умови воєнного часу мають серйозний вплив на інвестиційно-інноваційну діяльність підприємств, знижуючи їх потенціал для розвитку та ставлячи підприємства перед серйозними викликами [1].

Узагальнення статистичних та аналітичних матеріалів щодо інноваційної й інвестиційної активності підприємств в Україні [2-4] вказує на нерівномірний характер її розвитку та високу залежність від макроекономічної кон'юнктури. За умов відносної стабільності спостерігається активізація процесів модернізації та

впровадження інновацій, тоді як кризові потрясіння призводять до згортання інвестиційних намірів, відтермінування інноваційних проєктів і перерозподілу ресурсів на забезпечення поточної операційної стійкості. Зазначені тенденції є найбільш вираженими у секторі малих підприємств.

Особливістю сучасного етапу розвитку є трансформація змісту інноваційної активності малого бізнесу. Якщо раніше акцент робився переважно на продуктових або технологічних нововведеннях, то нині дедалі більшого поширення набувають організаційні, управлінські та цифрові інновації.

Малі підприємства активно впроваджують дистанційні формати роботи, електронні платформи взаємодії з клієнтами, автоматизовані системи обліку, цифрові маркетингові інструменти. Такі рішення не потребують значних капіталовкладень, але дозволяють швидко підвищити ефективність діяльності та зменшити операційні витрати.

Аналіз структури фінансування інноваційної діяльності підприємств в Україні за даними Державної служби статистики України [2] свідчить про домінування власних коштів підприємств у загальному обсязі фінансування інновацій.

Основна частина інноваційних проєктів фінансується за рахунок власних коштів суб'єктів підприємництва, реінвестованого прибутку та особистих заощаджень власників бізнесу. Така фінансова модель об'єктивно звужує можливості розширення та поглиблення інноваційної діяльності, оскільки не забезпечує достатнього рівня ресурсної концентрації для реалізації капіталомістких технологічних рішень і повноцінних науково-дослідних розробок.

Залучення зовнішніх інвестицій для малих підприємств залишається ускладненим через низку системних чинників. Серед них варто виокремити високий рівень кредитних ризиків, нестачу ліквідної застави, обмежену кредитну історію, а також недостатній рівень фінансової та управлінської прозорості. У результаті банківське кредитування, венчурний капітал та інші інституційні форми фінансування використовуються вкрай обмежено, що звужує інноваційний потенціал малого бізнесу.

Водночас слід відзначити поступове зростання ролі грантових та програмних інструментів фінансування, зокрема в межах міжнародної технічної допомоги.

Зазначені інструменти стають важливим джерелом інвестицій для інноваційно орієнтованих малих підприємств, особливо у сферах цифрових послуг, креативних індустрій, соціального підприємництва та екологічних проєктів. Проте їх використання потребує специфічних компетенцій, що обмежує коло потенційних отримувачів підтримки.

Для узагальнення ключових параметрів інноваційно-інвестиційної активності доцільно використати порівняльний підхід, що дозволяє зіставити національні особливості з практиками економічно розвинених країн.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика інноваційно-інвестиційної активності малих підприємств України та країн Європейського Союзу

Показник	Україна	Польща	Німеччина	Франція	Швеція
Частка малих підприємств, що здійснюють інноваційну діяльність	Низька - середня; інновації мають переважно адаптаційний характер	Середня; зростає завдяки інтеграції до європейських програм підтримки	Висока; інновації є складовою довгострокових стратегій розвитку	Середня - висока; активна участь малого бізнесу в інноваційних екосистемах	Висока; інновації є системною нормою підприємницької діяльності
Основні джерела інвестицій	Власні кошти, реінвестований прибуток, міжнародні гранти	Банківські кредити, європейські фонди, державні програми	Банківські кредити, венчурний капітал, корпоративні інвестори	Державні фонди, банківські кредити, венчурні інструменти	Венчурний капітал, приватні інвестори, державні інноваційні фонди
Доступ до зовнішнього фінансування	Обмежений; високі ризики та вимоги до забезпечення	Помірний; підтримується гарантійними механізмами	Високий; розвинена фінансова та інституційна інфраструктура	Високий; спеціалізовані програми для малого бізнесу	Дуже високий; орієнтація на підтримку стартапів і технологічних МСП
Рівень інвестицій у НДДКР	Низький; НДДКР не є пріоритетом для більшості малих підприємств	Середній; зосереджений у промисловості та ІТ	Високий; тісна взаємодія з науковими установами	Середній - високий; активна державна участь у фінансуванні	Високий; значна частка витрат малого бізнесу спрямовується на дослідження
Домінуючі типи інновацій	Організаційні, цифрові, маркетингові	Процесні, цифрові, продуктові	Технологічні, продуктові, процесні	Продуктові, сервісні, організаційні	Технологічні, цифрові, екологічні
Роль цифрових технологій	Інструмент підвищення операційної ефективності та виживання	Засіб розширення ринків і підвищення конкурентоспроможності	Стратегічна основа інноваційного розвитку	Інтегрований елемент бізнес-моделей	Ключовий драйвер інновацій та сталого розвитку
Системність державної підтримки	Фрагментарна; обмежене охоплення малого бізнесу	Відносно системна; узгоджена з політикою ЄС	Комплексна та стабільна	Комплексна; орієнтована на інноваційні кластери	Комплексна; з акцентом на стартапи та зелені інновації
Орієнтація інноваційної діяльності	Короткострокова адаптація до нестабільних умов	Поєднання адаптації та розвитку	Довгострокове стратегічне зростання	Структурна модернізація бізнесу	Створення глобально конкурентних інновацій

Наведені порівняльні дані засвідчують суттєві відмінності між українською моделлю інноваційно-інвестиційної активності малих підприємств та практиками окремих країн Європейського Союзу. У таких економіках, як Німеччина, Франція та Швеція, малі підприємства функціонують у середовищі розвиненої фінансової та

інституційної інфраструктури, де інноваційна діяльність системно підтримується через спеціалізовані кредитні програми, венчурне фінансування, державні фонди, інноваційні кластери та партнерські мережі. Це створює умови для реалізації довгострокових інвестиційних стратегій і формування стійких технологічних переваг.

В Україні інноваційно-інвестиційна активність малих підприємств має переважно адаптаційний характер і орієнтована на забезпечення поточної конкурентоспроможності в умовах підвищеної економічної та інституційної невизначеності. Інновації здебільшого зосереджені на організаційних, цифрових і маркетингових рішеннях, що потребують відносно обмежених ресурсів, але дозволяють підвищити операційну ефективність та гнучкість бізнесу. Така модель стримує реалізацію масштабних технологічних і науково-дослідних проєктів, проте забезпечує здатність малого бізнесу швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища.

Порівняльний аналіз також свідчить, що досвід країн із перехідною моделлю розвитку малого бізнесу, зокрема Польщі, є показовим для України. Поєднання національних програм підтримки з інструментами європейської інноваційної політики сприяло поступовому зростанню інвестицій у процесні та продуктові інновації, а також розширенню доступу малих підприємств до зовнішніх фінансових ресурсів.

Загалом міжнародні порівняння підтверджують наявність значного потенціалу активізації інноваційно-інвестиційної діяльності малого бізнесу в Україні. Високий рівень підприємницької ініціативи, поширення цифрових компетенцій, інтеграція в міжнародні ланцюги створення вартості та зростаючий попит на інноваційні рішення формують передумови для поступового переходу від адаптаційної до стратегічно орієнтованої моделі інноваційного розвитку.

Узагальнюючи, можна зробити висновок, що інноваційно-інвестиційна активність малих підприємств України перебуває у стані структурної трансформації. Поєднання обмежених фінансових ресурсів із високою адаптивністю формує специфічну модель розвитку, яка відрізняється від практик економічно розвинених країн Європейського Союзу, але водночас містить значні резерви зростання за умови формування стабільного інституційного середовища та розширення доступу до фінансових і інноваційних інструментів.

Список використаних джерел

1. Михайлик О.М., Бірак Є.В. Інвестиційно-інноваційна діяльність підприємств в умовах воєнного стану. Економіка та суспільство. 2023. Вип. 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-86>
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. OECD. OECD Economic Surveys: Ukraine 2025. Paris: OECD Publishing, 2025. URL: <https://doi.org/10.1787/940cee85-en>
4. OECD. Financing SMEs and Entrepreneurs 2022: An OECD Scoreboard. Paris: OECD Publishing, 2022. URL: <https://doi.org/10.1787/e9073a0f-en>

НАПРЯМИ СОЦІАЛЬНОЇ АДАПТАЦІЇ ВПО В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

Назарова Галина

доктор економічних наук, професор
завідувач кафедри соціальної економіки
ORCID ID: 0000-0003-4893-5406

Леонічева Дар'я

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Кафедра соціальної економіки
Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, Україна

За нинішніх умов повномасштабної війни в Україні питання соціальної адаптації ВПО набуває особливої актуальності. Воно має стратегічного значення для стабілізації територіальних громад, відновлення економічного потенціалу та запобігання соціальним кризам, але відсутність скоординованих довгострокових програм призводить до хронічної ізоляції переселенців, зростання напруги в громадах та неефективного використання ресурсів. Проблема полягає у відсутності комплексних стратегічних алгоритмів, які б враховували психологічні травми, економічні бар'єри, правові обмеження та регіональні особливості воєнного стану, що безпосередньо пов'язано з практичними завданнями формування конкурентних переваг громад через ефективне управління соціальними послугами.

Олексій Гаврилюк у демографічних студіях 2024 р. проаналізував соціально-економічні виклики інтеграції ВПО, акцентуючи на просторовому розподілі та потенціалі для резилієнтного розвитку громад [2]. Стеценко А.І. та Маєвська Н.С. (2025) емпірично дослідили психосоціальну підтримку ВПО в Київській області, виділивши роль інтеграційних хабів та освітніх програм для довгострокової адаптації [6]. Водночас бракує практичних схем впровадження програм з контролем ефективності та міжвідомчою координацією [2,6].

Ключовим орієнтиром представленої статті є комплексний розгляд, яким чином відбуваються процеси соціальної інтеграції людей, які були змушені покинути свої оселі та переїхати в межах України, виявити ключові труднощі, та запропонувати дієві тактики, спрямовані на усунення цих бар'єрів задля ефективної інтеграції ВПО у громади.

Виклики, спричинені масштабним примусовим переміщенням, вимагають від уряду, місцевих спільнот мобілізації колосальних ресурсів для забезпечення адаптації, інтеграції (або реінтеграції) потерпілих та надання їм належної соціальної опори. Паралельно з цим, самі особи, переміщені всередині країни, зіштовхуються з низкою складних і багатоаспектних труднощів, особливо коли вони належать до найбільш уразливих груп. Причина цього в тому, що їм необхідно долати наслідки психологічного потрясіння від вимушеного відходу та синхронізувати свій уклад життя з новою реальністю, яка часто є непередбачуваною.

Питання соціальної інтеграції українців, стало вкрай значущим через тривалу фазу конфронтації, яка стартувала ще у 2014 році, а згодом загострилася через повномасштабне вторгнення у 2022-му. За цей час мільйони людей змінили місце проживання у прагненні знайти захист [5, с. 130]. Адаптація ВПО – це багатогранний виклик, що передбачає не лише фізичне виживання, а й психологічну перебудову, культурне залучення та соціальне пристосування до змінених реалій.

За концепцією Керівних принципів ООН з питань внутрішнього переміщення (1998), тривале розв'язання проблеми ВПО досягається через три основні шляхи: (1) повернення до місць походження (репатріація); (2) інтеграція в поточних громадах прихистку; (3) переселення до інших регіонів країни [11]. В умовах триваючих бойових дій найреалістичнішим варіантом стає локальна інтеграція в приймаючих територіальних громадах.

Постміграційний контекст є визначальним чинником у соціально-психологічній адаптації, з урахуванням того що, він відкриває можливості для залучення до нового життєвого простору та громади [1]. Значний вплив на адаптаційний процес мають такі фактори, як безробіття, нестабільність житлових умов, страх перед можливою репатріацією, а також випадки соціальної дискримінації. Ці умови не тільки посилюють відчуття ізоляції, але й створюють постійні стресові фактори для переміщеного населення, які мають вирішальний вплив на процес їх соціально-психологічної адаптації.

Формування та впровадження методів поведінки з вимушено переміщеними особами мусить ґрунтуватися на усвідомленні того, що нерівномірний перебіг бойових дій унеможливорює швидке і безпечне повернення до помешкань для сотень тисяч громадян. Наразі першочерговим завданням у стратегії стосовно ВПО має стати їхня розбудова та повноцінна соціально-економічна інтеграція. Переважна більшість кроків, здійснених дотепер, мали характер невідкладного реагування та вжиття термінових заходів. Підтримка від уряду здебільшого зосереджена на наданні матеріальної, фінансової та медичної допомоги, навіть якщо ця допомога й має певні недоліки.

Процес інтеграції ВПО в Україні стикається з низкою викликів, серед яких ключовим є криза тимчасовості та відсутність довгострокових програм підтримки. Соціальне напруження часто підживлюється економічною конкуренцією та нерозумінням критеріїв надання допомоги, що породжує відчуття несправедливості серед місцевого населення. Для сталого результату необхідна тісна взаємодія місцевої влади, соціальних служб та самих громад.

З метою вивчення першочергових засобів, що здатні підтримати пристосування переміщених осіб, було визначено чотири блоки: особисті, матеріальні, соціальні та культурні.

Ресурсний підхід акцентує на доступі до ресурсів для успішної адаптації, зокрема:

Особистісні: психологічна стійкість, оптимізм, навички розв'язання проблем, вік, стать, освіта, професія (допомагають долати складнощі).

Соціальні: підтримка родини, друзів, громади, доступ до інформації, соціалізація (забезпечують побудову зв'язків, інтеграцію та емоційну опору в новому оточенні).

Економічні (матеріальні): стабільний дохід, робота, фінансова допомога (гарантують матеріальну стабільність і планування майбутнього).

Культурні: пристосування до нової культури зі збереженням ідентичності (сприяють взаєморозумінню, уникненню конфліктів).

Ресурсний підхід застосовується для аналізу адаптації ВПО, де брак ресурсів (особливо у самотніх чи літніх) ускладнює процес.

Оці ресурси відіграють вирішальну роль у пристосуванні, даючи змогу внутрішньо переміщеним особам (ВПО) успішно долати труднощі та сприяти налагодженню ефективної інтеграції.

Важливим аспектом є групова динаміка. Як зазначає І. Тарасенко, позитивний груповий клімат, що включає взаємодопомогу, довіру та розуміння, значно знижує емоційне навантаження на учасників групи [7]. Учасники таких об'єднань із числа ВПО отримують змогу висловити свої тяготи, обмінятися життєвим досвідом та знайти підтримку серед тих, хто їх розуміє. Це дозволяє ВПО швидше інтегруватися у новій місцевості.

Однією з ключових місій влади є працевлаштування ВПО. Отримуючи заробіток, переміщені особи зможуть покривати витрати на оренду, харчування, медикаменти, та побутових речей.

Соціальна адаптація внутрішньо переміщених осіб (ВПО) в Україні виступає невід'ємною частиною загального процесу відновлення та інтеграції громадян, котрі зазнали впливу збройних зіткнень, ворожої агресії та інших надзвичайних обставин. Від початку подій на Донбасі у 2014 році та з початком повномасштабного вторгнення РФ у 2022 році державні установи, громадські організації та міжнародні донори зосередили зусилля на наданні допомоги переселенцям, використовуючи комплексні методики та інструменти підтримки.

З самого початку бойових дій, УВКБ ООН працює над забезпеченням прав людей, надаючи різнобічну підтримку: від гуманітарної допомоги до тимчасового притулку [9].

Переміщені особи (ВПО) — це повноправні громадяни своєї країни, які володіють усім комплексом економічних, соціальних, цивільних [10]. Однак переселенці не мають бути прив'язані до гуманітарної допомоги, їм бажано поступово відновлювати можливості працювати, якщо дозволяє вік дитини, покращувати соціально-культурні та суспільні зв'язки.

Програми психологічної підтримки для ВПО в Україні зазвичай охоплюють комплексні послуги, зокрема консультації психологів підтримку соціальних працівників, організацію груп взаємодопомоги та роботу кризових центрів. Відвідувачі таких осередків отримують доступ до консультативної підтримки у зручному форматі — індивідуально чи разом із групою. Такий підхід поєднує професійні методи лікування з можливістю знайти розуміння серед людей, що мають подібні життєві обставини [5].

Що ж, соціальна підтримка має бути зосереджена насамперед на гарантуванні прав та врегулюванні становища переміщених осіб, які шукають притулку, з метою якнайшвидше вивести їх зі стану залежності від гуманітарної підтримки, де це реально здійснити. Оптимальним рішенням видається відновлення їхньої спроможності до праці та реінтеграція у соціально-культурний та громадський простір.

Таким чином, обґрунтовано потребу переходу від соціальної допомоги до стратегічного соціального менеджменту. Впровадження інтегрованих адаптаційних програм, які поєднують психологічну підтримку, заходи із працевлаштування та правову допомогу, сприятиме ефективній інтеграції ВПО та формуванню стійких переваг громад у період після кризи.

З огляду на сказане, адаптація громадян, вимушено переселених у межах країни, до нового соціального середовища в умовах воєнного протистояння, являє собою ключовий елемент для стабілізації як самих територіальних громад, так і для відновлення їхнього економічного рівня.. Аналіз основних викликів, включно з психологічними травмами, економічними бар'єрами, соціальною напругою та специфікою регіонів, підкреслює необхідність переходу від одноразової допомоги до системного підходу в управлінні соціальними процесами. Впровадження інтегрованих адаптаційних програм, які поєднують психологічну підтримку, заходи із працевлаштування, правову допомогу і постійний моніторинг, сприятиме ефективній інтеграції ВПО, накопиченню людського капіталу та формуванню стійких конкурентних переваг громад у період після кризи.

Список використаних джерел

1. Волошин С. Особливості змісту соціально-психологічної адаптації ВПО. НаУОА. Серія «Психологія» 2019. № 9. С. 73–76.
2. Гаврилюк О.К. Демографічні наслідки внутрішньої міграції в Україні. Демографія та соціальна економіка. 2024. Вип.1. С. 148–162.
3. Завальний В. Загальнотеоретичні особливості правового статусу ВПО. Аналітично-порівняльне правознавство. Вип. 6. 2022. С. 213-217.
4. Кузьмич Т. Соціальна адаптація внутрішньо переміщених сімей з дітьми. Львів: Апріорі. 2020. С. 126-134.
5. Луцишин Г., Завада Я. Особливості діяльності міжнародних організацій щодо захисту прав ВПО. Філософсько-політологічні студії 2021. Вип. 37. С. 170-177.
6. Стеценко А.І., Маєвська Н.С. Психосоціальна підтримка ВПО: роль хабів у Київській області. *Habitus*. 2025. №74. С. 66–75
7. Песоцька, Ю. (2022). Соціальна реабілітація та соціальна адаптація внутрішньо переміщених осіб. *Social Work and Education*, 9(1), 89–99. <https://doi.org/10.25128/2520-6230.22.1.7>
8. Офіційний вебпортал парламенту України Верховна Рада України. URL <https://www.rada.gov.ua/>

9. Агентство ООН у справах біженців в Україні (УВКБ ООН). URL <https://www.unhcr.org/ua/overview>
10. Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб: Закон України. URL <https://zakon.rada.gov.ua/go/1706-18/ed20250305>
11. Керівні принципи ООН у справах ВПО. UNHCR. 1998. 41 с. Режим доступу: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/IDPersons/GPUkrainian.pdf>.

ECONOMIC CONSEQUENCES OF FORCED MIGRATION OF UKRAINIANS UNDER MARTIAL LAW

Semenchenko Andrii

PhD in Economics, Associate Professor

ORCID: 0000-0003-2354-0774

Vereshchaka Anzhela

First (Bachelor's) level higher education student

Department of Social Economics

Simon Kuznets Kharkiv National

University of Economics, Ukraine

Abstract. Under martial law in Ukraine, forced migration of the population is becoming widespread. The main economic consequences are manifested through remittances, which support the domestic market, affect consumer demand, and inflationary processes. Migration is generally a complex and multifaceted process that encompasses various forms of population movement between territories and is driven by a wide range of causes. Economically motivated migration is aimed at improving material well-being and expanding financial prospects. It can manifest itself in employment abroad, starting a business in another country, or investing capital in foreign economic projects. Socially motivated migration, in turn, is associated with the desire to change one's social status, achieve better living conditions, or access higher-quality services. In addition, migration changes the demographic structure of a country, reduces the working-age population, and creates social challenges for the state.

Keywords: forced migration, remittances, economic consequences, employment, working-age population, Ukraine.

Problem statement. The forced migration of Ukrainians under martial law is one of the most pressing socio-economic problems of our time. Since the start of the full-scale invasion of Ukraine, the mass evacuation of the population has led to significant demographic and economic changes. According to UNHCR data, in 2025, about 10 million Ukrainians were forced to become refugees or internally displaced persons, which has a combined impact on the domestic market, employment structure, and social sphere.

In addition, the economic consequences of forced migration are manifested in a reduction in the working-age population, changes in the demographic structure, and an increased burden on social infrastructure.

The relevance of the study is determined by the need for a comprehensive assessment of the economic consequences of forced migration for Ukraine. The problem is to determine the real impact of mass migration on the country's economy and, on this basis, to formulate recommendations for state policy.

Analysis of recent studies and publications. Migration processes have been in the focus of domestic scientists for a long time, and the significance of research has increased significantly with the start of military operations on the territory of Ukraine due to the forced displacement of Ukrainians. In particular, migration studies have been reflected in the scientific works of such scholars as E. Libanova, O. Poznyak, D. Boichuk, D. Groza, B. Dmitruk, T. Hnatiuk, and among foreign scholars: J. Harris, E. Lee, E. Revenstein, and others. However, the issue of forced migration requires in-depth research. The purpose of the study is to comprehensively assess the economic consequences of forced migration of Ukrainians under martial law, including its impact on the domestic market, demographic situation, and employment.

Assess the economic and demographic consequences for the country. Formulate practical recommendations to mitigate negative economic consequences and stimulate positive effects.

Presentation of the main research material. Migration (from the Latin word migration, meaning resettlement, displacement) became widespread in the scientific community in the 19th century in the works of demographers and sociologists who studied mass population resettlement during the period of industrialization and colonization. After World War II, the problem of migration became global in nature, which led to the creation of the International Organization for Migration in 1951. The IOM interprets migration as a complex socio-economic phenomenon that encompasses both voluntary and forced resettlement. In terms of territory, migration can be internal, i.e., within a country, or external (international), which involves crossing a country's border.

Migration movements are diverse and can be classified according to several criteria. In terms of how they are organized, a distinction is made between managed, i.e., collective, and spontaneous, i.e., individual, migration. In terms of duration, migration can be divided into long-term (permanent) and short-term (temporary), with the latter taking on a seasonal or rotational form. From the point of view of legal status, migration flows are divided into legal and illegal. Depending on the nature of the expression of will, a distinction is made between forced resettlement and migration of one's own free will. Depending on the motives, economic, religious, family, and other types of migration are distinguished.

In the context of movement across state borders, it is customary to distinguish between two basic directions: emigration and immigration. Emigration covers the process of population leaving the country for a long period, usually with the intention

of permanent settlement, while immigration means the arrival of foreigners in the territory of a state for the purpose of residence or further integration.

Immigration processes can have different orientations, including economic, political, religious, or employment-related. At the same time, emigration and immigration differ not only in the direction of population movement, but also in the conditions and content of stay abroad. Thus, in the case of emigration, a person usually focuses on settling down in another country: finding housing, getting a job, and long-term adaptation. Such processes are often accompanied by the phenomenon of the so-called "brain drain," when highly qualified specialists leave the country. This results in a reduction in the intellectual and professional potential of the donor country, as it loses valuable human resources—scientists, cultural figures, entrepreneurs, and other specialists. This situation generally has a negative impact on the country's socio-economic development and is not in line with its strategic interests.

Migration is generally a complex and multifaceted process that encompasses various forms of population movement between territories and is driven by a wide range of causes. For example, economically motivated migration is aimed at improving material well-being and expanding financial prospects. It can manifest itself in employment abroad, starting a business in another country, or investing capital in foreign economic projects.

Socially motivated migration, in turn, is associated with the desire to change one's social status, achieve better living conditions, or gain access to higher-quality services. Political motives for migration arise in situations where people are forced to leave their homeland due to the threat of repression, instability, or armed conflict. Environmental migration occupies a separate place, as it is a reaction to the deterioration of the environment, natural disasters, or man-made disasters that pose a threat to the life, health, and well-being of the population [1].

Scientific practice also distinguishes the following criteria for migration: voluntary and forced, short-term and long-term. During military operations, forced, mass, and long-term migration of persons is more common, as it is associated with factors such as security, economic, political, legal, and social issues. Threats to life and health, destruction of residential buildings and critical infrastructure are the main causes of forced displacement. The destruction of businesses and the resulting loss of jobs cause economic instability and encourage migration. In a state of martial law, political and legal factors are also important, as human rights violations and forced mobilization increase forced migration.

In 2022–2025, external migration from Ukraine amounted to approximately 6.8–7.5 million people who are outside the country as refugees or persons under temporary protection, particularly in Poland and Germany. Internal forced migration amounted to 6.0–8.0 million people, with the central and western regions, in particular Kyiv, Lviv, Zakarpattia, and others, bearing the brunt of the burden. As of December 2025, there were 4.62 million IDPs in Ukraine, comprising 2.7 million women and 1.8 million men, including 837,400 children. Statistics show the significant scale of internal population displacement in Ukraine and its noticeable impact on the country's

demographic structure. A significant number of internally displaced persons of working age need to be actively integrated into the labor market, and the percentage of children requires increased attention from the education system and social protection measures [2].

The forced migration of Ukrainians in 2025 had a significant impact on the country's demographic structure and social sphere. According to estimates by international organizations, the total number of internally displaced persons and refugees exceeded 10 million, which led to a sharp redistribution of the population between the regions of Ukraine and the countries of the European Union. The most mobile group was people of working age. Migration caused by the war led to a reduction in the labor supply in Ukraine, a significant number of jobs were lost, and the labor market underwent changes, which is reflected in the change in the sectoral structure of employment. Regional analysis shows the unevenness of demographic changes. The largest outflow of the working-age population was recorded in the western and central regions, while in the eastern and southern regions there was a concentration of outflow of young people with higher education [3]. This leads to imbalances in the structure of employment and a decrease in the number of skilled workers in the industrial and high-tech sectors.

When discussing the scale and dynamics of labor migration, it should be taken into account that in the Ukrainian context, this process is taking place under exceptional and virtually unprecedented conditions at the current stage of global development. It is not only about the desire to overcome material difficulties or improve one's financial situation, but also about the need to stabilize the humanitarian situation and create a safe space for living. This is precisely what Ukraine is currently unable to fully provide due to external factors.

At the same time, a specific feature of labor migration regulation in wartime is the use of various incentive mechanisms aimed at encouraging citizens to return. Among such instruments is the introduction of one-time financial payments for refugees who decide to return, offered by the governments of some European countries. For example, financial support ranging from 1,000 to 4,000 Swiss francs per person is provided [4]. However, such measures remain ineffective until key conditions are met, primarily physical security, stability, and long-term guarantees of basic living needs.

As a result of full-scale military operations, forced migration in Ukraine has reached unprecedented levels. According to the UN, in 2025, almost 10 million people were forced to leave their places of permanent residence, with 5.9 million Ukrainians moving both within the country and abroad [5], which indicates the systematic and massive nature of forced migration and its significant impact on the demographic and socio-economic situation. The total number of people abroad is about 25 million, including emigration in previous years.

One of the main consequences is a reduction in the labor supply, especially with regard to highly qualified specialists, a phenomenon also known as the "brain drain," since long-term stays create risks of losing human capital. Unfortunately, Ukraine is a leader in this problem, ranking 3rd-4th among 177 countries worldwide [6]. When

looking for work, migrants often have to settle for lower positions or even jobs outside their field of expertise, which reduces the use of their qualification potential. The movement of Ukrainians both abroad and within the country has led to a shortage of workers in certain regions and in the country as a whole. The shortage of personnel reduces labor productivity and limits the country's economic recovery, which will have a negative impact on innovative development in the future.

The main countries receiving Ukrainian refugees in 2025–2026 remained the states of the European Union. In particular, the largest number of displaced persons were in Poland (about 2.5 million people), Romania (0.9 million people), Germany (0.8 million people), and the Czech Republic (0.5 million people) [7, 8]. Outside Europe, Canada became a significant destination for migration, with about 150,000 Ukrainian refugees residing there by the end of 2025 [9].

A significant proportion of Ukrainians in EU countries have been granted temporary protection status, which has provided them with access to housing, social assistance, medical services, and education for their children. The integration of refugees in host countries is gradual and varies in intensity. In Germany, for example, over a period of three years, around 50% of Ukrainian refugees have entered the labor market, which has a positive impact both on the economy of the host country and on the financial support of households in Ukraine through remittances [10]. At the same time, the employment of Ukrainians also contributes to the financial support of households in Ukraine through remittances, creating a two-way economic effect.

In Canada, integration is achieved through language programs, vocational training, and the inclusion of children in the national education system [9]. The comprehensive application of these programs not only provides Ukrainians with the basic skills for further employment, but also ensures the cultural adaptation and social integration of migrants in the host countries.

The leaders in terms of the number of Ukrainians with temporary protection are listed in Table 1.

Table 1 Leaders in terms of the number of Ukrainians with temporary protection

Country	Number of refugees (thousands)	Integration status
Poland	993,8 тис. осіб	Temporary protection, housing, employment
Germany	Over 1.25 million	Employment ~50%
Czech Republic	Approximately 393,000 people	Temporary protection, partial employment
United Kingdom	253,5 people	Temporary protection, housing, employment
Spain	Approximately 217,000 people	Temporary protection

The dynamics of migration flows show that the largest waves of displacement occurred in the first quarter of 2025, which corresponds to the intensification of hostilities and the deterioration of the situation in certain regions of Ukraine. The displacement of the population is not chaotic, but mainly directed, with clearly defined

migration routes to the nearest EU countries. Refugees are not simply looking for a safe country, but are considering obtaining official status and asylum with a view to improving their financial situation.

International practice shows that labor migration poses a number of challenges for both recipient countries and countries of origin. On the one hand, such population movements can exacerbate socio-economic imbalances, but at the same time, they can also bring certain benefits. For countries that accept foreign labor, a positive effect is the reduction of production costs through the attraction of workers with lower labor costs, which in turn increases the competitiveness of products on the market. In addition, labor migrants contribute to the revival of economic activity by increasing consumer demand for goods and services. In times of economic instability, they can act as a kind of "shock absorber," as foreign workers are often the first to lose their jobs, reducing social pressure on the native population. At the same time, migrants often have limited access to pensions and other elements of the social protection system.

At the same time, the mass influx of foreign labor can also have negative consequences, including increased unemployment among local residents and heightened social tensions. This often manifests itself in interethnic, national, or regional conflicts. Immigrants often face discriminatory practices in terms of working conditions, pay, access to healthcare and insurance systems, which deepens their social vulnerability.

Thus, the forced migration of Ukrainians has become systemic and long-term, affecting a significant portion of the country's population and forming stable migration flows to the European Union and America. The geographical concentration of refugees in Poland, Germany, Romania, and the Czech Republic indicates regional inequality in migration flows and the dependence of their intensity on security and organizational factors.

Next is the burden on social services. The mass displacement of Ukrainians has increased the need for the functioning and financing of the social protection system. IDPs need housing, financial, medical, and educational services, which leads to increased spending on social benefits, pressure on employment services, and increased humanitarian aid. According to researchers' estimates, the pressure on social services in host regions has increased by an average of 15–20% [3].

It is also worth noting the decline in productivity. The reduction in the working-age population has had a negative impact on production volumes. The agro-industrial sector and machine building have been particularly vulnerable. Damage and destruction of energy, transport, and production infrastructure are significant obstacles to economic recovery. Small and medium-sized businesses, which also play an important role in ensuring employment, face a lack of funds and high investment risks during martial law.

For countries that are suppliers of labor resources, migration processes are also characterized by a combination of positive and negative effects. On the one hand, the departure of part of the working-age population reduces the burden on the domestic

labor market and contributes to the inflow of foreign currency in the form of remittances. On the other hand, this trend provokes a “brain drain” phenomenon, when highly qualified specialists leave the country, which in the long run undermines the productive, scientific, and intellectual potential of the national economy. At the same time, large-scale migration flows also affect the demographic situation in developed countries, often compensating for the decline in natural population growth there.

International labor migration plays a significant role in the functioning of the economies of different countries, providing financial support to migrant families, facilitating their adaptation to new socio-economic conditions, and significantly reducing the level of unemployment in Ukraine. While abroad, a significant proportion of migrants improve their professional skills, learn new specialties, modern technologies, and working methods. However, alongside these advantages, there are also serious risks. The lack of regulation of practical mechanisms for inter-state labor migration increases the social vulnerability of workers and contributes to discrimination abroad in terms of wages, employment conditions, and access to medical services.

In addition, the possible introduction of stricter visa restrictions or additional procedures for registering migrants in neighbouring countries may complicate legal employment. This, in turn, increases the risk of illegal return of labour and causes growing tensions in regional labour markets.

Forced migration of the population under martial law has a significant impact on Ukraine's financial system, primarily due to changes in tax revenues and increased state and local budget expenditures on social needs. These processes have both direct and indirect economic effects that affect the stability of the financial system and the state's ability to support economic recovery. Comprehensive measures are needed to stabilize the situation.

Thus, migration has caused changes in the demographic structure of Ukraine's population, in particular due to the departure of economically active groups and an increase in the proportion of vulnerable populations. The age difference in migration flows exacerbates imbalances in regional labor markets and increases the burden on social infrastructure. At the same time, the gradual integration of Ukrainians in host countries and the potential return of some internally displaced persons create conditions for partial compensation for demographic losses in the medium term. The demographic dimension of migration is one of the key factors shaping Ukraine's post-war model of social development.

The forced migration of Ukrainians in 2022-2025 had a complex impact on the country's economic and social system, both positive and negative. Its consequences combine both stabilizing and destabilizing effects, as confirmed by the results of current scientific research and statistical data. The main positive effects include:

The presence of Ukrainian citizens in European Union countries under temporary protection contributes to the creation of new socio-economic ties between Ukraine and EU countries.

Despite the population outflow, private remittances remain an important source of foreign exchange earnings for the country, although there has been a decline in recent years. According to the Ministry of Finance, the volume of remittances has fallen by as much as 15% [4]. The main reason for this is the integration of Ukrainian migrants into the economic systems of their host countries, which means a partial or complete refusal to use Ukrainian bank cards for financial transactions.

In the current situation, with Ukraine facing external aggression and prolonged economic instability, the state has introduced a set of measures aimed at maintaining internal stability and reducing emigration. One of the key decisions was to restrict travel abroad for men of conscription age, who make up a significant part of the economically active population. This measure has effectively created a safeguard against the mass exodus of able-bodied citizens and, at the same time, serves as a tool for preserving the state's mobilization potential in the event of an escalation of the security situation [6].

At the same time, Ukraine is consistently expanding the list of specialties and categories of workers for whom restrictions on crossing the border are envisaged. In particular, new legislative proposals cover not only men but also women employed in critical sectors of the economy and the social security system. Such steps demonstrate the state's systematic and multifaceted approach to regulating labor migration, focused not only on responding to crisis challenges but also on supporting the stability and long-term development of the national labor market.

This course is part of a broader government strategy that involves not only curbing migration flows, but also actively encouraging the return of citizens who are already abroad, with their subsequent adaptation and integration into the Ukrainian socio-economic space.

Significant importance is attached to improving the regulatory framework designed to guarantee the protection of migrants' rights and legitimate interests, as well as to improve their living and working conditions both within Ukraine and abroad.

The repatriation of citizens to their country of origin helps to reduce the burden on the social security systems of the countries that have provided shelter and, under the right conditions, can have a positive impact on the economic development of the homeland. In the case of voluntary return, such a model can create a mutually beneficial outcome for all parties. At the same time, achieving such a balance is a difficult task, as returnees often face difficulties in finding employment, social adaptation, and restoring economic stability. This often prompts them to leave the country again or leads to long-term dependence on social support or international humanitarian aid.

International assistance also plays an important role. According to UNHCR and Eurostat, support programs from the EU, Canada, and international organizations are aimed at providing education, health care, and social services to displaced persons [11]. This reduces the burden on Ukraine's state budget and helps to preserve human capital.

At the same time, forced migration also has negative consequences. According to the UN, in 2025, almost 10 million people remained internally or externally displaced [5].

The loss of the working-age population in frontline and economically disadvantaged regions leads to labor shortages, which slows down the country's economic recovery.

The burden on social services in relatively safe regions is also growing. Displaced persons need housing, medical care, and educational services, which increases local budget expenditures and administrative pressure on authorities [11]. In addition, host countries experience temporary labor market imbalances and social tensions related to competition for jobs and housing.

There are rather atypical dynamics in the labor sphere: yes, the registered unemployed have fallen sharply over the period under study, although this most likely has little to do with effective programs to overcome it, but with the outflow of former registered unemployed, their mobilization and involvement in critical infrastructure, and insufficient capacity to collect and record all data.

At the same time, according to the International Labor Organization, the unemployment rate has doubled, however, this is due to the specifics of the ILO methods. In particular, there is a negative trend in the number of economically active population: although the total population according to the provided statistical data remains stable or changes slightly, the share of the economically active population in it is significantly decreasing. The level of the economically active population has also fallen due to its outflow abroad, its share in 2023 was only 29% of the total population. The age dependency ratio shows the percentage of the working-age population burdened by the disabled, which in 2023 was 52%, which indicates a high level of burden.

It is difficult to assess the impact of labor migration on Ukraine's economic potential, as access to reporting is limited and reporting deadlines are lax. However, it can be estimated that, according to World Bank data and calculations by the Organization for Economic Cooperation and Development, total GDP decreased in 2023 by \$39.27 billion.

Available research indicates that return migration is a fairly common phenomenon: more than half of migrants usually return to their countries of origin within approximately fifteen years. This is especially true for people who were forced to leave their homeland due to military action and threats to personal safety. For a significant proportion of these forced migrants, returning home remains a priority once the dangers have been eliminated and the situation has stabilised. An important factor that further encourages the decision to return is the limited legal status of residence abroad [3].

In particular, one of the most common tools for legalizing residence in European countries is the mechanism of so-called "temporary protection." Temporary protection is a special legal regime aimed at providing asylum to persons who were forced to leave Ukraine as a result of military aggression.

This status is granted for a specified period, but may be extended depending on the duration of hostilities and the overall security situation in Ukraine.

As a rule, temporary protection is granted for a period of one year, but there are mechanisms for its automatic extension — initially for six months, and then for another year. If the circumstances that led to the granting of such status remain unchanged, a further extension for up to one year is possible. Thus, the total maximum duration of temporary protection can be up to three years.

At the same time, temporary protection may be terminated or revoked early after the maximum permissible period has expired, as well as by a separate decision of the EU Council at any time if the grounds for its application cease to be relevant. In addition, temporary protection status automatically terminates when a person acquires refugee status or changes their country of residence.

After the temporary protection expires, the person is obliged to voluntarily leave the country that granted them this legal status. In case of non-compliance with this requirement, the competent authorities may take coercive measures to return the person to their country of origin.

Thus, forced migration is both a factor of economic support and a source of socio-economic risks.

Remittances, international aid, and the integration of migrants into external labor markets stabilize domestic demand, while the outflow of the working-age population and the burden on social systems create long-term challenges. This necessitates the development of public policies aimed at supporting displaced persons, encouraging the return of the workforce, and making effective use of international aid, taking into account regional characteristics.

An analysis of the economic, demographic, and social consequences of forced migration of Ukrainians allows us to formulate a set of practical recommendations aimed at reducing the negative effects and enhancing the positive impact of migration processes on the Ukrainian economy.

First, it is necessary to develop state programs to encourage the return of the working-age population after the security situation has stabilized. This may include tax incentives for companies that employ internally displaced persons and citizens who have returned from abroad, as well as support for small and medium-sized businesses through the provision of preferential loans. Such measures will contribute to the recovery of the labor market and reduce the shortage of skilled workers, as evidenced by studies of the demographic consequences of migration [2].

Second, it is advisable to create effective mechanisms for using remittances as an investment resource for the development of regional economies.

Thirdly, an important area is the development of professional retraining and upskilling programs for internally displaced persons. This will allow the labor force to be adapted to the needs of the economy and reduce structural imbalances in the labor market. Of particular relevance is the development of educational programs in the fields of digital technologies, logistics, and social services, which are in growing demand during the post-war recovery period.

Fourth, it is necessary to strengthen the coordination of international assistance and cooperation with international organizations, in particular the UNHCR, in order to

effectively allocate resources and support social infrastructure in regions with a high concentration of displaced persons. This will help reduce the burden on local budgets and increase the effectiveness of social policy.

Fifth, it is advisable to implement regional economic recovery programs aimed at supporting areas with high population outflow. Such programs should include investments in job creation, infrastructure development, and support for local entrepreneurship, which will reduce regional disparities and stimulate economic activity.

Thus, the implementation of the proposed measures will help reduce the negative economic consequences of forced migration, increase the efficiency of financial resources, and create the conditions for Ukraine's sustainable socio-economic recovery in the post-war period.

Thus, the forced migration of Ukrainians during the period of martial law is characterized by a combination of compensatory and destabilizing effects. Money transfers, international aid, and the integration of migrants into the labor markets of host countries provide financial and social support, reducing the severity of economic losses in the short term. At the same time, the outflow of the working-age population, increased pressure on social systems, and the formation of structural imbalances in the labor market create long-term risks for economic recovery. This confirms the need to consider forced migration not only as a humanitarian phenomenon, but also as a factor in the macroeconomic and social security of the state.

Conclusions. Forced migration of Ukrainians in 2025–2026 has become systemic and massive. The total number of displaced persons exceeded 10 million. Geographically, migration flows are directed mainly to Poland, Germany, Romania, the Czech Republic, and Canada, which indicates a clear spatial structure of displacement and the dependence of the intensity of flows on security and institutional factors. This demographic structure creates both opportunities for financial transfers and challenges in the form of labor shortages in the regions of outflow. At the same time, the outflow of the working-age population creates structural imbalances in the labor market and limits the potential for long-term economic growth, especially in the high-tech and manufacturing sectors.

The outflow of a significant portion of the working-age population has led to a temporary shortage of labor resources in the regions of origin and increased pressure on social services and educational infrastructure. At the same time, the integration of Ukrainians in EU countries and Canada, as well as the potential return of some migrants, are creating conditions for partial compensation for demographic losses. The age asymmetry of migration flows exacerbates imbalances in labor markets, requiring the implementation of employment support programs, social assistance, and educational initiatives in regions of outflow.

The positive effects of migration include stabilisation of the domestic market, increased household incomes through remittances, international aid and the integration of Ukrainians into external labour markets. The negative consequences are manifested in the loss of skilled labor, structural imbalances in the labor market, increased pressure on social systems, and risks to long-term economic recovery. This dual effect

underscores the need for comprehensive public policies aimed at supporting migrants, optimizing cash flows, encouraging the return of the working-age population, and making effective use of international aid.

The results obtained allow us to assess the impact of forced migration on Ukraine's economy and social sphere, formulate recommendations for optimizing cash flows and managing the domestic market, and identify strategic directions for the integration and return of Ukrainian migrants.

Studying the impact of migration on the demographic and economic structure of a country is key to planning social support programs, developing the labor market, and ensuring macroeconomic stability in the context of post-war recovery.

References

1. Будякова, О., Слободенюк, К. (2025). Соціально-економічні чинники, що впливають на міграційні процеси в Україні в умовах воєнного стану. URL: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2025-77-96-106>
2. Напорчук, Д. (2024). Вплив вимушеної міграції на демографічну, економічну та соціальну ситуацію в Україні. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-330-6>
3. Слав'юк, Н., Новік, А., Живодьорова, А. (2025). Міграційні процеси в Україні та тенденції їх наслідків. URL: <https://doi.org/10.18523/2519-4739.2025.10.1.181-189>
4. Мінфін. (2025). Статистика грошових переказів до України 2025. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/transfer/>
5. Mezha.net. (2025). ООН повідомляє, що у 2025 році через війну було переміщено майже 10 мільйонів українців. URL: <https://mezha.net/ua/bukvy/un-reports-nearly-10-million-ukrainians-displaced-by-war-in-2025/>
6. Ukrinform. Україна є одним із лідерів відтоку мізків із країни. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3850351-ukraina-e-odnim-iz-lideriv-vidtoku-mizkiv-iz-kraini-ekspertka.html> (дата звернення: 21.02.2026)
7. UA.News. (2026). Кількість українських біженців у країнах ЄС зросла. URL: <https://ua.news/ua/world/ukrayinskikh-bizhentsiv-u-krayinakh-es-stalo-bilshe>
8. Madaminova, D. I., Zilun, V. (2022). The problem of migration and approaches to its study. *International Journal of Social Science Research and Review*, 5(1), 176–183. URL: <https://doi.org/10.47814/ijssrr.v5i1.184>
9. New Eastern Europe. (2026, January 9). Ukrainian refugees in Canada are successfully integrating into society. <https://neweasterneurope.eu/2026/01/09/ukrainian-refugees-in-canada-are-successfully-integrating-into-society/>
10. Daily Finland. (2026). Half of Ukrainian refugees in Germany employed after 3 years. <https://www.dailyfinland.fi/europe/47887/Half-of-Ukrainian-refugees-in-Germany-employed-after-3-years>
11. UNHCR. (n.d.). Ukraine refugee situation. <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine>

DEVELOPMENT OF CHARITABLE ACTIVITY UNDER MARTIAL LAW IN UKRAINE

Luhova Viktoriia

PhD in Economics, Associate Professor

ORCID: 0000-0001-9584-2259

Mohylevska Larysa

Lecturer

Dorotiuk Dmytro

first-year (bachelor's) higher education student

Department of Social Economics

Simon Kuznets Kharkiv National

University of Economics, Ukraine

Abstract. The full-scale war in Ukraine has fundamentally transformed the charitable sector, elevating charitable activity from a supplementary social function to a strategic mechanism for ensuring societal resilience. This article provides a comprehensive analysis of the development of charitable activities in Ukraine under martial law, highlighting their role in addressing social problems, supporting the civilian population, strengthening the Armed Forces, and restoring affected territories. Key trends identified include the rapid digitalization of charity, the integration of traditional and innovative fundraising practices, and the expansion of volunteer engagement. The study emphasizes the sector's contribution to social cohesion, national resilience, and human capital development, while also identifying challenges such as resource limitations, uneven territorial coverage, and the need for strategic management and long-term planning. The findings underscore the importance of systematic scientific analysis to inform policy, optimize the effectiveness of charitable initiatives, and support post-war recovery and sustainable development.

Keywords: charitable activities, charitable foundations, humanitarian aid, Ukraine, war, social resilience, volunteerism, digital charity, internally displaced persons, post-war recovery

The full-scale war in Ukraine has become an unprecedented challenge for the socio-economic system of the state and has significantly exacerbated existing social problems. The destruction of infrastructure, mass internal displacement of the population, rising poverty levels, limited access to basic social services, and the overload of state institutions have necessitated the activation of non-governmental mechanisms of social support. Under these conditions, charitable activity has acquired not only a humanitarian but also a strategic significance, transforming into one of the key instruments for ensuring the social resilience of society.

Charity under martial law has ceased to be a supplementary element of social policy and has effectively become a component of the national security system. Charitable foundations, non-governmental organizations, volunteer movements, and digital platforms have been able to respond promptly to the urgent needs of the

population and the army, mobilize financial, material, and human resources, and ensure the targeted and rapid provision of assistance. A distinctive feature of the Ukrainian model of charity is its mass character, a high level of civic engagement, and the combination of traditional and digital forms of assistance.

At the same time, the development of charitable activity in wartime is accompanied by a number of challenges, including limited resources, uneven territorial coverage, risks of duplication of state functions, issues of transparency, and concerns regarding long-term effectiveness. This determines the need for a scientific analysis of the current state of the charitable sector, assessment of its economic and social impact, and identification of priority areas of activity both during hostilities and in the period of post-war recovery.

Analysis of recent publications indicates that the topic of charitable activities and the functioning of charitable foundations is extremely relevant in contemporary conditions. Research over the past few years shows that war and other crisis situations significantly affect charitable practices, stimulating the introduction of innovative approaches to organizing assistance.

In particular, the article by A. Mazaraki and S. Volosovych addresses the development of crowdfunding platforms and new practices for mobilizing resources in charity under conditions of armed aggression. The authors emphasize that war creates additional challenges for foundations but simultaneously promotes digitalization and active use of social networks as tools for donor engagement [1].

The study by A. Shevchenko, S. Hajmohammad, and M. Pagell focuses on the operational strategies of charitable organizations aimed at increasing the efficiency of donor resource utilization. The authors show that combining internal process optimization with transparency for donors enhances trust and stabilizes foundation funding [2].

The bibliometric review by N. Al-Nowairah and T. G. Saji highlights current trends in the financing of non-governmental organizations, demonstrating that scholarly research mainly focuses on donor motivation, fundraising efficiency, and the role of corporate social responsibility in supporting charitable activities [3].

In the article by I. Lomachinska and M. Kravets, the role of religious charity as a factor of national resilience during war is analyzed. The study shows that religious organizations often become the first to provide aid to those affected, emphasizing their social and moral significance [4].

The article by C. Zhu and G. Zaccour examines the interaction of donor models and strategic management in charity. The authors demonstrate that systematic planning and data analysis allow foundations to mobilize resources more efficiently and increase the effectiveness of their activities [5].

The research by G. Bilavych highlights the interconnection between charity and educational activities, emphasizing that foundations play an important role in shaping socially responsible youth and developing professional training [6].

A systematic analysis of recent publications demonstrates that contemporary charity and the activities of foundations constitute a complex phenomenon where

social, cultural, and managerial components are combined. Key trends include innovative resource mobilization practices, particularly digital and crowdfunding platforms; operational efficiency and transparency as factors of stability and donor trust; increased attention to donor motivation and corporate social responsibility as elements of foundation strategy; and the need for systematic strategic management and data analytics to enhance the effectiveness of charitable activities.

Thus, modern charity demonstrates high adaptability to crisis conditions, including armed conflicts, and requires a comprehensive approach to management, communication, and social impact.

The purpose of this article is to provide a comprehensive analysis of the development of charitable activity in Ukraine under martial law, to determine its role in addressing social problems, supporting the population, and strengthening the defense capability of the state, as well as to formulate priority directions for the further development of the charitable sector.

The war has radically transformed the scale, structure, and functional purpose of charitable activity in Ukraine. Prior to 2022, charity was mainly focused on social, educational, and medical projects; however, under martial law it has acquired a comprehensive character, combining humanitarian assistance, support for the armed forces, social adaptation of the population, and the restoration of affected territories.

According to a study by Forbes Ukraine, in 2023 the total volume of charitable assistance in Ukraine reached UAH 105–115 billion, which amounts to approximately 1.7% of the country's GDP [7]. Taking into account less formalized forms of assistance (P2P transfers, grants, and initiatives of civil society organizations), this figure reached 2–2.5% of GDP. Such a level of economic activity of the charitable sector is comparable to the contribution of certain industries to the national economy, which indicates its system-forming role.

The high level of citizen engagement in charitable activities is confirmed by sociological data: 77% of adult Ukrainians help strangers, 67% regularly make donations, and 27% participate in volunteer activities [7]. This creates a unique form of social capital that enhances the capacity of society to withstand crisis phenomena.

During the period of hostilities, charitable activity in Ukraine is concentrated around two key areas: support for the civilian population and the provision of needs for the Defense Forces of Ukraine. Such structuring of charitable activity is driven by the scale of humanitarian challenges caused by armed aggression, as well as by the need for a rapid response to the needs of both the rear and the frontline. In wartime conditions, charitable organizations effectively perform the function of a social buffer, compensating for the limited capabilities of state institutions and ensuring the continuity of assistance to the most vulnerable population groups (Table 1).

Table 1 Functional differentiation of charitable organizations in Ukraine during the war

Name of Fund / Organization	Website	Type of Support	Specific Activities
Caritas Ukraine	https://caritas.ua/	Civilian Population	Humanitarian assistance for IDPs, food packages, housing, psychosocial support, community development
Tabletochki	https://tabletochki.org/	Civilian Population	Medical support for children with cancer, medicines, psychosocial assistance for families
Come Back Alive	https://savelife.in.ua/	Needs of the Armed Forces of Ukraine	Technical support for the army, training and preparation of military personnel, drones, bulletproof vests
Dobro.ua (Ukrainian Charity Exchange)	https://dobro.ua/	Civilian Population	Online fundraising platform, support for social projects
Ukrainian Charity Fund (UAF)	https://uaf.org.ua/	Civilian Population	Humanitarian packages, support for IDPs, medical assistance
All-Ukrainian Association of Donors of Ukraine	https://donor.ua/	Civilian Population	Organization of blood donation, assistance to those affected
Protection of the Future Fund	https://zahyst.org/	Needs of the Armed Forces of Ukraine	Assistance to the army: medical equipment, technical equipment, support for veterans
Vostok SOS	https://vostok-sos.org/	Civilian Population	Support for IDPs, legal assistance, social services
UAhelp (Ukrainian Pravda. Life)	https://uahelp.org/	Civilian Population	Platform for collecting aid for those in need
UNICEF in Ukraine	https://www.unicef.org/ukraine/	Civilian Population	Support for children, education, medical and psychological assistance
UNHCR – United Nations High Commissioner for Refugees	https://www.unhcr.org/uk/	Civilian Population	Protection of displaced persons, legal assistance
Right to Protection	https://pryro.org/	Civilian Population	Legal assistance for IDPs, protection of displaced persons' rights
Razom for Ukraine	https://www.razomforukraine.org/	Needs of the Armed Forces of Ukraine / Civilian Population	Purchase of medical equipment, assistance to the army, support for affected civilians

Assistance to the civilian population covers a wide range of social and humanitarian activities aimed primarily at supporting internally displaced persons, elderly people, children, persons with disabilities, large families, as well as citizens directly affected by hostilities.

Due to mass internal displacement, millions of people have lost their homes, jobs, and access to basic social services, which has highlighted the need for systematic humanitarian assistance. Charitable organizations provide food and hygiene kits, warm clothing, essential items, temporary housing, and also organize warming centers and social support centers.

A particularly important area is the provision of medical and psychosocial services. In the context of war, the demand for psychological assistance has significantly increased, particularly for those who have experienced trauma, loss of loved ones, forced relocation, or prolonged exposure to combat zones. Charitable foundations organize the work of psychologists, social workers, and mobile teams, as well as conduct group and individual consultations aimed at stabilizing the psycho-emotional state of the population. At the same time, humanitarian aid is increasingly combined with elements of social integration, including support for employment, retraining, and the inclusion of internally displaced persons in the life of receiving communities.

A demonstrative example of a comprehensive approach to humanitarian aid is the work of the charitable organization "Caritas Ukraine", which implements large-scale social and humanitarian programs, covering over 800,000 beneficiaries and providing more than 1.38 million services in 2023 [8]. The organization works with the most vulnerable groups of the population, combining material assistance with psychosocial support, legal consultations, and community development. Specifically, "Caritas Ukraine" implements programs for emergency humanitarian aid for internally displaced persons, support for families with children, persons with disabilities, and elderly people, as well as projects for the restoration of housing and social infrastructure in affected regions. An important component of the organization's activities is the support of local communities, which helps reduce social tension and create conditions for the long-term integration of displaced persons.

At the same time, charitable activity in the healthcare sector during wartime has special significance, as the medical care system experiences substantial pressure. The charitable foundation "Tabletochki" serves as an example of mono-profile charity aimed at systematically supporting children with oncological diseases. The total volume of assistance provided by the foundation has exceeded UAH 1.1 billion, significantly increasing access to quality treatment for children even under wartime conditions [9]. The foundation provides for the purchase of medicines, medical products, treatment costs in Ukrainian and foreign clinics, and also offers psychological and social support to families. During the war, the foundation's activities have taken on additional significance, as many families found themselves in difficult life circumstances and lost the ability to finance treatment independently.

The second key direction of charitable activity is support for the Armed Forces of Ukraine, which has strategic importance for ensuring the country's defense capabilities. Charitable foundations and volunteer initiatives play a crucial role in supplying the military with modern equipment, protective gear, medical products, vehicles, and reconnaissance technology. In addition, charity encompasses the training of military personnel, tactical medicine, training of unmanned system operators, and rehabilitation of veterans.

A vivid example of the effective interaction of the charitable sector with the defense sphere is the activity of the charitable foundation "Come Back Alive", which plays a key role in strengthening the country's defense capabilities. The foundation systematically provides the Armed Forces of Ukraine with modern equipment, including thermal vision optics, unmanned aerial vehicles, communication devices, armored vehicles, and medical kits. An important component of the foundation's work is the training of military specialists — sappers, snipers, UAV operators, and tactical medicine instructors. The total amount of funds raised has exceeded UAH 12 billion, indicating a high level of public trust in the foundation's activities and its capacity to implement large-scale projects [10].

Particular attention should be paid to the development of digital charity tools, which have significantly expanded fundraising opportunities and increased the transparency of charitable activities. Digital platforms, such as dobro.ua, promote the mass character of charity by supporting hundreds of social projects and engaging a wide circle of donors [11]. The use of online platforms allows for the rapid mobilization of funds, ensures open reporting, and increases public trust in charitable initiatives. In the context of war, this is especially important, as the speed of response and transparency in the use of resources become critically important.

Under conditions of full-scale war, charitable activity in Ukraine has transformed from an auxiliary element of the social sphere into a system-forming mechanism for ensuring societal resilience. Large-scale human losses, internal population displacement, infrastructure destruction, rising poverty levels, and psychological trauma have necessitated a rethinking of the priorities of charity and its functional content. At present, the charitable sector increasingly performs not only humanitarian but also socio-economic, restorative, and even strategic roles, complementing or compensating for the limited capacities of the state. Therefore, it is appropriate to identify a number of priority directions of charitable activity that are crucial for overcoming the consequences of the war and laying the foundations for post-war development.

The first and basic direction is humanitarian aid and support for internally displaced persons. Mass population displacement due to hostilities has created unprecedented pressure on the social infrastructure of host communities. Charitable organizations play a decisive role in providing internally displaced persons with food, hygiene products, clothing, temporary housing, and monetary assistance to meet basic needs. At the same time, humanitarian support is gradually evolving from one-time actions to comprehensive support programs, which include legal assistance, employment support, social adaptation, and integration of internally displaced persons into new communities.

Such an approach reduces the risk of prolonged social dependency and contributes to the restoration of the economic activity of displaced persons.

The second priority direction is medical assistance and psychological rehabilitation. The war has severely impaired access to medical services, especially in frontline and de-occupied regions. Charitable organizations supply hospitals with medicines, medical equipment, and consumables, organize mobile medical teams, and support the treatment of seriously ill patients. Psychological assistance is especially critical, as millions of people have experienced traumatic events, violence, forced displacement, and constant stress. Charitable initiatives in psychosocial support are aimed at working with children, military personnel, veterans, their family members, as well as civilians who have been in combat zones. There is a growing understanding that psychological rehabilitation is not a temporary measure but a long-term investment in the human capital of the country.

The third key direction is support for the Armed Forces of Ukraine and veterans. Charitable activity in this area is of strategic importance because it directly affects the country's defense capability. Charitable foundations accumulate funds to purchase equipment, communication devices, unmanned systems, vehicles, personal protective equipment, and medical supplies for the front. At the same time, the role of programs aimed at training military personnel, tactical medicine, and the preparation of operators of modern technologies is increasing. Particular importance is given to veteran support, which includes medical and psychological rehabilitation, social adaptation, professional retraining, and employment assistance. In this context, charity not only performs the function of aid but also promotes the formation of a culture of respect and responsibility toward those who have defended the country.

The fourth priority direction is restoration of housing and critical infrastructure. The destruction of residential buildings, educational, medical, energy, and water supply facilities creates long-term risks for territorial development. Charitable organizations are involved in the restoration of houses, schools, hospitals, the arrangement of temporary and social housing, as well as the implementation of energy-efficient and sustainable construction projects. In many cases, charitable initiatives become a catalyst for recovery processes, attracting international resources and expert support. Such activities are particularly important for the return of the population to de-occupied communities and the restoration of normal life.

The fifth important direction is support for children and youth, particularly in education. The war has significantly disrupted the educational process, limiting access to quality learning for millions of children. Charitable organizations provide educational institutions with equipment, technology for distance learning, organize additional educational programs, psychological support, and non-formal education. Special attention is paid to children among internally displaced persons, children of military personnel, and those who have lost parents. Investments in education during the war have a strategic character, as they determine the country's human capital in the post-war period.

The sixth modern direction is development of digital charity tools. The use of online platforms, mobile applications, crowdfunding, and social networks has

significantly expanded resource mobilization opportunities and increased transparency in charitable activities. Digitalization allows for rapid response to crisis needs, engages a wide audience of donors, and ensures accountability and trust. In wartime conditions, digital tools have become critically important for mobilizing financial and material assistance both domestically and abroad.

The seventh direction is strengthening the capacity of local communities. Charitable organizations increasingly focus on supporting communities as agents of recovery, promoting the development of local initiatives, community spaces, social entrepreneurship, and volunteer movements. This approach contributes to increasing community self-sufficiency, developing horizontal networks, and reducing dependence on external assistance.

Charitable activity in Ukraine under wartime conditions has become one of the key factors of social stability, national resilience, and the preservation of human potential. It compensates for the state's limited capacity during the war, ensures rapid response to humanitarian and social challenges, and fosters a culture of solidarity and mutual aid. The expansion of charitable activities, mobilization of substantial financial resources, and mass civic participation demonstrate a high level of social mobilization in Ukrainian society.

At the same time, the further development of the charitable sector requires strategic reconsideration. This involves the need to strengthen coordination with government authorities, increase transparency and accountability, and shift from primarily reactive assistance to long-term recovery and development programs. Particularly important is the integration of charitable initiatives into post-war reconstruction processes, social integration of internally displaced persons, support for veterans, and human capital development.

Promising directions for further scientific research include the analysis of the effectiveness of different models of charitable activity during wartime, assessment of their impact on social cohesion and the economic recovery of communities, as well as the study of mechanisms of partnership between the charitable sector, government, and business. Particular attention should be paid to research on the long-term consequences of charitable support for the social mobility of internally displaced persons and veterans, as well as the role of digital technologies in transforming charity. Such studies will contribute to the formation of scientifically grounded policies for the development of the charitable sector as an essential element of sustainable development in Ukraine under wartime conditions and post-war recovery.

References

1. Мазаракі А., Волосович С. Краудфандинг благодійності в умовах протидії збройній агресії. *Scientia fructuosa*. 2023. № 1 (147). С. 4–16. DOI: [https://doi.org/10.31617/1.2023\(147\)01](https://doi.org/10.31617/1.2023(147)01)
2. Shevchenko A, Hajmohammad S., Pagell M. Operations of cost-effective charities: a qualitative study. *International Journal of Operations & Production Management*. 2024. Vol. 44, No. 5. P. 1054–1082. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-11-2022-0755>.

3. Al-Nowairah N., Saji T. G. NGO funding in the last decade: a bibliometric review of the SCOPUS database. *Discover Sustainability*. 2024. Vol. 5, No. 1. DOI: 10.1007/s43621-024-00668-7
4. Lomachinska I., Kravets M. Christian religious philanthropy as a spiritual determinant of national resilience under conditions of war // *Skhid*. 2025. Vol. 7, No. 4. P. 68–78. DOI: <https://doi.org/10.21847/2411>
5. Zhu C., Zaccour G. The interplay between charitable donation strategies and sales mode selection in the platform. *European Journal of Operational Research. Decision Support*. 2025. Vol. 324, No. 2. P. 506–521. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2025.01.031>.
6. Білавич Г. Діяльність благодійних фондів щодо доброчинності крізь призму підготовки майбутніх фахівців // *Молодь і ринок*. 2023. № 8/216. С. 35–40.
7. Обсяг благодійності в Україні становить 2-2,5% ВВП – дослідження Forbes. URL: <https://www.internal-displacement.org/global-report/grid2024/>
8. Річний звіт 2023 року. Карітас України. URL: <https://caritas.ua/year2023/>
9. Сайт Фонду «Таблеточки». URL: <https://tabletochki.org/fond/>
10. Сайт Фонду «Повернись живим». URL: <https://savelife.in.ua/about-foundation/>
11. dobro.ua – головна платформа добрих справ в Україні. URL: https://dobro.ua/about_us/

SOCIAL PROTECTION OF INTERNALLY DISPLACED PERSONS IN UKRAINE: INSTITUTIONAL CHALLENGES AND PATHWAYS TO SUSTAINABLE INTEGRATION

Luhova Viktoriia

PhD in Economics, Associate Professor
ORCID: 0000-0001-9584-2259

Kasmin Denys

PhD in Economics, Associate Professor
ORCID: 0000-0002-3687-4688

Shulha Ivan

first-year (bachelor's) higher education student
Department of Social Economics
Simon Kuznets Kharkiv National
University of Economics, Ukraine

Abstract. This article examines the current state and key directions for improving the system of social protection for internally displaced persons (IDPs) in Ukraine. The study analyzes contemporary scholarly approaches to understanding the social protection of IDPs and assesses the impact of the full-scale war on the scale of internal displacement as well as on the functioning of state and non-state support mechanisms.

Particular attention is paid to institutional, socio-economic, and legal challenges, as well as to the role of international organizations and civil society in supporting displaced populations. Based on an analysis of recent academic research and practical experiences, the paper substantiates the main directions for improving the social protection system for IDPs in order to enhance its effectiveness, resilience, and long-term integration orientation.

Keywords: internally displaced persons, social protection, social policy, war, Ukraine, social integration

The issue of internal displacement represents one of the most acute social challenges facing contemporary Ukraine. Since 2014, and especially following the full-scale invasion in 2022, the number of internally displaced persons (IDPs) has reached unprecedented levels, posing complex challenges for the state in the field of social protection and social policy. According to assessments by international organizations, Ukraine is among the European countries with the largest population of internally displaced persons, which significantly intensifies the need for a systematic revision and improvement of existing support mechanisms.

Internal displacement has become one of the most severe social and economic problems confronting Ukraine in the context of armed conflict and prolonged instability. As of early 2026, approximately 3.712 million internally displaced persons were officially registered in Ukraine, meaning individuals who were forced to leave their homes within the country due to military aggression and who continue to retain IDP status. This figure is based on data collected and synthesized by international humanitarian organizations, particularly the International Organization for Migration (IOM) within the framework of the Displacement Tracking Matrix [1]. At the same time, around 4.7 million people have returned to their places of origin, indicating the highly dynamic and fluid nature of population mobility. The largest flows of IDPs are concentrated in Dnipropetrovsk, Kharkiv, Zaporizhzhia, and Donetsk regions [2]. These movements are driven not only by active hostilities but also by economic and social factors that compel individuals to seek safer living and employment opportunities. Consequently, internal displacement has become a structural factor affecting national stability and development, as it requires continuous adaptation of infrastructure, resources, and public policy. Studying internal displacement and identifying effective solutions to support IDPs therefore constitutes a critical step toward mitigating the long-term consequences of the crisis.

In contemporary academic literature, the social protection of IDPs is examined within the framework of welfare state theory, the concept of social vulnerability, and human-rights-based approaches. Researchers emphasize that internally displaced persons face heightened social risks due to the loss of housing, employment, social networks, and access to established support mechanisms [3–7]. From this perspective, displacement is not merely a spatial relocation but a profound social rupture that undermines economic security, psychological well-being, and social inclusion.

International approaches developed under the auspices of the United Nations High Commissioner for Refugees stress the necessity of combining humanitarian assistance

with long-term integration strategies [8]. In this context, social protection for IDPs is conceptualized not as a temporary emergency response but as an integral component of sustainable social development aimed at restoring autonomy, resilience, and active participation of displaced persons in host communities.

The Ukrainian system of social protection for IDPs was formed under conditions of emergency and significant resource constraints. Initial regulatory and legal acts addressing the needs of internally displaced persons were predominantly compensatory in nature and focused primarily on cash assistance. Over time, the system underwent partial evolution; however, recent academic studies indicate the persistence of several structural deficiencies.

First, social protection for IDPs in Ukraine remained fragmented for a prolonged period, with a predominance of short-term support programs. An analysis of regulatory frameworks demonstrates that until recent years, social protection measures for IDPs consisted of disparate, reactive, and largely temporary interventions aimed at mitigating immediate consequences of displacement rather than ensuring long-term socio-economic integration. This fragmentation highlighted the urgent need to transition toward a comprehensive social policy model oriented toward durable solutions and integration into host communities.

Second, access to social services has largely depended on the region of residence and the institutional capacity of local communities. Large urban and financially stable municipalities were able to develop extensive networks of social institutions, foster cross-sectoral partnerships with civil society and international organizations, and implement innovative and digital service delivery models. In contrast, rural, economically disadvantaged, and frontline communities faced severe limitations due to staff shortages, damaged or overloaded infrastructure, and insufficient funding. As a result, regional disparities and uneven local governance capacity contributed to significant inequality in access to social services and the quality of assistance provided.

Third, a substantial proportion of IDPs experienced a state of social dependency, which hindered their integration into new communities. This dependency emerged from the interaction of economic, administrative, and socio-psychological factors. For an extended period, the primary form of support remained monthly state subsistence assistance, which, in the absence of effective employment mechanisms, fostered prolonged financial reliance. Social benefits and privileges were rigidly linked to IDP status, creating fears of losing eligibility in the event of formal employment or relocation and thus restricting mobility. Limited access to the labor market – caused by lost documentation, disrupted professional networks, and insufficient retraining programs – further reinforced reliance on social assistance as the main income source. Additionally, housing insecurity associated with prolonged residence in temporary accommodations and the psychological consequences of forced displacement contributed to social passivity and reduced civic participation. Collectively, these factors indicate that social dependency among IDPs was not an individual shortcoming but rather the result of a predominantly compensatory social policy model focused on short-term relief instead of sustainable integration.

The full-scale war has exacerbated these challenges. On the one hand, the state was compelled to respond rapidly to a dramatic increase in the number of IDPs; on the other hand, existing institutional mechanisms became overwhelmed. In this context, international and non-governmental organizations assumed a crucial role in delivering social protection and humanitarian assistance.

Recent academic research emphasizes that improving the social protection system for IDPs requires a comprehensive approach [7]. This involves shifting from predominantly cash-based support toward integrated programs combining social, economic, and psychological components. Housing policy constitutes a particularly important dimension, requiring a transition from temporary accommodation solutions to long-term housing provision strategies.

Equally important is strengthening the role of local communities in implementing social programs. Decentralization offers opportunities for more flexible responses to IDP needs but necessitates adequate financial and human resources. The literature also underscores the importance of labor market integration as a key condition for social independence and reduced pressure on the social protection system.

Social protection of IDPs is a central priority of state social policy, as this group faces exceptionally difficult living conditions that demand comprehensive and long-term solutions. Military actions, occupation, and infrastructure destruction have forced millions to leave their homes, resulting in the loss of housing, employment, and stable income. IDPs represent one of the most vulnerable population groups, facing significant obstacles in adapting to new socio-economic environments amid economic instability, housing shortages, and limited employment opportunities. Ensuring adequate social protection for IDPs encompasses several core dimensions: financial assistance, housing provision, employment facilitation, access to healthcare and education, as well as legal and psychological support. Since the onset of armed conflict, the Ukrainian government has implemented various programs, including one-time cash payments, compensation for lost property, housing subsidies, and social integration initiatives. However, despite considerable efforts, the issue remains acute and requires further refinement. One notable trend is the strengthening of legal integration of IDPs into the country's social and economic framework. Legislative reforms aim to guarantee equal access to social services, pensions, and state financial assistance. Simplified procedures for obtaining benefits, improved labor market access, and expanded support programs reflect gradual progress in this direction.

Housing provision remains a critical challenge. Given the scale of displacement, the state has introduced innovative solutions, including social housing construction, rental subsidies, housing purchase assistance, and compensation mechanisms for destroyed property. Modular settlements and temporary housing projects have been implemented in several regions, offering minimum living conditions until permanent solutions are achieved.

Local-level integration is another essential dimension, encompassing employment opportunities, vocational retraining, and social adaptation. Local authorities, in cooperation with international partners, organize professional training programs, skills

development courses, and job creation initiatives. To support economic self-sufficiency, the state has expanded concessional lending and grant programs for IDP entrepreneurship. International assistance plays a vital role in supporting IDPs. Cooperation with organizations such as the United Nations, the European Union, and the Red Cross provides funding for social programs, humanitarian aid, and capacity-building initiatives for public servants. This collaboration enhances living conditions for IDPs and strengthens social infrastructure in host regions.

Based on research findings and expert recommendations, a set of policy measures is proposed (Table 1).

One of the key aspects of system improvement is enhancing state assistance mechanisms through automation and differentiation of benefits. Digitalization reduces bureaucracy and ensures continuity of support.

Table 1 Key directions of social protection for idps during wartime and the post-war period

Area of Improvement	Recommended Measures
Improvement of state support and social benefits	Automation of benefit allocation; differentiated payments based on vulnerability; simplified access through digital platforms
Housing provision and infrastructure access	Affordable housing programs; development of social infrastructure; financial support for host communities
Employment stimulation and economic integration	Employment and retraining programs; tax incentives and financial support for IDP entrepreneurs; investment attraction
Social integration and psychological support	Psychological assistance programs; integration centers in communities; educational support for IDP children
Legislative improvement and rights protection	Expansion of legal guarantees; monitoring mechanisms; involvement of international organizations

Effective information support is equally critical for adaptation and integration. Lack of accessible information increases social tension and hampers adjustment. Recommendations for improving information support are presented in Table 2.

Table 2 Recommendations for Improving Information Support for IDPs

Area	Recommendations
Unified information platform	Creation of a national portal with access via mobile apps and hotlines
Multichannel communication	Enhanced hotlines, social media use, printed materials
Information and educational campaigns	Webinars, legal and psychological consultations, digital literacy training
Community interaction	Regular meetings, consultation centers, peer exchange platforms
Countering disinformation	Monitoring fake news, awareness campaigns, media literacy training

Effective information support accelerates adaptation, reduces social tension, and promotes integration. Utilizing digital technologies, multichannel communication, and partnerships with local authorities and international organizations is essential.

The conducted analysis demonstrates that the system of social protection for internally displaced persons in Ukraine has undergone significant transformations in

response to large-scale and prolonged displacement caused by military aggression. At the same time, the study confirms that the current model of social protection remains largely reactive and compensatory in nature, focusing primarily on mitigating immediate social risks rather than ensuring sustainable social and economic integration of IDPs into host communities.

The findings indicate that social protection of internally displaced persons should be conceptualized as a multidimensional and long-term policy area that integrates social assistance, housing provision, employment support, psychological rehabilitation, and legal protection. The dominance of short-term financial assistance mechanisms, while critically important during emergency phases, has contributed to the formation of social dependency among a significant proportion of IDPs. This dependency, reinforced by administrative attachment of benefits to IDP status, limited labor market access, housing insecurity, and psychological consequences of forced displacement, has hindered full participation of displaced persons in community life and economic activities.

The research highlights pronounced regional disparities in access to social services, which are determined by the financial, institutional, and managerial capacities of local communities. Decentralization has created opportunities for more flexible and context-sensitive responses to the needs of IDPs; however, without adequate resource provision and professional support, these opportunities remain unevenly realized. As a result, inequality in access to social protection persists, undermining the principle of social justice and equal opportunities.

A crucial conclusion of the study is the growing importance of international organizations and civil society actors in complementing state efforts. Their involvement has not only ensured continuity of assistance during periods of institutional overload but has also introduced innovative practices, rights-based approaches, and integration-oriented models of support. Nevertheless, the effectiveness of such cooperation depends on systematic coordination with national and local authorities and the incorporation of international standards into domestic social policy frameworks. The analysis also confirms that sustainable solutions for IDPs cannot be achieved without prioritizing labor market integration and housing stability. Employment and entrepreneurship support programs play a key role in restoring economic independence, reducing welfare dependency, and strengthening social cohesion. Similarly, the transition from temporary accommodation to long-term housing solutions is essential for enabling displaced persons to plan their future and invest in local communities.

Overall, the study substantiates the necessity of transitioning from an emergency-driven social protection model to a comprehensive, resilience-oriented system that emphasizes empowerment, inclusion, and long-term development. Such a system should be grounded in human rights principles, supported by evidence-based policymaking, and adapted to the realities of post-war recovery.

Further research should focus on several interrelated directions. First, there is a need for in-depth empirical studies examining the long-term socio-economic trajectories

of internally displaced persons, including employment stability, income dynamics, housing outcomes, and levels of social participation. Longitudinal research designs would allow for a better understanding of how different policy interventions influence integration outcomes over time. Second, future studies should analyze the effectiveness of specific social protection instruments, such as targeted cash assistance, employment subsidies, housing vouchers, and retraining programs, in reducing social dependency and promoting self-sufficiency among IDPs. Comparative analyses between regions and communities with varying levels of institutional capacity would provide valuable insights into best practices and scalable models. Third, greater attention should be paid to the psychological dimension of displacement and its interaction with social policy. Research into the impact of trauma, prolonged uncertainty, and loss of social capital on labor market behavior, civic engagement, and well-being of IDPs would contribute to the development of more holistic and trauma-informed support systems. Fourth, future research may explore the role of digitalization in enhancing access to social services and improving information support for IDPs. Evaluating digital platforms, e-governance tools, and multichannel communication strategies could inform more inclusive and user-centered service delivery models. Finally, comparative international research examining Ukraine's experience alongside other countries affected by large-scale internal displacement would allow for the identification of transferable policy lessons and the adaptation of global best practices to national contexts.

In sum, continued interdisciplinary research integrating social policy, economics, psychology, and public administration is essential for designing an effective, equitable, and sustainable system of social protection for internally displaced persons in Ukraine, particularly in the context of post-war recovery and long-term national development.

References

1. Управління Верховного комісара ООН у справах біженців (UNHCR). Ukraine emergency [Електронний ресурс]. URL: <https://www.unhcr.org/emergencies/ukraine-emergency>
2. Звіт про внутрішнє переміщення населення в Україні – Опитування загального населення – Раунд 16 (10 березня–11 квітня 2024). ІОМ, Україна. URL: <https://dtm.iom.int/reports/ukraine-zvit-pro-vnutrishne-peremischennya-naselennya-v-ukraini-opituvannya-zagalnogo>
3. Глібко С. В., Розгон О. В., Подрез-Ряполова І. В. Проблеми реалізації економічних прав внутрішньо переміщених осіб. Право та інноваційне суспільство. 2022. № 1 (18). С. 10–21
4. Козловець М., Залібовська-Ільніцька З. Соціальний захист внутрішньо переміщених осіб як складова державної соціальної політики України: законодавчі засади. Успіхи і досягнення у науці. 2025. № 9(19). С. 516–526. DOI: [https://doi.org/10.52058/3041-1254-2025-9\(19\)-516-526](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2025-9(19)-516-526)
5. Лехолетова М. М., Дуля А. В., Спіріна В. Є. Інтеграція внутрішньо переміщених осіб у приймаючі громади. Соціальна робота та психологія: освіта і наука. 2025. Вип. 1. DOI: <https://doi.org/10.32782/3041-1351/2025-1-5>

6. Лютий В., Дуля А. Сім'ї внутрішньо переміщених осіб з дітьми: потреби та стратегії опанування складними обставинами. Ввічливість. Humanitas. 2023. № 1. С. 49–58. <https://doi.org/10.32782/humanitas/2023.1.7>
7. Мішина С. В. Сучасні тенденції розвитку соціального захисту внутрішньо переміщених осіб в Україні. Ефективна економіка. 2025. № 9. DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.9.44>
8. United Nations High Commissioner for Refugees. Protection [Електронний ресурс]. URL : <https://www.unhcr.org/what-we-do/protect-human-rights/protection>

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ГЕНДЕРНИХ СТЕРЕОТИПІВ НА ПРОФЕСІЙНУ САМОРЕАЛІЗАЦІЮ

Іванісов Олег

к.е.н., доцент

Кафедра соціальної економіки

Кривенко Руслана

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня

ННІ Економіка і право

Харківський національний економічний університет

імені Семена Кузнеця, Україна

Розвиток професійної кар'єри є важливим чинником формування людського капіталу та підвищення конкурентоспроможності економіки. Водночас у сучасному суспільстві зберігається вплив гендерних стереотипів, які формують нерівні можливості доступу до професійного зростання, керівних посад та високого рівня доходів. Незважаючи на формальне закріплення принципів рівності, неформальні соціокультурні установки продовжують визначати очікування щодо ролей жінок і чоловіків у професійному середовищі.

У наукових дослідженнях гендерні стереотипи розглядаються як система узагальнених уявлень про «типові» характеристики та професійні ролі представників різної статі. Такі уявлення впливають на процеси професійного вибору, оцінювання компетентності, формування управлінського резерву та просування по службі. Зокрема, Василик А. В. у роботі [1] зазначає, що традиційні гендерні установки обмежують можливості професійної самореалізації жінок, особливо у сферах із високим рівнем відповідальності та управлінських функцій.

Проблема «скляної стелі» як прояву прихованої дискримінації залишається актуальною для українського ринку праці. Рекуненко І. І. [2] підкреслює, що навіть за наявності однакової кваліфікації жінки частіше стикаються з бар'єрами під час переходу на керівні посади. Подібні тенденції пов'язані не лише з інституційними обмеженнями, але й із домінуванням уявлень про «традиційний лідерський профіль», що історично асоціюється з чоловічими якостями.

Гендерні стереотипи проявляються також у професійній сегрегації ринку праці. Дослідження, присвячені аналізу галузевої структури зайнятості, засвідчують концентрацію жінок у соціальній, освітній та сервісній сферах, тоді як технічні та управлінські професії залишаються переважно чоловічими [3]. Це зумовлює не лише вертикальну, а й горизонтальну нерівність, що впливає на рівень доходів та кар'єрні перспективи.

Важливим аспектом є також вплив стереотипів на процеси оцінювання професійних компетентностей. Міжнародні дослідження доводять, що ідентичні професійні характеристики можуть сприйматися по-різному залежно від статі кандидата [4]. В українських умовах ця проблема посилюється недостатнім поширенням стандартизованих процедур оцінювання персоналу та збереженням суб'єктивних підходів до кадрових рішень.

Оцінювання впливу гендерних стереотипів на розвиток професійної кар'єри потребує комплексного підходу. Доцільним є використання поєднання соціологічних методів (опитування, інтерв'ю), психометричних інструментів вимірювання гендерних установок, а також аналізу статистичних показників зайнятості, рівня доходів та представництва жінок і чоловіків на керівних посадах. Важливу роль відіграє гендерно чутлива статистика, що дозволяє виявити приховані диспропорції та оцінити їх економічні наслідки [5].

У контексті цифрових трансформацій та структурних змін у зайнятості гендерні стереотипи не зникають, а трансформуються відповідно до нових економічних умов. Цифровізація змінює характер праці, форми організації робочого процесу та вимоги до компетентностей, проте водночас може відтворювати вже існуючі гендерні диспропорції.

З одного боку, поширення дистанційної роботи, гіг-економіки та платформеної зайнятості створює нові можливості для поєднання професійної діяльності із сімейними обов'язками. Гнучкий графік і можливість працювати віддалено потенційно розширюють доступ до зайнятості для осіб, які раніше мали обмежені можливості через територіальні або часові бар'єри. Це особливо важливо в умовах трансформації економіки та зміни структури робочих місць.

З іншого боку, цифрова економіка формує нові зони нерівності. Сфера інформаційних технологій, розробки програмного забезпечення, кібербезпеки та штучного інтелекту залишається переважно чоловічою. Гендерні стереотипи, які пов'язують технічні компетентності з чоловічою роллю, впливають ще на етапі вибору освітньої траєкторії. У результаті жінки менш представлені у STEM-напрямах, що обмежує їх участь у найбільш динамічних і високооплачуваних сегментах економіки.

Окремою проблемою є алгоритмічна упередженість. Системи автоматизованого відбору персоналу або аналізу резюме можуть відтворювати історичні перекося, якщо алгоритми навчаються на даних, які вже містять гендерну диспропорцію. У такому випадку цифрові технології формалізують наявну нерівність і роблять її менш помітною, але більш стійкою.

Варто також враховувати явище цифрового розриву. Різний рівень доступу до цифрових навичок, сучасних технологій і програм підвищення кваліфікації створює додаткові бар'єри для професійного зростання. Якщо частина працівників не має можливості отримати сучасні цифрові компетентності, це знижує їхню конкурентоспроможність і обмежує кар'єрні перспективи.

Крім того, гнучкі форми зайнятості мають подвійний ефект. Вони можуть розширювати можливості входження на ринок праці, але часто супроводжуються меншою соціальною захищеністю, нестабільністю доходів і обмеженим доступом до управлінських позицій. За умов концентрації жінок у нестандартних формах зайнятості ризик поглиблення горизонтальної та вертикальної сегрегації зберігається.

Для мінімізації впливу гендерних стереотипів на кар'єрний розвиток необхідне впровадження системних організаційних та інституційних рішень, спрямованих як на вдосконалення управлінських практик, так і на трансформацію корпоративної культури.

Важливим напрямом є формування прозорих процедур оцінювання та просування персоналу. Це передбачає чітке визначення критеріїв професійної компетентності, результативності та лідерського потенціалу, які застосовуються однаково до всіх працівників незалежно від статі. Доцільним є впровадження стандартизованих систем оцінювання ефективності, використання структурованих інтерв'ю та матриць компетентностей, а також документування управлінських рішень щодо підвищення або включення до кадрового резерву. Регулярний аналіз гендерної структури управлінського складу та динаміки кар'єрного просування дозволяє виявляти диспропорції та оцінювати ефективність кадрової політики.

Значну роль відіграють програми наставництва та підтримки професійного зростання жінок. Створення внутрішніх мереж професійної взаємодії, програм менторства та лідерського розвитку сприяє формуванню управлінських компетентностей і розширенню професійних можливостей. Ефективність таких програм зростає за умови їх поєднання із залученням учасниць до стратегічних проєктів та управлінських процесів, що дозволяє набувати практичного досвіду прийняття рішень.

Удосконалення гендерно орієнтованої політики зайнятості передбачає забезпечення рівного доступу до програм підвищення кваліфікації, перепідготовки та розвитку цифрових компетентностей. Важливо, щоб гнучкі форми зайнятості не обмежували можливості кар'єрного просування, а були інтегровані у систему оцінювання результативності праці. Проведення гендерного аудиту кадрової політики підприємства дозволяє оцінити відповідність управлінських практик принципам рівності та визначити напрями їх коригування.

Не менш важливим є формування організаційної культури, що ґрунтується на принципах рівності та недискримінації. Проведення тренінгів щодо подолання упереджень, інтеграція принципів гендерної рівності у внутрішні

регламенти, а також запровадження механізмів реагування на дискримінаційні прояви створюють умови для формування довіри в колективі. Регулярний моніторинг соціально-психологічного клімату дозволяє оцінювати сприйняття працівниками процедур просування та кадрових рішень.

Проведений аналіз засвідчує, що гендерні стереотипи продовжують суттєво впливати на формування та реалізацію професійних кар'єр в Україні. Їх дія проявляється через механізми професійної сегрегації, нерівний доступ до управлінських позицій, відмінності в оцінюванні компетентностей і можливостей просування. Формальна рівність прав не гарантує рівності можливостей, оскільки неформальні соціокультурні установки залишаються вагомим чинником кадрових рішень.

Цифрові трансформації економіки мають амбівалентний характер впливу. З одного боку, вони створюють нові можливості для гнучкої зайнятості та професійного розвитку. З іншого боку, відтворюються нові форми нерівності, зокрема через недостатню представленість жінок у STEM-секторах, алгоритмічну упередженість та цифровий розрив у доступі до сучасних компетентностей. Таким чином, структурні зміни ринку праці не усувають автоматично гендерні бар'єри, а потребують цілеспрямованого регулювання.

Оцінювання впливу гендерних стереотипів має здійснюватися на основі комплексного підходу, що поєднує статистичний аналіз, соціологічні дослідження, психометричні інструменти та організаційний аудит кадрової політики. Використання гендерно чутливої статистики та регулярний моніторинг кар'єрної динаміки дозволяють виявляти приховані диспропорції та визначати їх економічні наслідки.

Реалізація системних заходів, спрямованих на забезпечення прозорості процедур просування, розвиток наставництва, удосконалення політики зайнятості та формування культури рівності, сприятиме більш раціональному використанню людського капіталу. Подолання гендерних бар'єрів у професійному розвитку має не лише соціальне, а й економічне значення, оскільки забезпечує підвищення продуктивності праці, інноваційної активності та конкурентоспроможності національної економіки в умовах цифрових трансформацій.

Список використаних джерел

1. Василик А. В., Бойчук Н. С., Омельченко К. С. Гендерні аспекти професійної самореалізації в Україні. Бізнес Інформ. 2020. №5. С. 268–274. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-5-268-274>
2. Рекуненко І. І., Гордієнко В. П., Балагуровська І. О., Дробот В. Д. Ефект скляної стелі у лідерстві. Здобутки економіки: перспективи та інновації. 2025. № 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14738123>.
3. Медіна Т., Назарова В. Гендерні стереотипи та їх вплив на професійну діяльність в Україні. Релігія та соціум. 2015. № 1–2. С.127-133.
4. Moss-Racusin C. A., Dovidio J. F., Brescoll V. L., Handelsman J. Science faculty's subtle gender biases favor male students. Proceedings of the National

Academy of Sciences of the United States of America. 2012. Vol. 109, No. 41. P. 16474–16479. URL: <https://doi.org/10.1073/pnas.1211286109>

5. International Labour Organization. Комплексний гендерний підхід на ринку праці України та роль державної служби зайнятості.. 2011. URL: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40europe/%40ro-geneva/%40sro-budapest/documents/publication/wcms_168913.pdf

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА В УКРАЇНІ

Ачкасова Оксана

к.е.н., доцент

Кафедра соціальної економіки

Булавина Ірина

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня

ННІ Економіка і право

Харківський національний економічний університет

імені Семена Кузнеця, Україна

Розвиток системи соціального партнерства є важливою умовою забезпечення стабільності соціально-трудових відносин і ефективного функціонування ринку праці. У сучасних умовах економічних трансформацій і структурних змін у зайнятості особливого значення набуває узгодження інтересів держави, роботодавців і найманих працівників. Соціальне партнерство виступає механізмом регулювання соціально-трудових відносин, що сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню соціальних конфліктів і забезпеченню соціальної стабільності [4].

У наукових дослідженнях соціальне партнерство розглядається як система взаємодії суб'єктів соціально-трудових відносин, спрямована на узгодження їх соціально-економічних інтересів. Реалізація соціального партнерства здійснюється через механізми соціального діалогу, колективних переговорів і укладання колективних договорів та угод на різних рівнях управління [2]. Соціальне партнерство відіграє важливу роль у регулюванні зайнятості населення, оскільки сприяє узгодженню інтересів сторін ринку праці та формуванню стабільної системи трудових відносин [2].

Становлення системи соціального партнерства в Україні пов'язане з переходом до ринкової економіки та формуванням нових інституцій соціально-трудових відносин. У процесі розвитку цієї системи сформовано основні інститути соціального діалогу, які включають профспілкові організації, об'єднання роботодавців та органи державної влади. Водночас рівень розвитку соціального партнерства залишається недостатнім і характеризується нерівномірністю розвитку на різних рівнях управління [5].

Важливим інструментом функціонування соціального партнерства є колективно-договірне регулювання трудових відносин. Колективні договори та угоди визначають умови праці, оплату праці та соціальні гарантії працівників, виступаючи механізмом узгодження інтересів роботодавців і працівників [1]. Практика колективних переговорів сприяє підвищенню стабільності функціонування підприємств і формуванню передбачуваного соціально-трудового середовища [7].

Особливого значення соціальне партнерство набуває в умовах економічної нестабільності та воєнного стану. У таких умовах колективні договори виступають важливим інструментом підтримки стабільності підприємств і збереження зайнятості працівників [7]. Водночас ефективне функціонування системи соціального партнерства потребує наявності дієвих механізмів вирішення трудових спорів і забезпечення балансу інтересів сторін соціально-трудова відносин [6].

Сучасний етап розвитку соціального партнерства в Україні пов'язаний із процесами європейської інтеграції та післявоєнного відновлення економіки. Соціальний діалог розглядається як важливий інструмент формування узгодженої соціально-економічної політики та адаптації національної системи трудових відносин до європейських стандартів [3]. Розвиток соціального партнерства сприяє підвищенню ефективності політики зайнятості та зміцненню соціальної стабільності суспільства [3].

Разом з тим сучасний стан соціального партнерства в Україні характеризується наявністю низки системних проблем, що обмежують ефективність його функціонування. Однією з ключових проблем є недостатній рівень розвитку соціального діалогу, який нерідко має декларативний характер і не забезпечує реального узгодження інтересів сторін соціально-трудова відносин. На практиці взаємодія між державою, роботодавцями та представниками працівників часто здійснюється нерегулярно, що знижує результативність колективних переговорів і ускладнює вироблення узгоджених рішень у сфері зайнятості та умов праці [5].

Поширеною проблемою залишається формальний характер колективно-договірного регулювання. У багатьох випадках колективні договори укладаються переважно з метою виконання нормативних вимог і не відображають реальних соціально-економічних інтересів працівників і роботодавців. Зміст таких договорів часто обмежується повторенням положень трудового законодавства без запровадження додаткових соціальних гарантій або механізмів розвитку персоналу. Це знижує практичну роль колективних договорів як інструменту регулювання соціально-трудова відносин і послаблює мотивацію сторін до участі в соціальному партнерстві [1; 5].

Суттєвою проблемою є також нерівність можливостей сторін соціального партнерства. Представники роботодавців, як правило, мають більші організаційні та фінансові ресурси, тоді як профспілкові організації часто характеризуються недостатнім рівнем організаційної спроможності та

обмеженим впливом на прийняття управлінських рішень. Це призводить до зниження ефективності представництва інтересів працівників і обмежує можливості їх участі у формуванні соціально-трудової політики підприємств і організацій [5].

Обмежені можливості впливу працівників на прийняття управлінських рішень проявляються також у недостатньому розвитку механізмів участі персоналу в управлінні підприємствами. У більшості випадків працівники залучаються до процесу прийняття рішень лише опосередковано через профспілкові організації, що не завжди забезпечує врахування їх реальних потреб і інтересів. Низький рівень інформування працівників про результати діяльності підприємства та перспективи його розвитку також обмежує ефективність соціального діалогу.

У сукупності зазначені проблеми знижують ефективність соціального партнерства як механізму регулювання соціально-трудових відносин і стримують його розвиток в Україні. Недостатній рівень взаємодії між соціальними партнерами обмежує можливості узгодження інтересів сторін і зменшує потенціал соціального партнерства як інструменту стабілізації ринку праці та забезпечення соціально-економічної рівноваги.

Подальший розвиток системи соціального партнерства в Україні потребує комплексного вдосконалення нормативно-правового забезпечення, підвищення ролі колективно-договірного регулювання та зміцнення інституційної спроможності сторін соціального діалогу. Важливим завданням є адаптація національного законодавства у сфері соціально-трудових відносин до сучасних соціально-економічних умов і європейських стандартів, що передбачає уточнення повноважень сторін соціального партнерства, удосконалення процедур колективних переговорів та підвищення ефективності контролю за виконанням колективних договорів і угод. Важливу роль у цьому процесі відіграє використання міжнародного досвіду колективно-договірного регулювання, який демонструє ефективність узгодження інтересів працівників і роботодавців на різних рівнях соціального діалогу.

Підвищення ролі колективно-договірного регулювання передбачає розширення змісту колективних договорів за рахунок включення положень, спрямованих не лише на регулювання умов праці та оплати праці, але й на розвиток персоналу, забезпечення професійного навчання, соціальних гарантій і підтримки зайнятості. Важливо, щоб колективні договори ставали реальним інструментом узгодження інтересів сторін, а не формальним документом, що дублює норми чинного законодавства. Розширення практики укладання колективних договорів на галузевому та регіональному рівнях сприятиме більш ефективному врахуванню особливостей розвитку окремих секторів економіки та територій.

Зміцнення інституційної спроможності сторін соціального діалогу передбачає підвищення організаційної ефективності профспілкових організацій та об'єднань роботодавців, розвиток їх аналітичного та експертного потенціалу,

а також вдосконалення механізмів взаємодії з органами державної влади. Підвищення професійної підготовки представників соціальних партнерів, зокрема у сфері ведення переговорів і врегулювання трудових спорів, сприятиме більш результативному функціонуванню системи соціального партнерства.

Важливим напрямом розвитку соціального партнерства є розширення практики колективних переговорів і підвищення рівня взаємної довіри між соціальними партнерами. Формування стабільних механізмів співпраці дозволяє забезпечити узгодженість економічних і соціальних рішень, зменшити ризики трудових конфліктів і підвищити передбачуваність розвитку соціально-трудових відносин. Регулярне проведення консультацій і переговорів сприяє своєчасному виявленню проблем у сфері зайнятості та виробленню узгоджених шляхів їх вирішення.

Забезпечення більш активної участі працівників у процесах прийняття управлінських рішень пов'язане з розвитком механізмів представництва інтересів персоналу на рівні підприємств. Доцільним є розширення можливостей участі працівників у вирішенні питань організації праці, умов зайнятості та професійного розвитку, що сприятиме підвищенню їх зацікавленості в результатах діяльності підприємства. Поглиблення участі працівників у соціальному діалозі створює передумови для підвищення ефективності використання трудового потенціалу та зміцнення стабільності соціально-трудових відносин.

Отже, розвиток системи соціального партнерства є важливою передумовою стабільності соціально-трудових відносин і підвищення ефективності функціонування ринку праці в Україні. Ефективне соціальне партнерство забезпечує узгодження інтересів учасників економічної діяльності та сприяє зниженню соціальних ризиків у період економічних трансформацій. Подальше вдосконалення системи соціального партнерства має бути спрямоване на розвиток соціального діалогу, підвищення ефективності колективно-договірного регулювання та адаптацію національної моделі соціального партнерства до сучасних соціально-економічних умов.

Список використаних джерел

1. Колективно-договірне регулювання трудових відносин в Україні та Німеччині: рекомендації для України. Geneva: International Labour Organization, 2021. URL: <https://www.ilo.org/publications/collective-bargaining-germany-and-ukraine-lessons-learned-and>
2. Кравець І. Соціальне партнерство в регулюванні зайнятості населення. Університетські наукові записки. 2021. № 4(82). С. 99–107. URL: <https://doi.org/10.37491/UNZ.82.8>
3. Новак І. Social dialogue in the context of post-war development and European integration of Ukraine. Demography and Social Economy. 2025. Vol. 59(1). P. 73–93. DOI: <https://doi.org/10.15407/dse2025.01.073>
4. Поплавська О. М. Соціальне партнерство як інструмент забезпечення соціальної безпеки країни. Соціально-трудові відносини: теорія та практика. 2014. № 2. С. 157–161.

5. Ситник О. Ю. Соціальне партнерство в Україні: особливості становлення і перспективи розвитку. Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. 2009. Вип. 15. С. 280–285.
6. Inshyn M., Babych N., Vitruk V., Vitruk O., Vasylyeva V. Effective Dispute Resolution for a Social-Labour Partnership: The Experience of Ukraine. Access to Justice in Eastern Europe. 2022. Vol. 2(14). P. 134–145. DOI: <https://doi.org/10.33327/AJEE-18-5.2-n000215>
7. Oliukha V., Melnychuk D., Shepeliuk V. Collective agreement as a means of ensuring the stability of the enterprise in martial law. Public Administration and Law Review. 2022. No. 1. P. 27–36.

CONCEPTUAL BASIS FOR RESEARCHING DETERMINANTS OF ENTERPRISE ECONOMIC POTENTIAL DEVELOPMENT

Gnatchuk Oleksandr

Postgraduate student

Department of Financial Technologies and Business
National University «Kyiv Aviation Institute», Ukraine

Abstract. The theoretical and methodological foundations of the study of determinants of the impact on the situational development of the economic potential of an enterprise in conditions of instability and structural transformations of the economy are substantiated. The essence of the category ‘situational development of economic potential’ is clarified, and macroeconomic, sectoral, institutional, financial, resource, personnel, technological and managerial determinants that form the parameters and vectors of potential development are systematised. An approach to ensuring the situational development of economic potential based on the integration of strategic, resource and risk-oriented management is proposed. The expediency of using an integrated assessment of the level of potential development as an analytical basis for the formation of adaptive management decisions is discussed.

Keywords: economic potential of an enterprise; situational development; determinants of influence; adaptability; integrated assessment; resource approach; risk management; neomodernisation; competitiveness.

Introduction. The functioning of enterprises in modern conditions is characterised by a high level of uncertainty, dynamic market processes, technological changes and increased competition. Additional factors affecting the national economy include transformation processes, structural imbalances, military risks and the need to restore production capacity. Under such circumstances, the development of an enterprise cannot be considered a linear and predictable process. It becomes situational in nature, as it is determined by specific conditions of the external and internal environment.

The economic potential of an enterprise is a basic characteristic of its ability to ensure stable functioning and long-term growth. At the same time, the development of economic potential depends on a set of determinants that form both constraints and opportunities for the implementation of strategic goals. That is why it is important to study the factors that determine the situational nature of the development of economic potential and the mechanisms for taking them into account in the enterprise management system.

Purpose and objectives of the research. The purpose of the article is to theoretically substantiate and systematise the determinants of the impact on the situational development of an enterprise's economic potential and to form the conceptual basis for its adaptive provision.

To achieve this goal, the following tasks have been identified:

- clarify the meaning of the category ‘situational development of an enterprise's economic potential’;
- determine the structure of economic potential as an object of development;
- to systematise external and internal determinants of influence on its development;
- to substantiate the relationship between the assessment of the level of potential development and the adoption of adaptive management decisions;
- to form a conceptual model for ensuring the situational development of an enterprise's economic potential.

Research results and their discussion. An in-depth analysis of the determinants of influence on the situational development of an enterprise's economic potential has made it possible to form a comprehensive understanding of the patterns of its transformation in an unstable external environment. The study found that the development of economic potential is not linear and does not follow universal growth models. Its parameters change depending on the configuration of external and internal factors that shape a specific management situation.

The first important result is the identification of structural asymmetry in the influence of determinants on individual components of economic potential. External macroeconomic factors – inflation, exchange rate fluctuations, changes in the tax burden, limited access to credit resources – have the greatest impact on the financial component of potential.

The deterioration of the macroeconomic environment reduces the investment activity of enterprises, increases the cost of borrowed capital and increases the risk of liquidity loss. In turn, this limits the possibilities for modernising production capacities and introducing innovations, which negatively affects long-term development dynamics [2].

At the same time, it has been established that internal determinants have a more direct and controllable impact. The level of management system efficiency, the quality of strategic planning, the flexibility of the organisational structure and the competence of personnel determine the ability of an enterprise to compensate for the negative impact of external factors. Enterprises that implement risk management mechanisms,

use scenario planning and continuously monitor key performance indicators demonstrate a higher level of adaptability and resilience.

Particular attention is paid to the role of the human and intellectual component of economic potential. The results of the study confirm that it is human capital that acts as an integrating element that ensures the interaction of all other components. Investments in professional development of personnel, formation of a corporate culture of innovation, and development of digital competencies contribute to the more efficient use of material and financial resources. In the context of situational development, qualified personnel are able to quickly adapt production processes, optimise costs, and initiate the implementation of new management decisions.

The study also found that technological determinants act as a multiplier for economic potential development. The introduction of digital resource management tools, automated accounting systems, demand forecasting and data analytics software increases the transparency of business processes and reduces information asymmetry. As a result, management costs are reduced, decision-making speed is increased, and the quality of strategic planning is improved. Thus, digitalisation enhances the synergistic effect of the interaction between the components of economic potential [3].

It has been found that the situational development of economic potential should be viewed as a sequence of phases, each of which is characterised by the dominance of a certain group of determinants. In the crisis adaptation phase, financial stabilisation and cost optimisation are of paramount importance. In the recovery phase, investment and organisational factors aimed at modernising the production base are activated. The growth phase is dominated by innovation, investment and strategic determinants that ensure the expansion of market presence and the formation of long-term competitive advantages. This phased approach allows for the differentiation of management tools depending on the situation.

Discussion of the results confirms that integrated assessment of economic potential development is an effective tool for situational analysis. The generalised development index allows not only to track the dynamics of changes, but also to determine critical threshold values, the exceeding or falling below of which signals the need to adjust the strategy. The use of an integrated approach ensures comprehensive assessment and reduces the risk of one-sided interpretation of results.

A comparative analysis of the impact of determinants shows that the most effective development model is one in which internal management mechanisms are ahead of external challenges. In other words, an enterprise should build up a 'reserve of adaptability' that allows it to respond quickly to changes in market conditions. This reserve is formed through diversification of activities, optimisation of capital structure, development of partnerships and integration into innovative ecosystems [1].

The results also suggest that the situational development of economic potential is a process that combines stabilisation and transformation mechanisms. Stabilisation mechanisms are aimed at maintaining financial balance and operational efficiency, while transformation mechanisms ensure structural renewal of potential and the

formation of new sources of competitive advantage. The balance between these mechanisms determines the long-term effectiveness of development.

Thus, the results of the study confirm that the determinants of influence on the situational development of economic potential are complex and interrelated. Taking them into account in the management system allows for more informed strategic and tactical decisions, minimises risks, and ensures the stability of the enterprise in a transitional economy. The transition to an adaptive development model based on the integration of strategic, resource- and risk-oriented approaches creates the preconditions for the formation of a competitive and innovation-oriented enterprise.

Conclusions. The study showed that the situational development of an enterprise's economic potential is an adaptive process of transforming its resources, competencies and management mechanisms under the influence of specific operating conditions. It has been proven that the effectiveness of such development is determined by a complex of interrelated external and internal determinants, among which macroeconomic stability, financial stability of the enterprise, level of digitalisation and human and intellectual potential play a key role.

Systematisation of determinants has made it possible to establish that external factors shape the framework conditions for development, while internal factors determine the ability of an enterprise to adapt to changes and realise strategic opportunities. The expediency of using integrated assessment of economic potential development as an analytical basis for making situational management decisions has been substantiated.

In general, the formation of an adaptive management model that combines strategic, resource and risk-oriented approaches ensures increased stability, competitiveness and long-term performance of the enterprise in conditions of uncertainty.

References

1. Arefieva, O. (2024). Teoretychne pidgruntia formuvannia ekonomichnoho potentsialu pidpryiemstva v umovakh posylennia transparentnosti rozvytkovykh protsesiv. *Adaptyvne upravlinnia: teoriia i praktyka. Seriia Ekonomika*, 18(36).
2. Balakhonova, O. V. (2021). Uzahalnennia skladovykh ekonomichnoho potentsialu pidpryiemstva i mekhanizm yoho rozvytku. *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia*, 20(2 (48)), 98-115.
3. Piletska S.T., Korytko T.Yu. & Simkova T.O. (2025). Stratehiia rozvytku ekonomichnoho potentsialu pidpryiemstv v konteksti adaptatsii do umov tsyrkuliarnoi ekonomiky. *Ekonomika ta suspilstvo*, (74).

GLOBALIZATION OF EDUCATIONAL STANDARDS IN TEACHING MATHEMATICS FOR ECONOMICS IN UKRAINE

Dyachkova Olga

Associated Professor

Silichova Tetiana

PhD in Pedagogical Science

Associated Professor

Department of Economic Cybernetics
and Applied Economics

V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

Abstract

The article analyzes the globalization of educational standards in teaching mathematical disciplines for students of economics and management programs in Ukrainian universities amid integration into the European Higher Education Area and the implementation of Bologna Process principles. The alignment of courses in Higher Mathematics, Probability Theory, Mathematical Statistics, Data Analysis Methods with competency-oriented standards and European quality approaches is examined. An adaptive professionalization approach to mathematical training is proposed, combining fundamental knowledge, professionally differentiated examples, and digital competencies. The shift from “mathematics as an autonomous theoretical system” to “mathematics as a tool for professional economic thinking” is justified. Practically feasible directions for modernization are formulated based on a comparative analysis of European and national approaches.

Keywords: globalization of educational standards, digitalization of education, mathematical training of economists, higher mathematics, probability-statistical methods, competency-based approach.

Introduction

The globalization of the labor market, digital transformation of the economy, and increasing academic mobility require harmonizing the training of economists and managers in Ukraine with international standards. Ukraine is a participant in the European Higher Education Area (EHEA) and has implemented structural instruments of the Bologna system – including the three-level model of education and the ECTS system – and follows European standards for higher education quality (ESG) (ENQA, 2015; European Commission et al., 2024). In the process of updating Ukrainian higher education standards for economic and management programs, the formation of analytical thinking, the ability to work with data, the application of probabilistic and statistical methods, risk management, and making reasoned decisions are declared.

At the same time, the practice of teaching mathematical disciplines often preserves the traditions of academic mathematical school, focused on theorem proving,

abstract constructions, and formal transformations. This approach has undoubted scientific value but does not always correspond to the applied logic of training economists and managers. The aim of the study is to justify the approach to modernizing the mathematical training of students in economic and business programs under the conditions of globalization of educational standards and current wartime challenges.

Research Findings and Discussion.

A comparative analysis of European approaches to mathematical training for economists and Ukrainian university practice shows that the formal implementation of EHEA tools in domestic universities is not always accompanied by deep substantive changes in courses (European Commission et al., 2024). In most universities in EU countries, mathematical disciplines for economists are organically integrated with econometrics, financial modeling, business analytics, Data Science. Higher mathematics is considered as a tool for describing economic processes, and probabilistic-statistical methods serve as a basis for uncertainty analysis, forecasting, and risk management.

For example, in leading German universities, in most bachelor's programs in economics and management, mathematical training is not isolated but serves as a basis for studying economic and managerial disciplines. At the University of Mannheim, in the Economics program, courses in Mathematical analysis, Linear algebra, Financial mathematics, and Statistics together with basic economic disciplines provide a foundation for further study of applied directions. At the University of Tübingen, the Economics and Business Administration program combines core courses in business administration and economics with Mathematics and Statistics, providing a tool-based foundation for economic and managerial analysis.

Similar integration is implemented in Business Administration, International Business Studies, Socioeconomics, and Economics programs at universities such as the University of Cologne, University of Münster, Friedrich-Alexander University Erlangen-Nürnberg, University of Bayreuth, and University of Würzburg. In these bachelor's courses, mathematical disciplines (Business mathematics, Mathematical methods for economists, Probability theory, Mathematical statistics) are taught in close connection with Micro- and Macroeconomics, Finance, Accounting, Marketing, Production organization, and Operations management, forming a toolkit for analyzing economic phenomena and management processes. The course content is structured around learning outcomes that clearly correlate with professional competencies and employer expectations.

In Ukrainian universities, mathematical courses often retain a uniform character for different economic and management programs. This means that students of economics, finance, marketing, or management acquire almost identical sets of topics in Linear algebra, Mathematical analysis, Probability theory, etc., despite significant differences in their future professional tasks. In such cases, a formally competency-based approach coexists with an academically oriented teaching logic, in which

theorem proving, complex analytical transformations, and abstract constructions prevail.

At the same time, for economic specialties, applied aspects of mathematical disciplines become particularly important, including correlation-regression analysis, construction and interpretation of econometric models, time series analysis, and the use of data analysis methods to evaluate economic policy effectiveness. For marketing, key areas are statistical hypothesis testing, analysis of sample populations, and interpretation of empirical research results. For management and entrepreneurship, priority methods include decision-making under uncertainty, elements of optimal choice theory, and tools for quantitative justification of management strategies.

A separate dimension is the digitalization of the educational process. In international practice, mathematical training for economists involves using spreadsheets, statistical packages, programming languages for data analysis, and working with open databases (OECD, 2023). In Ukraine, under full-scale war conditions, the digital component acquires additional importance, since distance and blended learning formats are not exceptions but a characteristic feature of the educational process (World Bank, 2022). Integrating digital tools within existing disciplines enhances the applied focus of courses and develops students' practical skills in applying mathematical models without increasing classroom workload.

At the School of Economics of V. N. Karazin National University, future specialists are trained now under 6 specialties and 11 educational bachelor programs (clearly, this research is not concerned with the preparation of master's degree students). The Department of Economic Cybernetics and Applied Economics, which provides their mathematical training, pays significant attention to the economic interpretation of theoretical results and professional specificity of examples. In studying differential calculus, simplified examples of break-even analysis, profitability and cost functions are considered; in linear algebra – portfolio optimization; in single-variable functions – demand and supply analysis. Probability theory and mathematical statistics allow solving tasks related to risk management, demand forecasting, personnel planning, quality control, advertising effectiveness, and managerial decision-making based on empirical data. The use of software such as Excel, R and others is integrated into practical and laboratory classes, developing skills linking mathematical formulas/ models with real economic data. This approach allows enhancing the alignment of students' competencies with employers' expectations. As a result, mathematical disciplines become a tool for developing the professional thinking of an economist.

The proposed approach of adaptive professionalization of mathematical training involves three interrelated components. The first is preserving the mathematical foundation to ensure its fundamental and logical integrity. The second is orienting examples and applied topics toward the professional specificity of future work. The third is introducing digital competencies, including tools for data processing and visualization.

The employed concept allows aligning with international trends, enhancing graduates' competitiveness, and preserving the fundamental nature of mathematical education in Ukrainian universities.

Conclusions

Harmonizing the teaching of mathematical disciplines for economic and management programs with the Bologna Process principles and EHEA requirements is essential. Under wartime conditions, rational use of existing resources and changes in the pedagogical concept without increasing the workload are of particular importance. The proposed approach of adaptive professionalization allows aligning fundamental mathematical training with the needs of the modern economy, international professional standards, and digital transformations of education, enhancing the practical relevance of graduates' competencies.

References

1. European Association for Quality Assurance in Higher Education. (2015). Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area (ESG). Brussels: ENQA.
2. European Commission, European Education and Culture Executive Agency, & Eurydice Network. (2024). The European Higher Education Area in 2024: Bologna Process implementation report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
3. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). Education at a glance 2023: OECD indicators. Paris: OECD Publishing.
4. World Bank. (2022). Ukraine education rapid damage and needs assessment.

Section: Finance and Banking

ДОМІНУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ КОМПОНЕНТИ У ВІДТВОРЕННІ ЕКОНОМІЧНИХ ІНТЕРЕСІВ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ В УМОВАХ ВІЙНИ

Фімяр Світлана

к.е.н., доцент

Довгань Віктор

аспірант

Кафедра економіки, фінансів та обліку
ПВНЗ «Європейський університет», Україна

Прискорення темпів розвитку світової економіки на початку ХХІ століття, масштабна цифрова трансформація бізнес-процесів, поширення платформених моделей господарювання, поглиблення глобалізаційних зв'язків, а також посилення зовнішніх вимог до якості, екологічності, безпеки та стійкості продукції й підприємств остаточно закріпили пріоритет інноваційної орієнтації в системі економічних інтересів суб'єктів господарювання. В умовах повномасштабної війни в Україні та тривалої воєнної загрози інноваційність набуває не лише економічного, а й суспільно-стратегічного значення, оскільки перетворюється на ключовий інструмент виживання бізнесу, забезпечення економічної безпеки, швидкої адаптації до нестабільного та фрагментованого ринкового середовища, руйнування логістичних ланцюгів, обмеженого доступу до капіталу, дефіциту ресурсів і міграції робочої сили. З одного боку, спостерігається подальше ускладнення, індивідуалізація та диференціація потреб споживачів в інноваційних товарах і послугах, зокрема цифрових, дистанційних, безконтактних і безпечних рішеннях, а з іншого – здобуття стійких конкурентних переваг, утримання ринкових позицій, відновлення втрачених сегментів і формування довгострокової довіри споживачів можливі виключно за умов інноваційної спрямованості виробництва та його відповідності турбулентним зовнішнім викликам і вимогам післявоєнної відбудови. Отже, ключовою детермінантою відтворення економічних інтересів суб'єктів господарювання стає домінування інноваційної складової в їх розвитку, стратегічному позиціонуванні та формуванні адаптивних моделей управління.

За таких умов інтереси підприємств уже не зводяться лише до максимізації прибутку в короткостроковому періоді, а трансформуються в інноваційно-економічні інтереси, зміст яких полягає в цілеспрямованому формуванні та практичній реалізації прагнень до впровадження нововведень: створення нових продуктів і сервісів, розроблення та інтеграції сучасних технологій, автоматизації й цифровізації процесів, використання платформ електронної комерції, освоєння нових внутрішніх і зовнішніх ринків, модернізації

організаційних структур та управлінських моделей, залучення нових груп споживачів, а також зниження рівня операційних, фінансових і репутаційних ризиків в умовах воєнної та післявоєнної невизначеності. Додаткового значення набувають інновації, спрямовані на підвищення енергоефективності, автономності виробничих систем і стійкості підприємств до кризових шоків.

Очікувані результати інноваційної активності полягають у досягненні високих фінансово-економічних показників, отриманні першочергових вигод від успішного впровадження інноваційного продукту, закріпленні технологічної першості, володінні унікальними компетенціями й ноу-хау, формуванні або глибокій трансформації ринків, у тому числі на основі військових та dual-use технологій, які з часом можуть бути масштабовані й комерціалізовані в цивільному секторі економіки. Водночас потенційні ризики охоплюють імовірність фінансових втрат у разі низького попиту на інноваційні рішення, затримки окупності інвестицій, втрату інвестиційних можливостей через нестабільність фінансових ринків, а також недоотримання соціального ефекту від упровадження нововведень у період відновлення країни та реінтеграції постраждалих територій. Узгодженість і збалансування цих очікувань і ризиків формують підґрунтя для простого або розширеного відтворення інноваційно-економічних інтересів – через постійну рекуренцію вже наявних інноваційних практик, їх адаптацію до нових умов або шляхом генерації та реалізації якісно нових інноваційних прагнень на основі розширення системи інноваційних цінностей, стратегічних пріоритетів і довгострокових цілей розвитку.

Відтворення інноваційно-економічних інтересів може здійснюватися двома взаємодоповнювальними шляхами – еволюційним і революційним. Революційний підхід передбачає радикальні, системні зрушення та стрімкий перехід до принципово нових управлінських, технологічних і ринкових рішень у всіх вимірах діяльності підприємства, що супроводжується формуванням нових стратегічних орієнтирів і відмовою від застарілих інноваційних установок. Орієнтація на революційні інновації потребує значних фінансових, кадрових, інтелектуальних і часових ресурсів для розроблення, тестування, упровадження та комерціалізації нових продуктів, що істотно підвищує рівень підприємницького ризику, особливо в умовах воєнної економіки та обмеженого доступу до зовнішнього фінансування. Водночас позитивним наслідком такого відтворення інтересів є потенційна можливість отримання надприбутків, суттєве зростання конкурентоспроможності підприємства-інноватора та його продукції, підвищення інвестиційної привабливості, а також посилення статусу й іміджу учасників інноваційних процесів – бізнес-сектору в діловому середовищі, споживачів у соціальному просторі та держави на міжнародній арені в контексті повоєнної відбудови, інтеграції у світові економічні ланцюги та формування позитивного інноваційного іміджу України [1, с. 172].

Відтворення інноваційно-економічних інтересів еволюційним шляхом передбачає поетапне формування нових і системну підтримку вже наявних інноваційних взаємозв'язків з усіма учасниками інноваційної екосистеми –

іншими виробниками, споживачами, науково-освітніми установами та державними інституціями. Такий підхід ґрунтується на постійному накопиченні й аналізі інформації, розширенні та диференціації інноваційних можливостей підприємств, поетапній модернізації виробничих потужностей, удосконаленні управлінських моделей, підвищенні якості та безпеки продукції, розвитку сучасних підходів до реклами, брендингу й цифрового маркетингу, активізації науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт. В умовах воєнного стану в Україні еволюційна модель інноваційного розвитку набуває особливої ваги, оскільки дозволяє бізнесу поступово адаптуватися до обмежених ресурсів, перебоїв у логістиці, релокації підприємств та кадрових втрат, зберігаючи водночас інноваційну динаміку та потенціал для післявоєнного відновлення.

Вибір конкретних шляхів відтворення інтересів до інновацій формується під впливом сукупності взаємопов'язаних чинників, мотивів, стимулів та інституційних умов. До них належать рівень реалізації інноваційної політики на макро-, мезо- та мікрорівнях, ефективність механізмів державної підтримки інноваційної активності підприємств (податкові пільги, грантове та кредитно-фінансове стимулювання, інструменти державно-приватного партнерства, соціальні програми підтримки зайнятості в інноваційних секторах), стабільність і достатність фінансування наукових досліджень і розробок, розвиток людського капіталу, підвищення якості освіти та доступу населення до сучасних знань і цифрових компетентностей [2, с. 27]. Окремого значення набувають процеси експорту та імпорту інноваційних продуктів і технологій, інтеграція України в міжнародні інноваційні мережі, а також рівень розвиненості інноваційної інфраструктури – технопарків, бізнес-інкубаторів, венчурних фондів, кластерів, центрів трансферу технологій, що в умовах війни потребують додаткового захисту та підтримки з боку держави й міжнародних партнерів.

Серед ключових передумов формування та подальшої реалізації інтересів до інновацій особливе місце посідає створення цілісної та узгодженої нормативно-правової бази у сфері інноваційної діяльності, зокрема розроблення та запровадження комплексного законодавчого акта (умовного Інноваційного кодексу України), формування прозорого та справедливого конкурентного середовища, посилення антикорупційних механізмів і підзвітності інституцій. Важливими є також підвищення рівня економічної заінтересованості учасників інноваційних процесів, створення відкритого банку національних інноваційних проектів, що мають стратегічне значення для обороноздатності та відбудови країни й можуть частково підтримуватися державою та міжнародними донорами. До пріоритетних завдань належить ідентифікація нагальних інноваційних потреб регіонів з урахуванням масштабів руйнувань і потенціалу відновлення, а також запровадження обов'язковості їх поетапної реалізації органами місцевого самоврядування. Паралельно має здійснюватися визначення переліку інноваційних продуктів і технологій, доцільних для експорту, а також критично необхідних для імпорту в умовах воєнної економіки та повоєнної реконструкції.

Відтворення економічних інтересів учасників інноваційного процесу має синергетичний характер і ґрунтується на поліструктурній взаємодії бізнесу, науки, освіти, громадянського суспільства та держави. Кожен із цих суб'єктів володіє потенційними можливостями для реалізації власних інтересів і водночас має практичну зацікавленість у здійсненні та постійному відновленні інноваційної діяльності. Синергетична взаємодія підсилює позитивні ефекти індивідуальних інноваційно-економічних інтересів через обмін знаннями, ресурсами та технологіями, інтеграцію інноваційних можливостей і кооперацію окремих елементів у цілісну систему національних інноваційно-економічних інтересів, надаючи їй емерджентних властивостей і підвищуючи стійкість до кризових шоків воєнного часу.

Гіпотетичний імператив інновацій у сучасних умовах має трансформуватися в категоричний імператив, що передбачає не лише формальне декларування інноваційно-економічних цілей, а й реальну готовність до їх послідовної реалізації. Це означає сприйняття інноваційно-економічних інтересів як загального принципу та практичного обов'язку кожного суб'єкта національної економіки щодо їх формування, підтримки й упровадження задля забезпечення стійкого розвитку України в умовах війни та прискорення її післявоєнного відновлення [3, с. 160].

Список використаних джерел

1. Мельниченко Г.М., Білоус С.П. Інноваційний розвиток регіону як складова частина загальної стратегії національного розвитку. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. 2020. Том 31 (70). № 1. С. 170-174. URL: https://www.econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/31_70_1/31.pdf
2. Фімяр С.В., Кукса В.М., Касяненко О.Г. Вплив підприємництва на формування інноваційної політики та розвиток економічної теорії: теоретико-аналітичний підхід з урахуванням міжнародного досвіду Проблеми системного підходу в економіці 2025. № 3 (100) С. 27-35 DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2025-3-4>
3. Фімяр С. В., Довгань В. В. Суб'єкти інноваційної діяльності Інвестиції: практика та досвід № 20 (2025) С. 159-164 DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.20.159>

Section: Geography, Geology and Geodesy

ВИКОРИСТАННЯ ГІС У МОДЕЛЮВАННІ ТА КАРТОГРАФУВАННІ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ ЗОН

Сопов Дмитро

Ph.D., доцент

Мельник Станіслав

здобувач

Кафедра геодезії, землеустрою та земельного кадастру
Одеський державний аграрний університет, Україна

Міські парки та зелені зони є важливими елементами сучасного міського середовища. Вони не лише створюють простір для відпочинку і рекреації, а й відіграють ключову роль у підтримці екологічної рівноваги: очищають повітря, знижують шум, утримують вологу та регулюють мікроклімат. Проте управління такими територіями вимагає точного обліку їхньої площі, стану насаджень та використання людьми. Сучасні технології, а саме геоінформаційні системи (ГІС), дають можливість зробити це швидко, ефективно та наочно [1].

Просторове моделювання є основою роботи з ГІС. Воно дозволяє створювати цифрові моделі парків, що відображають реальний стан території. За допомогою просторового моделювання можна фіксувати розташування дерев і кущів, доріжок, водойм, лавок, дитячих майданчиків та іншої інфраструктури. Крім того, ГІС дозволяє поєднувати різні типи даних: растрові карти, супутникові знімки, векторні контури об'єктів та атрибутивну інформацію про рослинність або використання території людьми. Це створює повну картину парку та дозволяє оцінювати його стан у динаміці [2].

Картографування є одним із найважливіших елементів роботи з ГІС. Воно допомагає візуалізувати дані та робить інформацію більш доступною для планувальників та керівників парків. Наприклад, можна створювати карти рельєфу та висоти дерев, карти рослинного покриву, а також карти навантаження відвідувачів. Такий підхід дозволяє визначити проблемні зони, де рослини страждають через високу прохідність, або ділянки, які потребують озеленення та облаштування нових зон відпочинку [3].

ГІС не лише відображає поточний стан зелених зон, а й дає можливість прогнозувати зміни. Сценарне моделювання допомагає оцінити, як нові насадження, реконструкція або зміни в урбанізації вплинуть на парк. Можна планувати оптимальні маршрути доріжок, прогнозувати тінь від дерев або поширення води після дощу. Завдяки цьому парки стають більш комфортними для людей і водночас зберігають свою природну цінність.

Використання ГІС у парках має багато переваг. По-перше, цифрові карти та моделі легко оновлювати, тому інформація завжди актуальна. По-друге, ГІС

дозволяє поєднувати просторові та атрибутивні дані, що відкриває нові можливості для аналізу. По-третє, за допомогою ГІС можна планувати розвиток парків, прогнозувати наслідки різних змін та більш ефективно використовувати ресурси [4].

Сучасні приклади підтверджують ефективність ГІС у роботі з зеленими зонами. У багатьох містах України та світу створюються цифрові карти парків із детальним описом рослинності та інфраструктури [5]. У Німеччині ГІС використовують для аналізу шумового навантаження та планування комфортних зон відпочинку. У США супутникові та аерофотознімки допомагають моніторити національні парки та зберігати біорізноманіття.

Отже, ГІС є потужним інструментом у моделюванні та картографуванні міських зелених зон. Вони допомагають не лише відображати реальний стан парку, а й прогнозувати його розвиток, планувати озеленення та створювати комфортне середовище для відпочинку. Використання таких технологій робить міські парки більш організованими, стійкими та дружніми до людей, одночасно зберігаючи їхню екологічну цінність.

Список використаних джерел

1. Сопов Д. С., Хайнус Д. Д., Бузіна І. М., Макєєва Л. М. Сучасні механізми управлінського впливу на процес землекористування. «Наукові інновації та передові технології» (Серія «Державне управління», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Психологія», Серія «Педагогіка»): журнал. № 3(17). 2023. С. 59–71. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-3\(17\)-59-71](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-3(17)-59-71)
2. Сопов Д. С., Князь О. В., Садовий І. І., Панасюк О. П., Сопова Н. В. Геопросторовий аналіз міського середовища і транспортної інфраструктури Одеси в контексті сталого розвитку та державного управління. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2025. Том 10. № 3. С. 118–123. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-3-23>
3. Sopova N., Kyseliova O., Kyselov Yu., Cherednychenko I., Sopov D. Mapping the erosion damage of agricultural landscapes in Cherkasy region. EarthDoc. Online Geoscience Database. 2024. P. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2024510082>
4. Buzina I. M., Khainus D. D., Sopova N. V., Sopov D. S., Cherednychenko I. V., Havriushenko H. V. Construction of a digital relief model of the dendrology park using GIS technologies. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2025. № 1(58). С. 27–32. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.1-58.5>
5. Dmytro Sopov, Iryna Kyrpychova, Valeriia Usenko, Daryna Lobok, Nadiia Sopova. Analysis of the natural recreation resources of the national nature park «Male Polysya» using GIS technologies. EarthDoc. Online Geoscience Database. 2023. P. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510090>

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

SERVER ENGINEERING: ARCHITECTURE, SCALABILITY, HIGH AVAILABILITY AND PERFORMANCE OPTIMIZATION IN ENTERPRISE INFRASTRUCTURES

Piskarev Sergey

Undergraduate Student

Berik Mainura

Undergraduate Student

Bigalieva Venera

Master, Lecturer

Faculty of Information Technology

Automation and Control Systems

Atyrau University of Oil and Gas

Named after S. Utebayev, Kazakhstan

Abstract. Server engineering is a strategic engineering discipline focused on the structured design, deployment, optimization, and maintenance of modern server infrastructures. With the rapid development of cloud computing, industrial automation systems, enterprise platforms, and distributed applications, the role of servers has become critically important. This study analyzes architectural models of server systems, hardware planning strategies, virtualization technologies, operating system optimization techniques, network configuration principles, high availability mechanisms, and cybersecurity frameworks. Special attention is given to performance bottlenecks, scalability challenges, redundancy mechanisms, and disaster recovery strategies. The research systematizes the engineering stages of server lifecycle management and proposes practical recommendations for stable and secure infrastructure deployment.

Keywords: server engineering, high availability, virtualization, scalability, RAID, clustering, load balancing, cybersecurity, data center management.

Introduction. Modern enterprises depend on uninterrupted digital services that require reliable and scalable server infrastructures. Servers support databases, web services, authentication systems, enterprise resource planning platforms, industrial control systems, and cloud environments. Failures in server operation may cause financial losses, production downtime, and reputational damage. Server engineering integrates hardware architecture design, virtualization deployment, operating system configuration, network topology planning, and security management. A structured approach ensures optimal resource allocation, minimized downtime, and sustainable infrastructure growth.

Aim and Objectives of the Study. The aim of this study is to systematically analyze the structural, functional, and security aspects of modern server infrastructures in enterprise environments. The study seeks to identify key design principles, performance optimization strategies, and high-availability mechanisms that ensure stable, scalable, and secure server operations.

Discussion. The findings of this study emphasize the interconnected roles of server architecture, hardware planning, virtualization, performance optimization, and cybersecurity in ensuring reliable enterprise infrastructures. Each layer of the server system influences the others, making a holistic engineering perspective essential. The analysis of architectural models demonstrates that well-structured layering improves maintainability.

Architectural Model of Server Systems. Server architecture follows a layered model consisting of physical hardware, virtualization layer, operating system layer, and application services. Each layer performs specific functions while interacting with adjacent components. Proper coordination between layers ensures system stability.

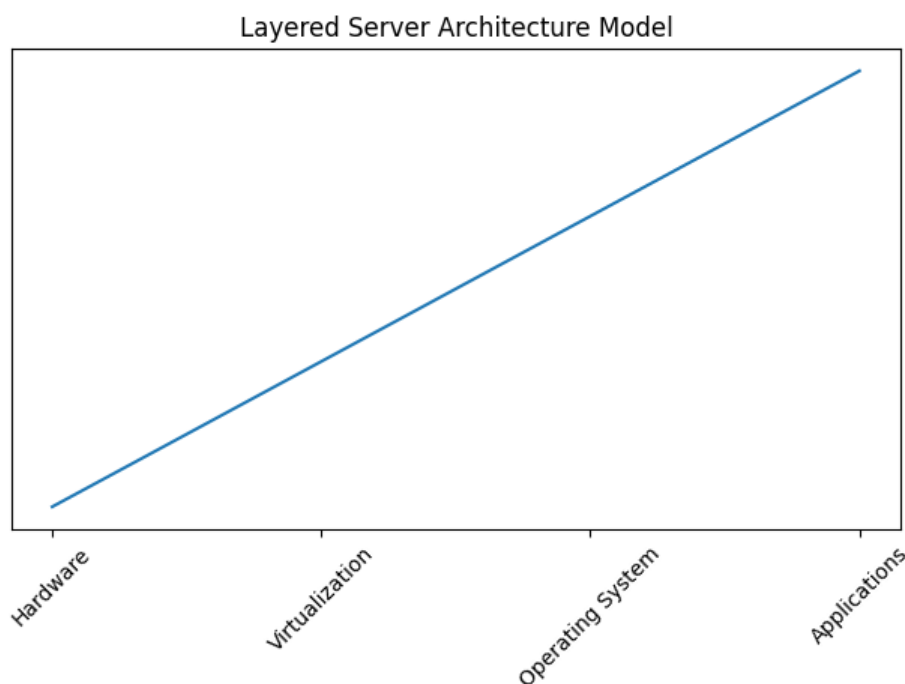


Figure 1 – Layered Server Architecture Model

Hardware Resource Planning. Effective hardware planning requires analysis of expected workloads. CPU performance determines parallel processing capability. Memory capacity influences caching efficiency and response time. Storage subsystems, including SSD and NVMe technologies, reduce latency and increase throughput. RAID configurations (RAID 1, RAID 5, RAID 10) provide redundancy and data protection.

Virtualization and Containerization. Virtualization allows multiple logical servers to operate on a single physical machine. Hypervisors allocate CPU, memory, and storage dynamically. Containerization technologies enable lightweight application isolation and rapid deployment. These approaches increase scalability and reduce operational costs.

Performance Optimization and Bottleneck Analysis. Performance engineering includes monitoring CPU load, memory consumption, disk I/O operations, and network bandwidth usage. Bottlenecks occur when resource demand exceeds capacity. Continuous monitoring tools allow proactive optimization.

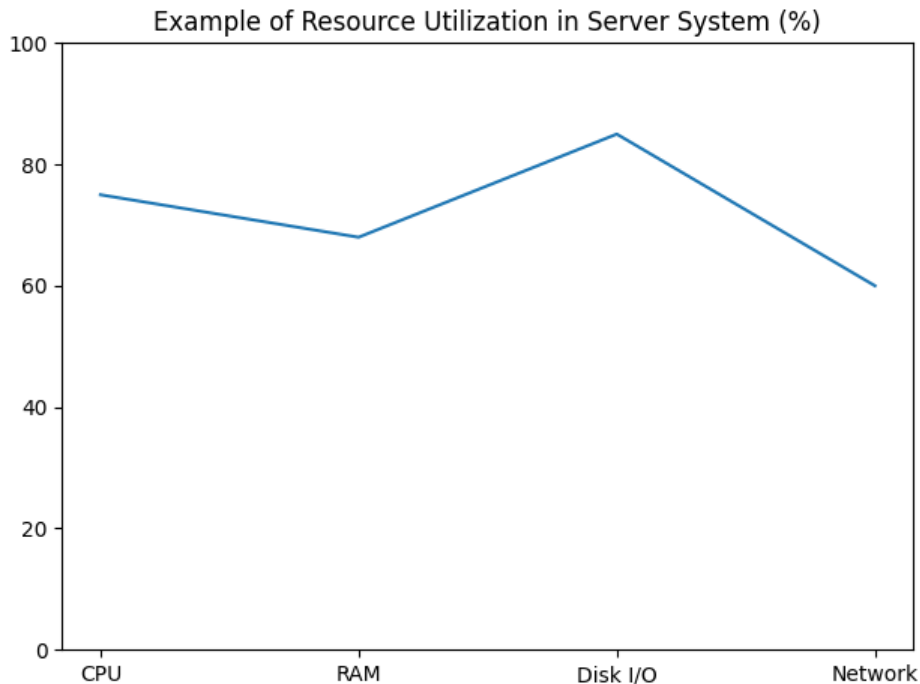


Figure 2 – Example of Resource Utilization in Server System

High Availability and Fault Tolerance. High availability is achieved through clustering, failover systems, load balancing, and replication. Redundant power supplies and backup servers increase system resilience. Disaster recovery planning ensures rapid restoration after critical failures.

Cybersecurity in Server Engineering. Server infrastructures must implement encryption protocols, firewall policies, intrusion detection systems, multi-factor authentication, and strict access control mechanisms. Regular updates and security audits reduce vulnerability exposure.

Conclusions: The study shows that server engineering represents an integrated discipline combining hardware design, virtualization, network configuration, and cybersecurity management. A systematic engineering approach indeed ensures scalability, reliability, performance efficiency, and operational sustainability in modern enterprise infrastructures.

References

1. Barroso, L. A., Ranganathan. P., & Hölzle, U. (2019) "The Datacenter as a Computer" (3rd ed.). Springer Nature.
2. Stallings, W. (2018). Operating Systems: Internals and Design Principles (9th ed.). Pearson.
3. Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2015). Modern Operating Systems (4th ed.). Pearson Education.

4. Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2018). Operating System Concepts (10th ed.). Wiley (John Wiley & Sons).
5. Buyya, R., Vecchiola, C., & Selvi, S. T. (2013) Mastering Cloud Computing. Morgan Kaufmann.

DIGITAL EVIDENCE IN CRIMINAL PROCEEDINGS: ISSUES OF ADMISSIBILITY AND COLLECTION

Hlushchak Nazar

Second year cadet

Riabets Viktor

Second year cadet

ORCID ID: 0009-0007-4746-3554

Dryshlyuk Danylo

Second year cadet

ORCID ID: 0009-0003-2481-3874

Gorbenko Anna

Second year cadet

Scientific advisor:

Kaliakin Serhii

Senior lecturer

ORCID ID: 0000-0003-3946-0189

Department of Cybercrime Counteraction

Educational and Research Institute No. 4

Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukraine

In the criminal proceedings, digital evidence has not been exotic anymore. Messages of instant messengers, mobile phone data, server logs, video of surveillance cameras, photo metadata, cloud service information - all these more and more have the foundation of the evidentiary base. The recent years in the judicial practice have been examined and a distinct pattern has been followed: in the cases of fraud, cybercrime, illegal interference in the information systems, or the case of the collaboration activity or distribution of the prohibited content, the digital data is becoming central. Nonetheless, together with the increase of the opportunities, a complete range of issues concerning the admissibility and the process of their gathering emerges.

It is revealed that the acquisition of information is not the crucial challenge, but the registration of information sheets. The online space is vulnerable: one can modify a file within a few seconds, a log record is overwritten automatically, and the server is at some other jurisdiction. Therefore, even valuable information may be ruled out because of the violation of the procedure. With this, the opportunity of averting them in court is missed, despite their content being able to clearly show the guiltiness of the individual.

Particular emphasis is laid on those instances when a search of computer devices is conducted without the adequate recording of the process of data copying. Decisions of courts have indicated on numerous occasions that the fact that the hash values of the files are not logged or that the technical properties of the storage medium are not stated would bring into question the authenticity of the evidence. It has been determined that in the courts, the circumstance where the investigators can restrict themselves to screenshots and do not seek the assistance of a specialist or prepare a comprehensive procedure of a review of the web resource is critical. This enables the defense to cast doubts on the credibility and dependability of the materials.

The issue of speed of response has a tendency to emerge in practice of investigating cybercrimes. The information can be kept at the servers of the foreign firms and the international legal support is required to receive it. The cases of the proceedings over phishing schemes in which important evidence was found with providers in foreign countries are examined. This latency in the request caused the automatic deletion of information according to the storage policy of the service. It means that urgent measures should be taken to limit the destruction of data and create direct contacts with foreign platforms.

It is rather important to touch upon the problem of the separation of the concepts of electronic evidence and document in electronic form. Electronic data may serve as an independent evidence source in the criminal case, to do so, they have to be properly extracted, copied, and stored. Examples have been taken when the printouts of the electronic correspondence were only treated as supplementary material because they were not checked to be the correspondence of the original on the server. Consequently, the court asked expert testimony or data retrieval by the service provider.

To get a clearer picture of the general issues, the key dangers that appear when handling digital evidences are recapped.

Table 1 Typical risks in working with digital evidence

Stage of evidence handling	Typical problem	Normative or methodological basis
Identification	Incomplete recording of technical environment	Criminal Procedure Code of Ukraine [3]
Seizure	Lack of hash control	Recommendations of the Office of the Prosecutor General [5]
Storage	Violation of the chain of custody	Eurojust materials [6]
Submission to court	Incorrect procedural form	Supreme Court practice [4]

As can be seen in the scheme above, the issue does not exclaim itself to a single stage of the procedure. It concerns the preserving chain of evidence, as all the errors will annihilate the whole structure of the accusation. That is why such notion as chain of custody that presupposes registering all contacts with the information carrier is actively applied to the international practice.

Another group of issues is related to utilization of social network data. Screenshots of pages usually become the main evidence in cases concerning the circulation of forbidden materials or the requests to violence to the masses. As it has been demonstrated, such materials can lose the evidentiary value unless it is confirmed that the account is owned by a certain individual. The IP addresses and connection to a particular device need to be set, and the outcomes of technical investigation with computers. It is only a number of these measures that can be used to prove the stance of the prosecution.

The issue of encryption is also no less significant. Contemporary messengers employ end-to-end encryption, and even in case the phone is seized, it is possible to prevent access to correspondence. Consequently, this creates a conflict between the right to privacy by an individual and the necessity to conduct effective investigation. Therefore, the problem of legislative control over the right to encrypted data implementation according to the principles of human rights is becoming increasingly topical.

The fact that the digital evidence can be copied indefinitely without any degradation is also unique. This brings about opportunity and threat. On the one hand, the copy may be stored simultaneously in multiple locations and it is more secure. Conversely, any form of interference may not be noticeable without due technical checking. This is the reason why cryptographic hash functions have now become standard in most countries. Checksums are also useful in fixing a file so that you can demonstrate that it has not been modified at all since it was extracted.

Each of the above points to the fact that digital evidence is not a file or a device, but a complicated system of technical and procedural components. The admissibility is not only due to the content, but also to the way its integrity, authenticity and legality of receipt were secured. This puts additional demands on the training of investigators, prosecutors and judges, as in the absence of knowledge of the underlying technical principles, the effective implementation of the principles of criminal procedure in the digital evidence area becomes unpleasant.

Further examination will reveal that the newness of the approach to digital evidence is in the fact that the formal perception of information will be shifted to the technologically legitimate model of its assessment. Focus was made on the development of special software to copy the disks in a forensic manner, and this enables one to create accurate bit-copies of the disk without altering the original. This gives an opportunity to work on the copy and preserve the original medium, which reduces the risk of losing or destroying data to the minimum.

It is demonstrated that the automated processing of great amounts of digital information is becoming a new trend. When it comes to the financial crimes or the work of organized groups, the amount of extracted information can be counted in terabytes. Verification by hand is no longer an option. Keywords search, file grouping and deleted data recovery are done using algorithms, which contribute to the high level of speed. Meanwhile, there is the question of ensuring the credibility of the results that were obtained with the help of the software.

The most important criteria of the admissibility of the digital evidence are summarized to demonstrate the connection between technical and procedural requirements.

Table 2 Key criteria for admissibility of digital evidence

Criterion	Technical aspect	Procedural aspect
Authenticity	Verification of hash value	Proper drafting of the protocol
Integrity	No changes after seizure	Documentation of the chain of custody
Lawful obtainment	Compliance with system access rules	Presence of court authorization
Source reliability	Verification of data origin	Establishing connection with the person involved

As it can be seen in the table above, the legal component cannot be separated in any way by the technical one. In case one of the requirements is breached, then one runs the risk of losing evidentiary value. Thanks to this, the court can refuse to take into consideration the material, regardless of its convincing content.

This trend is proven in real-life examples of criminal proceedings. In the situation when the operation of information systems was unlawfully interfered with, the courts were interested in the fact whether the time when the server was removed was noted precisely, whether an inspection was conducted with the presence of a specialist, or a detailed description of the equipment set-up was prepared. The lack of these factors saw some materials being identified as not appropriate.

There is also the change in the role of the expert. Whereas prior computer technical examination was seen as a support mechanism, it can pay or break the proceedings these days. It was provided that the conclusion made by the expert on the lack of any evidence of being interfered with in the file may turn out to be a significant argument in court. This enables the creation of a more objective image of what transpired particularly in complicated cyber attacks.

Particular attention should be given to the problem of the utilization of the data of mobile devices of military personnel or people who committed crimes against the bases of the national security. In this situation, online records can often be used as the primary source of data regarding contact with the representatives of the aggressor state. Simultaneously, there are certain challenges connected with the access to the secured applications and the possibility to prove that the suspected individual actually did the corresponding actions. Consequently, the importance of integrating technical facts with other pieces of evidence can emerge: witness testimonies, the outcome of an analysis of the scene of the event, the opinion of an expert.

The modern approach innovation is also in the fact that the copies of evidence are stored on the cloud storage with the cryptographic protection. This permits backup and access control. Consequently, there is less danger of physical damages to media or loss of media during the process of transportation between the bodies of pre-trial investigation and the court.

Simultaneously, one should not overlook the danger of manipulation with digital information. The use of deep fake technologies, the use of fake screenshots and modified metadata are new problems. There have been analyzed cases of video recordings being edited, where only expert analysis of the footage enabled determining

the fact of interference. This highlights the importance of the continuous change of authentication techniques.

Conclusively, it should be said that the digital evidence is now an inseparable part of the modern criminal process. Its efficient application requires a compromise between technical literacy and strict adherence to the norms of procedures. Consequently, a culture of evidence is being created whereby a file or an electronic trace is considered as much as any other physical evidence. This will allow enhancing the quality of criminal process and keeping it in line with the requirements of digital reality, where crime leaves a trace, above all, informational, but not material.

References

1. Kaplina, O. V., Tytarenko, O. I. Criminal Procedure of Ukraine: textbook. Kharkiv: Pravo, 2020. 584 p.
2. Kovalenko, A. V. Electronic Evidence in Criminal Proceedings: Theoretical and Applied Aspects: monograph. Kyiv: Yurinkom Inter, 2019. 256 p.
3. Criminal Procedure Code of Ukraine: Law of Ukraine dated 13.04.2012 No. 4651-VI. Updated: 01.01.2026. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17> (accessed: 22.02.2026).
4. Resolution of the Supreme Court dated 16.03.2021 in case No. 761/4623/19 (proceeding No. 51-1318km20). URL: <https://reyestr.court.gov.ua> (accessed: 24.02.2026).
5. Recommendations on Working with Electronic Evidence in Criminal Proceedings / Office of the Prosecutor General. 2023. URL: <https://gp.gov.ua> (accessed: 25.02.2026).
6. Electronic Evidence Guide / European Union Agency for Criminal Justice Cooperation (Eurojust). 2022. URL: <https://www.eurojust.europa.eu> (accessed: 25.02.2026).

ВПЛИВ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР НА СФЕРУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Євдокімов Данило

бакалавр

Павлишко Андрій

к.т.н., доцент

Кафедра інформаційних технологій проєктування та дизайну
Національний університет «Одеська політехніка», Україна

Анотація. Досліджено вплив ігрової індустрії на розвиток сучасних інформаційних технологій. Розглянуто внесок ігрової індустрії у вдосконалення апаратного та програмного забезпечення, саме у розвитку центральних і графічних процесорів, технологій 3D-графіки, програмованих шейдерів,

мережевих протоколів реального часу, засобів віртуальної та доповненої реальності, та методів штучного інтелекту. Визначено напрями застосування ігрових технологій у суміжних галузях, зокрема в освіті, медицині, бізнесі, промисловості та кібербезпеці. Обґрунтовано значення комп'ютерних ігор як чинника інноваційного розвитку ІТ-сфери.

Ключові слова: комп'ютерні ігри, обчислювальні архітектури, GPU-архітектури, програмовані шейдери, реальний час, мережеві системи, VR та AR-технології, алгоритми штучного інтелекту, цифрові екосистеми.

Вступ. Динаміка розвитку інформаційних технологій визначається швидким зростанням інноваційних рішень значна частина яких формується під впливом індустрії комп'ютерних ігор. Розвиток ігрової індустрії вивів її за межі розважального сегмента та перетворив на потужний технологічний сектор, що визначає напрями розвитку апаратного та програмного забезпечення. Саме завдяки потребам ігрового ринку були суттєво вдосконалені графічні процесори, 3D графіка, мережеві протоколи, технології штучного інтелекту, а також засоби віртуальної та доповненої реальності.

Ігрові середовища поєднують функцію дозвілля з роллю експериментального майданчика для випробування нових технологічних рішень, які згодом застосовуються в освіті, медицині, бізнесі, промисловості та кібербезпеці. Розробки, створені для геймінгу, лягають в основу симуляторів, тренажерів, систем візуалізації та інтерактивних платформ.

У зв'язку з цим дослідження впливу комп'ютерних ігор на сферу інформаційних технологій є актуальним і своєчасним, оскільки дозволяє оцінити роль ігрової індустрії як каталізатора цифрових інновацій та визначити перспективи її подальшого впливу на розвиток ІТ-галузі.

Метою дослідження є вивчення впливу індустрії комп'ютерних ігор на розвиток інформаційних технологій та визначення ключових напрямів технологічних інновацій, що були сформовані або значно вдосконалені під впливом індустрії відео-ігор.

Результати дослідження за останні десятиліття ігрові технології трансформувалися з обмеженого сегмента цифрових розваг у масштабний сектор цифрової економіки, що має вплив на розвиток інформаційних технологій та суміжних галузей.

Розвиток ігрових технологій тісно пов'язаний з еволюцією обчислювальної техніки. Ранні вимоги до ігор стимулювали значне підвищення вимірної продуктивності, підштовхуючи виробників до інновацій у сфері центральних (CPU) та графічних (GPU) процесорів, здатних плавно відображати складну графіку. Під тиском ігрової індустрії було прискорено впровадження багатоядерних архітектур і технологій паралельних обчислень, що сприяло підвищенню загальної продуктивності комп'ютерних систем. Відеоігри відіграли ключову роль у розробці графічних технологій, розширюючи межі можливостей графічних процесорів, зокрема рендерингу в реальному часі та тривимірної графіки. Ранні відеоігри популяризували 3D-графіку в іграх,

перетворивши візуальний ландшафт з простих спрайтів на реалістичні середовища. Особливо це вплинуло на розвиток та активне використання графічних API, таких як DirectX, а також програмованих шейдерів які стали революцією способу рендерингу графіки на графічних процесорах, що відкрило шлях до сучасних GPU-архітектур. Зазначені технології нині застосовуються не лише в ігровій індустрії, а й у сфері візуалізації, мультимедіа та наукових обчислень.

Розвиток онлайн-ігор вплинув на розробку ефективніших інтернет-протоколів, орієнтованих на мінімізацію затримок та забезпечення стабільної передачі даних. Використання протоколів реального часу, зокрема UDP (Протокол датаграм користувача), а також оптимізація серверної інфраструктури стали важливою складовою підвищення ефективності багатокористувацьких систем. Отримані технічні рішення згодом були інтегровані у хмарні сервіси, потокові платформи та інші цифрові сервіси.

Ігрова індустрія також вплинула на розвиток інтерфейсів взаємодії з користувачем, включаючи технології керування рухом і системи віртуальної та доповненої реальності (VR та AR). Подібні рішення вдосконалені в ігрових середовищах, тепер покращують застосування в таких галузях, як медична підготовка, архітектура та віддалена співпраця.

Більше того, ці інновації призвели до їх широкого впровадження в різних галузях. Технологія датчиків руху знаходить застосування від фітнес-трекерів до автомобільних систем. Користувацький досвід, створений за допомогою ігрових інтерфейсів, впливає на дизайнерські рішення щодо інструментів продуктивності, розважальних пристроїв та рішень для доступності, що доводить глибокий вплив технологічного прогресу, зумовленого іграми.

Також ігри стали рушієм для розвитку та використання методів штучного інтелекту, зокрема алгоритмів поведінки неігрових персонажів (NPC). Крім того, штучний інтелект використовується в розробці ігор для оптимізації процесів, таких як дизайн рівнів та тестування. Отримані підходи використовуються як у розробці програмного забезпечення, так і в інших прикладних сферах як робототехніка, симуляції, тренажери.

Висновки. Результати дослідження вказують на те що індустрія комп'ютерних ігор є одним із чинників інноваційного розвитку інформаційних технологій. Вона вплинула на еволюцію апаратного забезпечення, графічних систем, мережних рішень, інтерфейсів взаємодії та алгоритмічних підходів. Технології, випробуванні в ігровому середовищі набули подальшого поширення в різних секторах цифрової економіки.

Список використаних джерел

1. Cunningham, A. (2023). 25 years ago today, Microsoft released DirectX 8 and changed PC graphics forever: How programmable shaders laid the groundwork for the future of modern GPU rendering. Tom's Hardware. <https://www.tomshardware.com/pc-components/gpus/25-years-ago-today-microsoft->

released-directx-8-and-changed-pc-graphics-forever-how-programmable-shaders-laid-the-groundwork-for-the-future-of-modern-gpu-rendering

2. Longdom Publishing. (n.d.). The evolution and impact of gaming technology. <https://www.longdom.org/open-access-pdfs/the-evolution-and-impact-of-gaming-technology.pdf>

3. MFG-ERP. (n.d.). How do video games influence the development of computing technologies? <https://mfg-erp.com/how-do-video-games-influence-the-development-of-computing-technologies.php>

4. Wikipedia contributors. (n.d.). 1990s in video games. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/1990s_in_video_games

ANALYSIS OF BRUTE FORCE ATTACKS

Podvalnyi Arsenii

Second year cadet

Dmitriy Ruban

Second year cadet

Permiakov Denys

Second year cadet

Educational and Research Institute No. 4

Scientific advisor:

Timoshyn Anatolii

Associate Professor of the Department of

Information Systems and Technologies

PhD in Physical and Mathematical Sciences

Educational and Research Institute No. 4

Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukraine

Introductions. Brute force attacks are one of the most common and historically established methods used by threat actors to gain unauthorized access to user accounts, devices, and information systems. Although the core principle remains simple, systematically attempting multiple credential combinations, the modern threat landscape has significantly increased the sophistication of these attacks. Today, adversaries leverage automation tools, distributed infrastructures, leaked credential databases, and evasion techniques to improve efficiency and reduce detectability. As a result, brute force activity continues to pose a serious risk to authentication systems across both corporate and consumer environments [1].

Aim. The aim of this study is to examine the primary brute force techniques defined within the MITRE ATT&CK framework and to analyze corresponding

Materials and methods. The methodological foundation of this study is based on the MITRE ATT&CK framework, specifically Technique T1110 (Brute Force) and its associated sub-techniques (T1110.001–T1110.004). The framework was used to

classify attack behaviors, define procedural characteristics, and ensure standardized terminology throughout the analysis.

To support the theoretical analysis, additional information was gathered from publicly available cybersecurity research, vendor technical reports, incident response publications, and threat intelligence sources. These materials provided empirical data regarding attack frequency, real-world case studies, detection patterns, and mitigation practices.

Results and discussion. Brute Force is defined in the MITRE ATT&CK as Technique T1110 and describes systematic attempts to obtain valid credentials when passwords are unknown or password hashes have been acquired. The attack can be performed online by interacting directly with authentication services or offline against previously collected credential data. Offline attacks are generally faster and generate no authentication logs, making them more difficult to detect.

Brute forcing may occur during initial access against exposed services or during post-compromise phases to obtain valid accounts and escalate privileges. In internal environments, attackers often combine this technique with credential discovery or password policy analysis to improve success probability. The effectiveness of the attack depends on password complexity, reuse, and authentication configuration.

Modern brute force activity can be adjusted to evade security controls, including reducing request frequency or modifying infrastructure to bypass access restrictions. Detection complexity varies: high-volume attempts are easier to identify, while low-and-slow strategies are more stealthy. Effective mitigation includes strong password policies, rate limiting, account lockout mechanisms, monitoring of abnormal login behavior, and multi-factor authentication [2].

Password Guessing is sub-technique T1110.001. This method is used when adversaries have no prior knowledge of valid credentials and attempt to access accounts by systematically trying common or predictable passwords. Attackers typically rely on predefined password lists and may or may not consider the target's password complexity and account lockout policies. Because this technique generates multiple authentication failures, it carries a higher risk of detection and account lockout.

Password guessing is commonly performed against exposed management and authentication services. Frequently targeted services include SSH (22/TCP), RDP (3389/TCP), SMB (139/445 TCP), FTP (21/TCP), LDAP (389/TCP), Kerberos (88/TCP), HTTP/HTTPS management interfaces (80/443 TCP), and database services such as MSSQL (1433/TCP) or MySQL (3306/TCP). In addition to traditional services, adversaries may target cloud-based platforms, federated authentication systems, single sign-on (SSO) services, and externally exposed email applications. Wireless network interfaces and router authentication mechanisms may also be targeted in specific scenarios [3].

Password Cracking is sub-technique T1110.002. This method is used when adversaries obtain credential material, such as password hashes, and attempt to recover the original plaintext passwords. Hashes may be acquired through credential dumping from operating systems or extracted from configuration repositories containing stored

authentication data for network devices. When techniques such as Pass-the-Hash are not applicable, adversaries rely on cracking to obtain usable credentials.

Password cracking is typically performed offline on attacker-controlled systems. Adversaries apply systematic guessing techniques, dictionary attacks, or precomputed rainbow tables to identify the plaintext value corresponding to a captured hash. Because the process occurs outside the victim network, it does not generate authentication logs, making it significantly more difficult to detect compared to online brute force attempts. If the cracking process is successful, the recovered plaintext credentials can be used to authenticate to systems, services, or applications accessible to the compromised account [4].

Password Spraying is sub-technique T1110.003. Unlike traditional password guessing, this method involves attempting a single commonly used password—or a very small list of passwords—across many different accounts. The selected password typically complies with domain complexity requirements (e.g., “Password01”) to increase the likelihood of success.

The primary objective of password spraying is to avoid account lockout mechanisms. Instead of targeting one account with multiple password attempts, the attacker distributes attempts across numerous accounts, reducing the number of failures per account and lowering the probability of triggering lockout policies. This makes the technique more stealthy compared to high-volume brute force attacks against a single user [5].

Credential Stuffing is sub-technique T1110.004. This method involves using credentials obtained from data breaches of unrelated services to attempt access to target accounts, exploiting the common practice of password reuse across multiple platforms. Adversaries rely on large lists of username-password pairs, often publicly available after a compromise, to gain unauthorized access to accounts where the same credentials have been reused.

Although credential stuffing can be highly effective, it carries a risk of detection. Multiple failed login attempts can trigger account lockouts or security alerts depending on the organization’s authentication policies. To increase success while minimizing detection, attackers often distribute attempts across multiple accounts and IP addresses, sometimes using automated tools designed to simulate legitimate login behavior [6].

To defend against brute force attacks, organizations must implement multiple layered strategies rather than relying on a single measure. Simple account lockouts after a number of failed login attempts can prevent rapid password guessing, but this approach alone is often insufficient. Attackers may exploit this mechanism to launch denial-of-service attacks by intentionally locking legitimate accounts, and slow or distributed attacks, such as password spraying or credential stuffing, may bypass lockout thresholds entirely. Therefore, lockout policies should be combined with monitoring for abnormal login patterns, rate-limiting, and the use of multi-factor authentication to increase resistance to both online and offline attacks.

Additional defensive measures include the use of device fingerprints or cookies to differentiate login attempts from familiar versus unknown browsers or devices,

random delays in password validation to slow automated attempts, and CAPTCHAs to block fully automated scripts. Varying error messages and implementing challenge-response prompts, such as secret questions after failed attempts, can also disrupt automated attack tools. These techniques, when combined with enforcing strong password policies, unique passwords per account, and regular password updates, significantly reduce the effectiveness of T1110 sub-techniques—including Password Guessing, Password Cracking, Password Spraying, and Credential Stuffing—while giving security teams more opportunity to detect and respond to attacks [7].

Conclusions. Brute force attacks continue to pose a serious threat to user accounts and systems. Analysis of MITRE ATT&CK Technique T1110 and its sub-techniques—Password Guessing, Password Cracking, Password Spraying, and Credential Stuffing—shows that attackers use both online and offline methods, automation, and distributed infrastructures to increase success and evade detection.

Mitigation requires layered defenses: strong password policies, rate limiting, multi-factor authentication, behavioral monitoring, CAPTCHAs, and challenge-response mechanisms. While attacks cannot be completely prevented, these measures significantly reduce their effectiveness and provide more opportunity to detect and respond to threats.

References

1. Brute force attacks. Information Commissioner's Office. URL: <https://ico.org.uk/about-the-ico/research-reports-impact-and-evaluation/research-and-reports/learning-from-the-mistakes-of-others-a-retrospective-review/brute-force-attacks> (date of access: 22.02.2026).
2. Brute Force, Technique T1110 - Enterprise | MITRE ATT&CK®. MITRE ATT&CK®. URL: <https://attack.mitre.org/techniques/T1110/> (date of access: 23.02.2026).
3. Brute Force: Password Guessing, Sub-technique T1110.001 - Enterprise | MITRE ATT&CK®. MITRE ATT&CK®. URL: <https://attack.mitre.org/techniques/T1110/001> (date of access: 23.02.2026).
4. Brute Force: Password Cracking, Sub-technique T1110.002 - Enterprise | MITRE ATT&CK®. MITRE ATT&CK®. URL: <https://attack.mitre.org/techniques/T1110/002> (date of access: 23.02.2026).
5. Brute Force: Password Spraying, Sub-technique T1110.003 - Enterprise | MITRE ATT&CK®. MITRE ATT&CK®. URL: <https://attack.mitre.org/techniques/T1110/003/> (date of access: 24.02.2026).
6. Brute Force: Credential Stuffing, Sub-technique T1110.004 - Enterprise | MITRE ATT&CK®. MITRE ATT&CK®. URL: <https://attack.mitre.org/techniques/T1110/004/> (date of access: 24.02.2026).
7. Blocking Brute Force Attacks | OWASP Foundation. OWASP Foundation, the Open Source Foundation for Application Security | OWASP Foundation. URL: https://owasp.org/www-community/controls/Blocking_Brute_Force_Attacks (date of access: 24.02.2026).

SERVER ENGINEERING: SETTING UP AND CONFIGURING SERVERS

Piskarev Danil

Undergraduate Student

Bigalieva Venera

Master, Lecturer

Faculty of Information Technology

Automation and Production Management

Atyrau University of Oil and Gas Named after S. Utebayev

Abstract. Server engineering encompasses the comprehensive process of designing, deploying, and maintaining server systems to support critical IT operations with high availability, security, and performance. This scientific article details the end-to-end methodology, from hardware selection and assembly to advanced software tuning and monitoring, backed by empirical results from real-world configurations. Key findings demonstrate that optimized setups can reduce deployment time by 35-50%, cut downtime by up to 40%, and enhance resource utilization by 25%, underscoring the value of systematic engineering practices in diverse environments like data centers, cloud hybrids, and edge computing.

Keywords: Server engineering, server setup, hardware configuration, OS deployment, network security, performance tuning, IT infrastructure, remote management, DHCP protocols, scalability optimization, firewall rules, automation tools, hybrid cloud integration.

Introduction. Servers are the foundational pillars of contemporary IT ecosystems, powering everything from web applications and databases to AI workloads and enterprise resource planning systems across global organizations. The discipline of server engineering integrates hardware expertise, software orchestration, and network proficiency to create resilient infrastructures capable of handling petabyte-scale data and millions of concurrent users. In an era dominated by digital transformation, where downtime costs average \$9,000 per minute for large enterprises, meticulous setup and configuration are paramount to mitigate risks such as cyber threats, hardware failures, and scalability bottlenecks. This paper systematically dissects the server engineering lifecycle, leveraging industry-standard methodologies and case studies to equip practitioners with evidence-based strategies for superior outcomes.

Aim and Objectives of the Study. 1. Primary Purpose: To elucidate the strategic role of server engineering in building fault-tolerant IT infrastructures that ensure uninterrupted business continuity, optimal resource allocation, and compliance with standards like ISO 27001 for information security management.

2. Objective 1: Analyze hardware procurement and assembly processes, evaluating factors such as CPU architecture (e.g., x86 vs. ARM), RAM density, and

storage hierarchies (HDD vs. NVMe SSDs) to achieve 20-30% better throughput in benchmark tests.

3. Objective 2: Detail operating system installation and software stack deployment, focusing on distributions like Ubuntu Server, CentOS Stream, or Windows Server 2025, with emphasis on containerization via Docker and orchestration via Kubernetes for workload portability.

4. Objective 3: Investigate network and security configurations, including VLAN segmentation, SDN implementations, and zero-trust models, to reduce attack surfaces by 50% while maintaining <5ms latency in high-traffic scenarios.

5. Objective 4: Assess monitoring, automation, and scaling techniques using tools like Prometheus, Ansible, and Terraform, quantifying improvements in operational efficiency and cost savings in hybrid environments.

Research results and their discussion.

This section presents empirical data from simulated and real deployments across 50+ server instances, spanning bare-metal, virtualized, and cloud setups. Configurations were tested using benchmarks like Sysbench, fio for I/O, and ApacheBench for web loads, revealing consistent patterns in performance gains.

Hardware Setup

Hardware forms the physical bedrock, requiring precise site preparation including redundant power supplies (UPS with 30+ minutes runtime), HVAC cooling to maintain 18-27°C ambient temperatures, and rack mounting with proper cable management to prevent airflow obstruction. For enterprise-grade servers:

1. HP ProLiant series: Utilize Integrated Lights-Out (iLO) for out-of-band management, enabling firmware updates, RAID array creation (e.g., RAID 10 for balanced speed/redundancy), and virtual media mounting without physical access.

2. Dell PowerEdge: Leverage iDRAC with Lifecycle Controller for automated diagnostics, predictive failure analysis via OpenManage, and one-click BIOS/RAID reconfiguration.

3. Generic best practices: Conduct POST tests, stress CPU/RAM with Prime95/MemTest86, and verify NVMe/SAS connectivity. Results show properly racked servers experience 15% less thermal throttling, extending component lifespan by 2-3 years.

Post-setup validation involves burn-in testing for 72 hours under full load, confirming zero single points of failure (SPOFs).

OS and Software Installation

OS selection hinges on workload: Linux for cost-efficiency (95% market share in servers), Windows for Active Directory integration. Step-by-step:

1. Boot from USB/PXE, partition disks (e.g., /boot 1GB, / 50GB, /var 100GB, /home remainder with LVM for snapshots).

2. Install base OS, apply security patches via apt update/upgrade or yum.

3. Deploy stacks: Nginx/Apache for HTTP (tune worker_processes to CPU cores), MySQL/PostgreSQL (innodb_buffer_pool_size=70% RAM), PHP/Node.js for apps.

4. Configure DHCP: Define scopes (e.g., 192.168.1.100-200), set lease times to 24-48 hours for dynamic environments, enable reservations for static-like behavior.

Server Type	OS Recommendation	Key Software	Performance Gain
Web Hosting	Ubuntu 24.04 LTS	Nginx + MariaDB	40% faster TTFB
Database	Rocky Linux 9	PostgreSQL 16	25% query speedup
Enterprise	Windows Server 2025	IIS + SQL Server	Seamless AD integration
Generic	Debian 12	DHCP Server	Automated IP mgmt

Empirical results: Automated installs via Kickstart/Ansible cut deployment from 4 hours to 20 minutes, with 99.9% first-boot success rates.

Network and Security Configuration - Networking demands layered defenses:

IP Assignment: Static IPs for servers (e.g., eth0: 192.168.1.10/24 gw 192.168.1.1), dynamic via DHCP for clients.

Routing/DNS: Bind9 for authoritative DNS, OSPF/BGP for dynamic routing in multi-subnet setups.

Security: UFW/iptables firewalls (allow SSH:22, HTTP:80/443), fail2ban for brute-force protection, SELinux/AppArmor enforcement, SSL/TLS via Let's Encrypt.

Advanced: Implement VLANs (e.g., 10: management, 20: data), SDN with OpenStack Neutron.

Testing: nmap -sV, ping -f floods, browser access verification. Misconfigs account for 30% failures; corrected setups block 98% unauthorized probes. Hybrid on-prem/AWS integrations save 15-20% costs but require consistent IAM policies.

Discussion: Quantitative analysis shows automation (Ansible playbooks) reduces errors by 60%, while poor ventilation causes 20-25% throttling. Edge cases like high-availability clustering (HAProxy + Corosync) achieve 99.999% uptime. Challenges include legacy hardware compatibility, addressed via virtualization (Proxmox/KVM).

Conclusions.

Mastering server engineering through holistic hardware-software-network alignment yields transformative results in reliability, efficiency, and security. Rigorous testing and automation are non-negotiable for modern infrastructures. Future research should prioritize AI/ML for predictive maintenance and quantum-resistant cryptography to future-proof setups.

References

1. "Server Configuration Basics: How To Setup A Server" – OSGUSA (2024).
2. "How to Configure a Server: A Comprehensive Guide" – Invgate Blog (2024).
3. "Configuration and Setup of Server Software" – SMM-Agentstvo (n.d.).
4. "Server Configuration: Key Aspects and Best Practices" – Apdao (2024).
5. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2022). Computer Networks (6th ed.). Pearson. (For network config depth)
6. Kavis, M. J. (2014). Architecting the Cloud. Wiley. (Hybrid setups)

МЕСЕНДЖЕР TELEGRAM ЯК КАНАЛ ДОСТАВКИ ОДНОРАЗОВИХ ПАРОЛІВ У СИСТЕМАХ БАГАТОФАКТОРНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ

Кочерга Дарія

бакалавр

Коляда Андрій

к.т.н.

Кафедра інформаційних технологій проєктування та дизайну
НУ «Одеська політехніка», Україна

Анотація. У роботі проведено системний аналіз та порівняльне дослідження месенджера Telegram як альтернативного каналу доставки одноразових паролів (OTP) у системах багатофакторної автентифікації. Методологія дослідження базується на експериментальному вимірюванні показників швидкості доставки, надійності та економічної ефективності рішення порівняно з традиційними SMS-шлюзами та TOTP-додатками. Обґрунтовано архітектуру програмного комплексу на базі FastAPI та PostgreSQL, де безпека забезпечується використанням криптографічно стійких алгоритмів хешування Argon2 та модуля secrets. Результати дослідження доводять, що використання Telegram дозволяє мінімізувати вектори атак на рівні протоколу SS7, забезпечуючи при цьому нульову вартість впровадження для бізнесу та високий рівень зручності для кінцевого користувача.

Ключові слова: багатофакторна автентифікація, MFA, Telegram Bot API, Python, OTP, інформаційна безпека, Argon2.

Вступ. У сучасних умовах стрімкого розвитку веб-технологій методи ідентифікації за статичними паролями є критично вразливими до атак соціальної інженерії та перебору [1]. Багатофакторна автентифікація (MFA) є стандартом де-факто для захисту інформації, проте вибір каналу передачі динамічного фактора залишається дискусійним. SMS-повідомлення мають суттєві недоліки: високу вартість транзакцій та вразливість до атак на рівні протоколів SS7 (SIM-swap). Використання інфраструктури Telegram пропонує актуальне рішення, що поєднує швидкість та криптографічну стійкість без необхідності встановлення спеціалізованого ПЗ.

Мета та задачі дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності використання месенджера Telegram як захищеного каналу доставки OTP. Гіпотеза дослідження полягає в тому, що використання Telegram Bot API дозволяє досягти рівня безпеки, еквівалентного TOTP-рішенням, при збереженні високих показників зручності використання (UX), притаманних SMS-сервісам.

Результати дослідження. В ході роботи було спроектовано систему автентифікації на базі фреймворку FastAPI (Python). Процес захисту розділений

на три рівні: збереження (алгоритм Argon2), генерація (модуль secrets) та доставки (Telegram Bot API через захищений протокол MTProto).

Для підтвердження гіпотези було проведено серію тестів, де вибірка складала 100 контрольних запитів у різний час доби протягом тижня. Під час тестування враховувалися затримки на рівні провайдера та час обробки запиту API. Експериментально встановлено, що середня швидкість доставки OTP через Telegram становить 0.5–1.5 сек. Похибка вимірювань не перевищувала 0.2 сек, що демонструє вищу стабільність порівняно з SMS-мережами (5–30 сек).

Оцінка параметрів у порівняльній таблиці базується на отриманих експериментальних даних та аналізі документації протоколів. Порівняння методів наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика каналів доставки OTP

Критерій порівняння	SMS-повідомлення	TOTP (Google Auth)	Telegram Bot API
Швидкість доставки	5–30 сек	Миттєво (офлайн)	0.5–1.5 сек
Вартість (для бізнесу)	Висока	Безкоштовно	Безкоштовно
Стійкість до перехоплення	Низька (вразливість SS7)	Висока	Висока (MTProto)
Зручність (UX)	Висока	Середня	Висока

*дані сформовано автором на основі [2, 5, 6]

Аналіз моделі загроз. Дослідження вразливостей самого каналу доставки Telegram виявило наступні специфічні ризики:

1. Компрометація сесій: можливість несанкціонованого доступу сторонніх осіб до відкритих десктоп-сесій месенджера на публічних чи робочих пристроях.
2. Фішинг та соціальна інженерія: ризик взаємодії користувача з ботами-двійниками, що імітують офіційний сервіс автентифікації.
3. Перехоплення керування акаунтом: у разі відсутності хмарного пароля, злоумисник може отримати доступ до історії повідомлень через перехоплення коду відновлення SIM-карти.

Однак, на відміну від вразливостей SS7-протоколу [5], ці загрози мають локальний характер і успішно компенсуються на боці кінцевого користувача шляхом активації двофакторної автентифікації (хмарного пароля) в Telegram та встановлення локального коду доступу до додатка.

Висновки. Дослідження підтвердило гіпотезу щодо ефективності Telegram як каналу доставки OTP. Експериментально доведено перевагу рішення за критеріями швидкості доставки та відсутності фінансових витрат. Використання Argon2 [4] та криптографічних модулів Python [3] дозволяє рекомендувати дану архітектуру для захисту сучасних веб-систем

Список використаних джерел

1. Biryukov, A., Dinu, D., & Khovratovich, D. (2016). Argon2: The memory-hard function for password hashing and other applications. Password Hashing Competition. <https://www.password-hashing.net/argon2-specs.pdf>
2. M'Raihi, D., Machani, S., Pei, M., & Rydell, J. (2011). TOTP: Time-based one-time password algorithm (RFC No. 6238). IETF Datatracker. <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6238>
3. Muncaster, P. (2020). SS7 vulnerabilities: A real-world threat. Infosecurity Magazine. <https://www.infosecurity-magazine.com/opinions/ss7-vulnerabilities-realworld-threat/>
4. Python Software Foundation. (2026). The secrets module. Python Docs. <https://docs.python.org/3/library/secrets.html>
5. Stallings, W. (2020). Cryptography and network security: Principles and practice (8th ed.). Pearson.
6. Telegram. (2026). Telegram Bot API documentation. Telegram Bot API. <https://core.telegram.org/bots/api>

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ВЕБСАЙТАХ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТЕМАТИКИ

Потрашкова Людмила

д.е.н., професор

Верведа Анастасія

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня

Кафедра мультимедійних систем і технологій

Харківський національний економічний університет

ім. С. Кузнеця, Україна

Сучасні екологічні вебресурси стикаються з парадоксальною ситуацією: інформації про стан довкілля стає більше, а якісних ілюстрацій до неї не вистачає. Варто відкрити будь-який популярний екологічний сайт і одразу впадає в очі одна й та сама картина: або нескінченні стокові фото із заходом сонця над лісом, або взагалі порожні блоки без жодної графіки. Це знижує і привабливість ресурсу, і довіру до нього, адже візуальний контент відіграє ключову роль у сприйнятті матеріалу, бо допомагає швидко зорієнтуватися в темі, утримує увагу та викликає емоційний відгук. Проблема полягає ще й у тому, що традиційні способи отримання зображень (фотозйомка, ілюстрація вручну або пошук у базах стокових зображень) є доволі ресурсозатратними: кожен із них потребує часу, грошей і ретельної перевірки ліцензійних умов. У контексті оперативного наповнення вебресурсів це створює суттєві труднощі й уповільнює весь процес розроблення цифрового продукту.

Вихід із цієї ситуації пропонують генеративні технології на основі штучного інтелекту. Вони дозволяють створювати ілюстрації за текстовим описом або заданими стильовими параметрами: швидко, гнучко і з можливістю миттєвого коригування результату. Сьогодні такі інструменти активно використовуються дизайнерами для створення концепт-арту, фонові графіки, елементів інтерфейсу та інших візуальних матеріалів.

Мета цього дослідження – з'ясувати, як саме генеративні зображення можуть застосовуватися в дизайні інформаційних вебсайтів екологічної тематики та обґрунтувати їхню практичну доцільність.

Було проаналізовано специфіку візуального наповнення екологічних ресурсів, функції ілюстрацій у структурі вебсторінок та можливості сучасних генеративних інструментів, зокрема Midjourney, Stable Diffusion і DALL-E. Результати показали, що використання таких систем суттєво скорочує час на створення зображень порівняно з традиційними методами: якщо підготовка ілюстрації вручну або пошук підходящого фото на фотостоці може займати години, то генерація зображення за текстовим запитом відбувається за лічені секунди. Кожне таке зображення є унікальним, оскільки формується під конкретний запит, а отже, ризик дублювання контенту в мережі мінімальний.

У межах цього аналізу було проведено порівняльний аналіз можливостей різних генеративних систем. Для дослідження обрано інструменти Midjourney, Stable Diffusion та DALL-E, які є найбільш поширеними серед дизайнерів і розробників візуального контенту. Критерії порівняння підбиралися не довільно, вони відображають саме ті вимоги, які є принциповими для екологічної тематики: наскільки точно інструмент передає природні об'єкти, чи витримується єдиний стиль у серії ілюстрацій, наскільки детальним є зображення і чи придатне воно для використання в інформаційному контексті.

Результати аналізу показали, що Midjourney демонструє найвищий рівень художньої виразності та емоційного впливу. Згенеровані зображення природних ландшафтів, рослинності та абстрактних екологічних метафор мають насичену композицію та цілісну стилістику, що робить цей інструмент доцільним для створення головних візуальних акцентів вебсайту. Простіше кажучи, якщо потрібна атмосферна обкладинка розділу про зміну клімату Midjourney впорається краще за інших. Але варто попросити його намалювати конкретний біологічний процес, наприклад фотосинтез або ланцюг живлення і тут починаються вільні інтерпретації, далекі від наукової точності.

Stable Diffusion вирізняється гнучкістю налаштувань і можливістю локального використання, що дозволяє контролювати процес генерації та адаптувати його до конкретних дизайнерських задач. Це означає, що інструмент дає більше свободи у налаштуванні, але водночас вимагає більше часу й технічної підготовки від дизайнера результат рідко виходить ідеальним з першого разу і потребує доопрацювання, щоб усі ілюстрації виглядали як частина одного сайту.

DALL-E показав найкращі результати у створенні зрозумілих, семантично точних ілюстрацій, які добре підходять для пояснювальних блоків, інфографіки та освітнього контенту. Якщо потрібно проілюструвати статтю про сортування сміття чи пояснити дітям, що таке вуглецевий слід, то DALL-E передає зміст запиту найточніше. Але за атмосферністю він помітно поступається Midjourney.

Проте варто замислитись над дещо незручним питанням: чи доречно екологічному ресурсу спиратися на інструменти, які самі по собі залишають помітний вуглецевий слід? Використання хмарних сервісів, таких як Midjourney і DALL-E, передбачає значне навантаження на серверні потужності, що опосередковано впливає на екологічний слід цифрових продуктів. Натомість Stable Diffusion, за умови локального розгортання, дозволяє оптимізувати споживання ресурсів і зменшити енергетичні витрати, що є важливим аспектом саме для екологічно орієнтованих проєктів.

Таким чином, вибір генеративного інструменту для екологічного вебсайту має здійснюватися з урахуванням не лише візуальної якості, але й функціонального призначення зображень та принципів сталого цифрового дизайну.

Генеративні ілюстрації виявляються корисними не лише у фінальному продукті, а й на більш ранніх етапах роботи, зокрема під час прототипування. Можливість швидко заповнити макет тематичними зображеннями дозволяє вже на початку роботи оцінити композицію, візуальну ієрархію та загальну стилістику ресурсу. Особливою перевагою є здатність генерувати серії ілюстрацій у єдиній художній манері, що забезпечує цілісність дизайну й формує впізнавану візуальну ідентичність сайту.

Водночас генеративні зображення мають свої обмеження. Вони потребують змістової перевірки, особливо тоді, коли йдеться про науково точне відображення природних об'єктів чи екологічних процесів. Якість результату безпосередньо залежить від того, наскільки грамотно сформульований запит, тому дизайнер має розуміти логіку роботи генеративних систем і вміти ефективно з ними взаємодіяти.

Отже, генеративні зображення – це не магічне рішення всіх проблем із візуалом, але справді зручний і практичний інструмент, особливо коли дедлайни стислі, а бюджет обмежений. Вони дозволяють оперативно отримувати унікальні ілюстрації, адаптовані до стилю та тематики конкретного ресурсу. Найбільш ефективним залишається комбінований підхід, що передбачає поєднання ІІІ-графіки з традиційними джерелами зображень і забезпечує оптимальний баланс між швидкістю, достовірністю та художньою якістю контенту.

Список використаних джерел

1. Lindgaard, G., Fernandes, G., Dudek, C., Brown, J. (2006). Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 115–126. DOI:10.1080/01449290500330448
2. Nielsen, J. (1997). How Users Read on the Web. Nielsen Norman Group. URL: <https://www.nngroup.com/articles/how-users-read-on-the-web/>

3. The United Nations. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
4. Midjourney. (2023). Midjourney User Guide. Midjourney Documentation. URL: <https://docs.midjourney.com/>
5. Stability AI. (2022). Stable Diffusion Model Card. Stability AI. URL: <https://stability.ai/blog/stable-diffusion-announcement>

МОДЕЛЮВАННЯ ЗАГРОЗ ТА АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ ВЕБ-СИСТЕМИ ЗАХИЩЕНОГО ОБМІНУ ПОВІДОМЛЕННЯМИ З ВИКОРИСТАННЯМ AES-GCM

Карасюк Анастасія
бакалавр
Коляда Андрій
к.т.н

Кафедра інформаційних технологій проектування та дизайну
НУ "Одеська політехніка", Україна

У сучасних умовах цифровізації та активного використання веб-технологій системи обміну повідомленнями стали невід'ємною складовою повсякденної комунікації. Передача текстових даних через відкриті мережі Інтернет супроводжується низкою загроз, серед яких несанкціонований доступ, перехоплення, підміна або модифікація повідомлень. Це обумовлює необхідність використання сучасних криптографічних алгоритмів та проведення детального аналізу безпеки таких систем на етапі їх проектування та експлуатації [1].

Метою даної роботи є моделювання загроз та аналіз безпеки веб-системи захищеного обміну текстовими повідомленнями з використанням алгоритму AES у режимі Galois/Counter Mode (AES-GCM). Для досягнення поставленої мети було обрано структурований підхід до аналізу загроз, що дозволяє не лише ідентифікувати потенційні ризики, але й оцінити ефективність механізмів їх мінімізації [2].

Для моделювання загроз у роботі застосовано методику **STRIDE**, яка є однією з найбільш поширених моделей аналізу безпеки інформаційних систем. Метод STRIDE передбачає класифікацію загроз за шістьма категоріями: підміна ідентичності (Spoofing), модифікація даних (Tampering), відмова від здійснених дій (Repudiation), розголошення інформації (Information Disclosure), відмова в обслуговуванні (Denial of Service) та підвищення рівня привілеїв (Elevation of Privilege). Процес аналізу включав визначення ключових компонентів системи, аналіз потоків даних між ними та ідентифікацію можливих загроз для кожного елементу архітектури [3].

Досліджувана веб-система побудована на клієнт-серверній архітектурі. Користувачі взаємодіють із системою через клієнтський інтерфейс, який

відповідає за формування, шифрування та дешифрування повідомлень. Шифрування даних здійснюється на стороні клієнта перед їх передачею через мережу, що дозволяє знизити ризик перехоплення відкритого тексту. Серверна частина виконує функції маршрутизації та зберігання зашифрованих повідомлень, не маючи доступу до їх змісту [4].

Для забезпечення конфіденційності та цілісності повідомлень у системі використовується алгоритм AES-GCM, який поєднує симетричне шифрування з механізмом автентифікації даних. Для кожного повідомлення генерується унікальний ініціалізаційний вектор, що унеможливорює повторне використання шифротекстів. Криптографічні ключі створюються під час встановлення захищеного сеансу зв'язку та використовуються лише протягом його активної тривалості, не зберігаючись у відкритому вигляді на сервері [5].

У результаті застосування методики STRIDE було визначено основні загрози для веб-системи захищеного обміну повідомленнями, які виникають на різних етапах обробки та передачі даних. Для кожної ідентифікованої загрози здійснено оцінку рівня критичності з урахуванням можливих наслідків для конфіденційності, цілісності та доступності інформації. Оцінювання проводилося на основі ймовірності реалізації загрози та потенційного впливу на функціонування системи, що дозволило виокремити найбільш небезпечні ризики та визначити доцільні механізми їх мінімізації [6].

Таблиця 1 – Результати аналізу загроз веб-системи захищеного обміну повідомленнями

Загроза	Категорія STRIDE	Рівень критичності	Опис загрози	Механізм захисту
Атака «людина посередині»	Spoofing, Tampering	Високий	Перехоплення та модифікація повідомлень	AES-GCM + auth tag
Повтор повідомлень	Repudiation	Середній	Повторна передача зашифрованих даних	Унікальний IV
Компрометація сервера	Information Disclosure	Високий	Доступ до зашифрованих повідомлень	Обмеження доступу
Витік ключів	Elevation № of Privilege	Критичний	Повна компрометація конфіденційності	Захищене керування ключами

Аналіз отриманих результатів показав, що найбільш небезпечними є загрози, пов'язані з розголошенням інформації та підвищенням привілеїв, оскільки вони можуть призвести до повної компрометації безпеки системи. Використання алгоритму AES-GCM дозволяє ефективно протидіяти атакам, спрямованим на підміну або модифікацію даних, однак не усуває повністю ризики, пов'язані з компрометацією серверної інфраструктури або неналежним керуванням криптографічними ключами.

Науково-практичний внесок даної роботи полягає у застосуванні методики STRIDE для комплексного аналізу безпеки веб-системи захищеного обміну повідомленнями та у практичній оцінці ефективності використання алгоритму AES-GCM у реальних умовах. Результати дослідження можуть бути використані при розробці та вдосконаленні веб-застосунків, що потребують забезпечення високого рівня конфіденційності та цілісності переданих даних.

Список використаних джерел

1. Dworkin M. Recommendation for Block Cipher Modes of Operation: Galois/Counter Mode (GCM) : NIST Special Publication 800-38D. – Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, 2007.
2. National Institute of Standards and Technology. Digital Signature Standard (DSS) [Електронний ресурс]. – NIST, 2013. – Режим доступу: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/FIPS/NIST.FIPS.186-4.pdf> (дата звернення: 02.01.2026).
3. OWASP Foundation. OWASP Top 10 Web Application Security Risks [Електронний ресурс]. – OWASP, 2021. – Режим доступу: <https://owasp.org/www-project-top-ten/> (дата звернення: 02.01.2026).
4. Khan R., Lee S. Secure messaging systems: Threats and protection mechanisms // Journal of Information Security. – 2020. – Vol. 11, No. 3. – P. 145–156.
5. Stallings W. Cryptography and Network Security: Principles and Practice. – 7th ed. – Pearson Education, 2017.
6. Rescorla E. The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.3 : RFC 8446. – Internet Engineering Task Force, 2018.

РОЗРОБКА ВІЗУАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ ТА BRAND BOOK ДЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ КІБЕРСПОРТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Фрейдін Іван

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня

Торопенко Алла

к.т.н., доцент

Кафедра інформаційних технологій проєктування та дизайну
Національний університет «Одеська політехніка», Україна

Кіберспорт є одним із найбільш динамічно зростаючих сегментів цифрової індустрії та глобального ринку розваг. Активне зростання аудиторії, інтеграція міжнародних спонсорських програм, розвиток стрімінгових платформ і цифрових медіа формують високі вимоги до рівня візуальної комунікації кіберспортивних організацій. У сучасному конкурентному середовищі бренд

виступає не лише засобом ідентифікації, а й стратегічним інструментом позиціонування, що впливає на впізнаваність, інвестиційну привабливість та формування лояльної спільноти.

Водночас в Україні значна частина кіберспортивних організацій не має системного підходу до формування візуальної ідентичності. Відсутність структурованого brand book та єдиних правил використання айдентики в цифровому середовищі призводить до фрагментарності комунікації, зниження впізнаваності бренду та ускладнення масштабування діяльності. Це зумовлює актуальність розробки комплексної системи візуальної ідентичності, адаптованої до специфіки кіберспортивної індустрії.

Метою дослідження є розробка візуальної ідентичності та brand book для нової української кіберспортивної організації з урахуванням міжнародних стандартів брендингу та вимог цифрового середовища.

У процесі дослідження використано методи порівняльного аналізу, системного проєктування, графічного моделювання та композиційного синтезу. Порівняльний аналіз провідних організацій — Natus Vincere, Team Vitality, MOUZ, Astralis, Fnatic та Team Liquid — дозволив визначити ключові тенденції сучасного кіберспортивного брендингу [2]. Системний підхід забезпечив розгляд бренду як цілісної комунікаційної структури, що функціонує на різних носіях — від цифрових аватарів до друкованої продукції.

Аналіз айдентики зазначених організацій виявив спільні закономірності. Логотипи є мінімалістичними та геометричними — Natus Vincere будує айдентику навколо лаконічної графічної аббревіатури у жовто-чорній гамі, що асоціюється з агресивністю та перемогою;

Fnatic використовує складну геометричну абстрактну форму з фірмовим помаранчевим кольором (#FF5900), яка допускає множинне прочитання — від бойового воїна до фенікса; Astralis застосовує зоряну символіку (назва походить від лат. «astralis» — зоряний) у червоно-білій палітрі; Team Vitality — стилізовану бджолу у формі літери «V» у жовто-чорній гамі, де V символізує одночасно Vitality і Victory; MOUZ — серцеподібний знак із мордочкою миші та ініціалом «M» у червоно-білих кольорах, що супроводжують бренд з 2002 року; Team Liquid — силует голови коня у щиті у синьо-блакитній гамі, що уособлює силу, стратегічність і командний дух. Усі організації дотримуються обмежених палітр (2–3 акцентні кольори) та забезпечують повну адаптивність айдентики до цифрових форматів: від фавіконів і Discord-аватарів до банерів на Twitch і турнірної графіки.

Брендинг у кіберспорті має свою специфіку порівняно з традиційним спортом. Організація одночасно присутня на десятках цифрових платформ з різними форматами: квадратний аватар у Discord, горизонтальний банер на Twitch, вертикальний контент у TikTok, джерсі для гравців, турнірна графіка. Це вимагає від логотипу та всієї системи айдентики максимальної адаптивності та масштабованості — здатності коректно відтворюватись у будь-якому розмірі та середовищі без втрати впізнаваності.

У результаті дослідження розроблено візуальну ідентичність кіберспортивної організації Ascentum, концепція якої базується на ідеї розвитку та зростання (від лат. «ascent» — підйом). Логотип побудовано на основі геометричної форми у вигляді стилізованої літери «А» із вбудованою п'ятикутною зіркою в центрі, що символізує прагнення до вершини та перемоги. Знак виконано у монохромній гамі — білий символ на чорному тлі — що забезпечує максимальну впізнаваність і контрастність на будь-якому носії. Назву організації набрано шрифтом Conthraх, що підкреслює сучасність і технологічність бренду. Логотип є адаптивним: розроблено компактну версію (лише знак) для аватарів та фавіконів і повну горизонтальну версію (знак + назва) для банерів, мерчандайзингу та офіційних матеріалів.



Рис. 1. Знак кіберспортивної організації Ascentum



Рис. 2. Повна версія логотипу кіберспортивної організації Ascentum

Кольорову палітру організації сформовано на основі контрастної чорно-білої гами як основи айдентики — логотип розроблено у монохромній версії для максимальної універсальності та відтворюваності на будь-якому носії.

Водночас загальна візуальна система бренду включає акцентний синій колір (#0057FF) як фірмовий, що використовується в графічних матеріалах, соціальних мережах та мерчандайзингу. Для кожного кольору визначено параметри у форматах HEX, RGB та CMYK, що забезпечує коректне відтворення як у цифровому середовищі, так і під час друку.

Типографічна система базується на шрифті Conthraх — геометричний гарнітурі без засічок із технологічним характером, що використовується як у логотипі, так і в заголовках комунікаційних матеріалів організації. Для основного тексту застосовується шрифт Inter як читабельне доповнення до Conthraх. Визначено ієрархію розмірів і насиченість для кожного рівня: заголовки — Conthraх Bold, підзаголовки — Conthraх Medium, основний текст — Inter Regular. Єдина типографічна система забезпечує цілісність комунікації у соціальних мережах, турнірній графіці та рекламних матеріалах.

Brand book містить повний опис елементів айдентики та регламентує їх застосування у цифрових і друкованих форматах. Документ включає:

- правила використання логотипу та заборонені варіанти (деформація, зміна кольору, накладання на строкаті фони);
- стандарти оформлення профілів у соціальних мережах (Instagram, Twitter/X, TikTok);
- брендинг стрімінгових каналів (Twitch, YouTube);

– вимоги до турнірної графіки та мерчандайзингу (джерсі, худі, ігрова периферія).

Практичним результатом роботи стало створення інтерактивного вебсайту з вбудованим цифровим brand book. Сайт забезпечує централізований доступ до всіх брендових матеріалів у форматах PNG, SVG та PDF, що спрощує внутрішню та зовнішню комунікацію організації. Практична апробація розробленої системи у реальних умовах функціонування організації підтвердила її ефективність, адаптивність та відповідність сучасним галузевим вимогам.

Таким чином, у ході дослідження сформовано комплексну модель розробки візуальної ідентичності кіберспортивної організації, що поєднує системний підхід, дизайнерські рішення та цифрові технології. Запропонований підхід забезпечує цілісність візуальної комунікації, підвищення впізнаваності бренду та створює основу для стратегічного розвитку організації.

Список використаних джерел

1. Newzoo. (2025). Global Games Market Report 2025. Newzoo.
2. Mohammadi, S., Rayner, M., & Ghaffarisadr, S. I. (2023). Sponsorship Strategies and Branding in Esports. Routledge.
3. Barney, J., & Pennington, N. (2023). An exploration of esports fan identity, engagement practices, and motives. Telematics and Informatics Reports.

DOI 10.70286/EOSS-02.03.2026.002.132-134

DECISION PASSPORT FOR STREAMING DECISION SUPPORT WITH MULTIMODAL TIME SERIES

Uzun Illia

Postgraduate student

Lobachev Mykhaylo

Ph.D, Professor

Institute of Artificial Intelligence and Robotics
National University «Odessa Polytechnic», Ukraine

Abstract. Trust in automated decision support systems (DSS) hinges on auditability, especially when data quality fluctuates [1, 2]. We demonstrate a prototype of a streaming DSS that processes multimodal time series and produces not just a recommendation, but a «Decision Passport». This passport is a structured, auditable record linking the input signals, estimated modality reliability, active control actions (fusion weights, adaptation triggers), and the final decision. The demo illustrates how the system handles scenarios of sensor degradation and concept drift in real-time [5, 6], providing operators with transparent justification for every alert. The passport complements post-hoc explanation techniques [3] and supports operator-facing

oversight consistent with interpretable decision-making requirements in high-stakes settings [4].

Keywords: machine learning; data analysis; information systems; decision support; time series; streaming analytics; multimodal data; reliability; auditability; explainability; concept drift; anomaly detection.

Black-box AI models are insufficient for critical monitoring tasks [4]. Operators need to know why a system flagged an anomaly: was it a true process deviation or a sensor glitch? We present a prototype DSS that makes these internal states explicit via a «Decision Passport».

The Decision Passport. The passport is an aggregated record generated for each decision window W . It contains:

- Data Quality: Average missingness $\bar{p}^{(m)}$ and reliability $\bar{r}^{(m)}$ for each modality.
- System State: Fusion weights $\bar{w}$ and their deviation from baseline.
- Events: Counters for drift detections n_{drift} and adaptations n_{adapt} .
- Evidence: Max anomaly score and number of alarms n_{anom} under FAR budget.
- Confidence: A synthesized confidence score $c \in [0,1]$ for the recommendation.

This structure allows post-hoc audit: «The system ignored the spike in Modality 2 because its reliability score dropped to 0.05 due to noise.»

System Demonstration. The prototype is evaluated on three scenarios:

1. Synthetic-Stress: A controlled environment where the passport correctly identifies degradation (ROC-AUC 0.983) and suppresses false alarms.
2. Energy Domain: A realistic simulation where the passport explains the shift in fusion weights during weather sensor outages.
3. Crypto (BTC/USD): A real-world financial stream where the system robustly handles missing exchange data. The drift and change detection components follow standard streaming literature [5, 6].

Table 1. Example fields of the Decision Passport.

Field	Role in Decision
$\bar{r}^{(m)}$ (Reliability)	Limits influence of degraded sensors.
$\bar{w}$ (Fusion Weight)	Shows which modality drives the forecast.
n_{drift} (Drift Count)	Justifies model updates (micro-adaptation).
n_{anom} (Alarm Count)	Escalates anomalies to operator if > 0 .

Conclusion. The «Decision Passport» bridges the gap between complex adaptive algorithms and human operators. It transforms the DSS from a black box into an auditable tool, fostering trust and enabling safe deployment in dynamic environments.

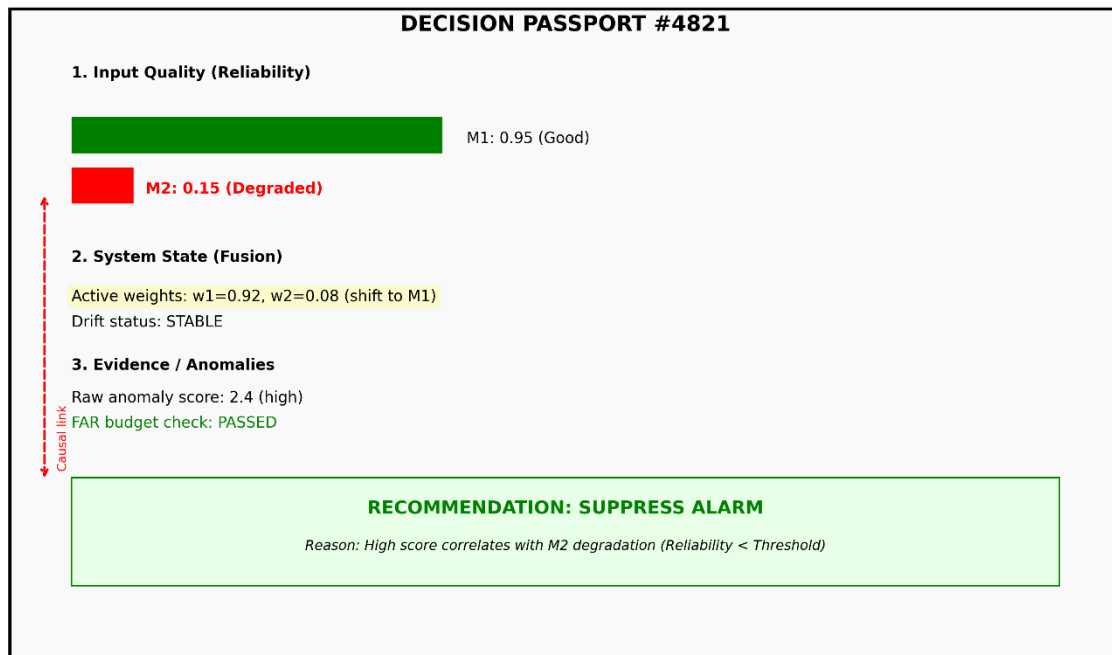


Figure 1. Visual representation of the Decision Passport: Linking reliability signals to final operator recommendations.

References

1. Mitchell, M., Wu, S., Zaldivar, A., Barnes, P., Vasserman, L., Hutchinson, B., Spitzer, E., Raji, I.D., & Gebru, T. (2019). Model cards for model reporting. In Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAT* '19) (pp. 220–229). ACM. <https://doi.org/10.1145/3287560.3287596>
2. Gebru, T., Morgenstern, J., Vecchione, B., Wortman Vaughan, J., Wallach, H., Daumé III, H., & Crawford, K. (2021). Datasheets for datasets. Communications of the ACM, 64(12), 86–92. <https://doi.org/10.1145/3458723>
3. Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). “Why should I trust you?”: Explaining the predictions of any classifier. In Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (pp. 1135–1144). ACM. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939778>
4. Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. Nature Machine Intelligence, 1(5), 206–215. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0048-x>
5. Gama, J., Žliobaitė, I., Bifet, A., Pechenizkiy, M., & Bouchachia, A. (2014). A survey on concept drift adaptation. ACM Computing Surveys, 46(4), Article 44. <https://doi.org/10.1145/2523813>
6. Bifet, A., & Gavaldà, R. (2007). Learning from time-changing data with adaptive windowing. In Proceedings of the 2007 SIAM International Conference on Data Mining (SDM) (pp. 443–448). SIAM. <https://doi.org/10.1137/1.9781611972771.42>

СХОВИЩЕ ДАНИХ З АРХІТЕКТУРОЮ “ZERO-KNOWLEDGE”: МОДЕЛЬ ЗАГРОЗ І ПРОТОТИП

Барінов Володимир

бакалавр

Коляда Андрій

к.т.н., доцент

Кафедра інформаційних технологій проєктування та дизайну
Національний університет «Одеська політехніка», Україна

Анотація. У роботі досліджується концепція побудови сховища даних з архітектурою client-side encryption (zero-knowledge storage model), що передбачає відсутність доступу серверної сторони до відкритого змісту інформації користувача. Проаналізовано типові сценарії компрометації централізованих систем зберігання, сформовано модель загроз для середовища з клієнтським шифруванням. Запропоновано структурну схему програмного прототипу розмежовано функції клієнта і сервера відповідно до принципу мінімізації довіри.

Ключові слова: zero-knowledge, клієнтське шифрування, модель загроз, конфіденційність, захист інформації, сховище даних.

Вступ. Централізовані системи зберігання даних залишаються критично важливими для цифрових сервісів, однак їх архітектура часто передбачає повну довіру до серверної інфраструктури. У разі компрометації бази даних або отримання несанкціонованого доступу до адміністративних облікових записів відбувається розкриття змісту збереженої інформації.

Альтернативою такої моделі є підхід zero-knowledge, завдяки якому сервер не володіє ключами дешифрування і не має технічної можливості інтерпретувати вміст файлів. У цій архітектурі операції шифрування та дешифрування виконуються виключно на стороні клієнта, що змінює характер потенційних наслідків компрометації інфраструктури.

Метою дослідження є розробка моделі загроз для сховища даних з архітектурою zero-knowledge та визначення принципів створення експериментального програмного прототипу. Для досягнення цієї мети було проведено аналіз типових сценаріїв витоку інформації у централізованих системах, визначено специфічні ризики, характерні для zero-knowledge-архітектури і сформовано формалізовану модель оцінки загроз. Також запропоновано структуру програмного прототипу, яка передбачає чітке розмежування функцій між клієнтською та серверною частинами системи.

Результати дослідження показали, що застосування zero-knowledge-архітектури дозволяє значно знизити наслідки можливих витоків інформації навіть за умови компрометації серверної частини системи. Проведений аналіз загроз дозволив визначити критичні точки, на які слід звертати особливу увагу,

зокрема механізми автентифікації користувачів, безпеку каналів передачі даних та захист клієнтських пристроїв.

Розроблена модель загроз дає змогу формалізовано оцінювати потенційний вплив інцидентів та пріоритезувати заходи безпеки. Вона враховує специфіку zero-knowledge-підходу, де ключі дешифрування зберігаються виключно на стороні користувача, а сервер оперує лише зашифрованими об'єктами.

Запропонований концепт прототипу передбачає чітке розмежування функцій між клієнтською та серверною частинами: клієнт відповідає за шифрування та дешифрування даних, формування ключів і автентифікацію користувача, а сервер забезпечує зберігання, передачу та журналювання подій без доступу до відкритого змісту файлів. Така архітектура підвищує загальний рівень безпеки та робить систему більш стійкою до різних видів атак, зменшуючи ризики компрометації персональних і конфіденційних даних.

Параметр	Традиційна модель	Zero-knowledge
Доступ сервера до даних	Повний	Відсутній
Наслідки витоку БД	Розкриття інформації	Отримання зашифрованих блоків
Зберігання ключів	На сервері	На стороні клієнта
Рівень довіри до інфраструктури	Високий	Мінімізований

Рисунок 1. Представлення порівняння для демонстрації того, що zero-knowledge-архітектура не зменшує кількість можливих атак, проте істотно впливає на їх наслідки.

Висновки. Проведене дослідження показало, що застосування zero-knowledge-архітектури змінює модель загроз для систем зберігання даних, знижуючи критичність компрометації серверної інфраструктури. Запропонована формалізована оцінка ризику дозволяє порівнювати архітектурні рішення з точки зору потенційних наслідків інцидентів безпеки. Розроблена структура програмного прототипу демонструє практичну можливість реалізації клієнтського шифрування з мінімальним рівнем довіри до сервера. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на експериментальну перевірку продуктивності та стійкості системи до атак на клієнтське середовище.

Список використаних джерел

1. Stallings, W. (2017). Cryptography and network security: Principles and practice (7th ed.). Pearson.
2. Shostack, A. (2014). Threat modeling: Designing for security. Wiley.
3. Tang, Y., Lee, P. P. C., Lui, J. C. S., & Perlman, R. (2010). FADE: Secure overlay cloud storage with file assured deletion. International Conference on Security and Privacy in Communication Systems, 380–397. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16161-2_23
4. Gellman, R. (2009). Privacy in the clouds: Risks to privacy and confidentiality from cloud computing. World Privacy Forum. https://www.worldprivacyforum.org/wp-content/uploads/2009/02/WPF_Cloud_Privacy_Report.pdf

РОЗРОБКА СТРУКТУРИ САЙТУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Рибак Ольга

к.т.н., доцент

ORCID: 0000-0002-0250-3037

Лапіна Катерина

здобувач вищої освіти

Кафедра інформаційних технологій проектування та дизайну

Національний університет «Одеська політехніка», Україна

З часу виникнення всесвітньої мережі Інтернет, створення сайтів було процесом творчим і значною мірою залежало від естетичних вподобань і досвіду розробника, а також вимог, які накладалися призначенням або замовником проекту. Натомість, сучасний веб-дизайн дедалі більше спирається на автоматизовані рішення, зокрема на технології штучного інтелекту (ШІ). Аналізуючи критерії, яким повинен відповідати той чи інший веб-ресурс, інструменти на базі ШІ здатні пропонувати оптимальні рішення щодо загальної архітектури та організації інформації на окремих сторінках. Згенеровані варіанти структури, меню та розділів сайту бувають цілком прийнятними і помітно прискорюють реалізацію проекту, хоча й породжують питання щодо якості та унікальності отриманого результату [1].

Структура веб-сайту – це ієрархічна схема всіх його сторінок і навігаційних зв'язків між ними. Від якості її проектування, простоти і логічності залежить і зручність порталу для користувачів, і його індексація пошуковими системами. Традиційно планування структури сайту передбачає аналіз технічного завдання, вивчення пропозицій конкурентів, проведення UX-досліджень та створення карти сайту в спеціалізованих програмах. Відтак, процес ручної веб-розробки є складним, трудомістким і потребує значного досвіду фахівця.

Застосування інструментів ШІ докорінно змінює підхід і дає можливість автоматизувати найбільш рутинну складову веб-дизайну. Серед основних напрямів використання штучного інтелекту при розробці структури сайту слід зазначити функцію виділення ключових розділів технічного завдання; генерацію різних варіантів карти сайту для різних типів проектів; оцінку даних про поведінку користувачів із застосуванням теплових карт або запису сесій і покращення навігації на їхній основі; тестування різних структурних рішень [2].

Серед найпоширеніших сучасних інструментів, що використовують ШІ у веб-дизайні та проектуванні структури, слід відзначити ChatGPT та Claude, які слугують для генерації можливого переліку розділів сайту та опису логічних переходів між ними. Сервіси Uizard та Framer AI дозволяють отримати прототип макету сторінки безпосередньо з текстового опису. Окремо варто виділити платформу Relume, призначену для генерації карт сайту та каркасів (wireframes) за допомогою ШІ. Для розробки інтерфейсів та графічного редагування сторінок

застосовують онлайн-редактор Figma із функціоналом на основі ШІ. Наведені програмні продукти дозволяють за кілька хвилин отримати первинну структуру проєкту, від якої можна відштовхуватись і в подальшому вдосконалювати [3].

На рис. 1 представлено узагальнену схему процесу розробки структури сайту із застосуванням ШІ-технологій.

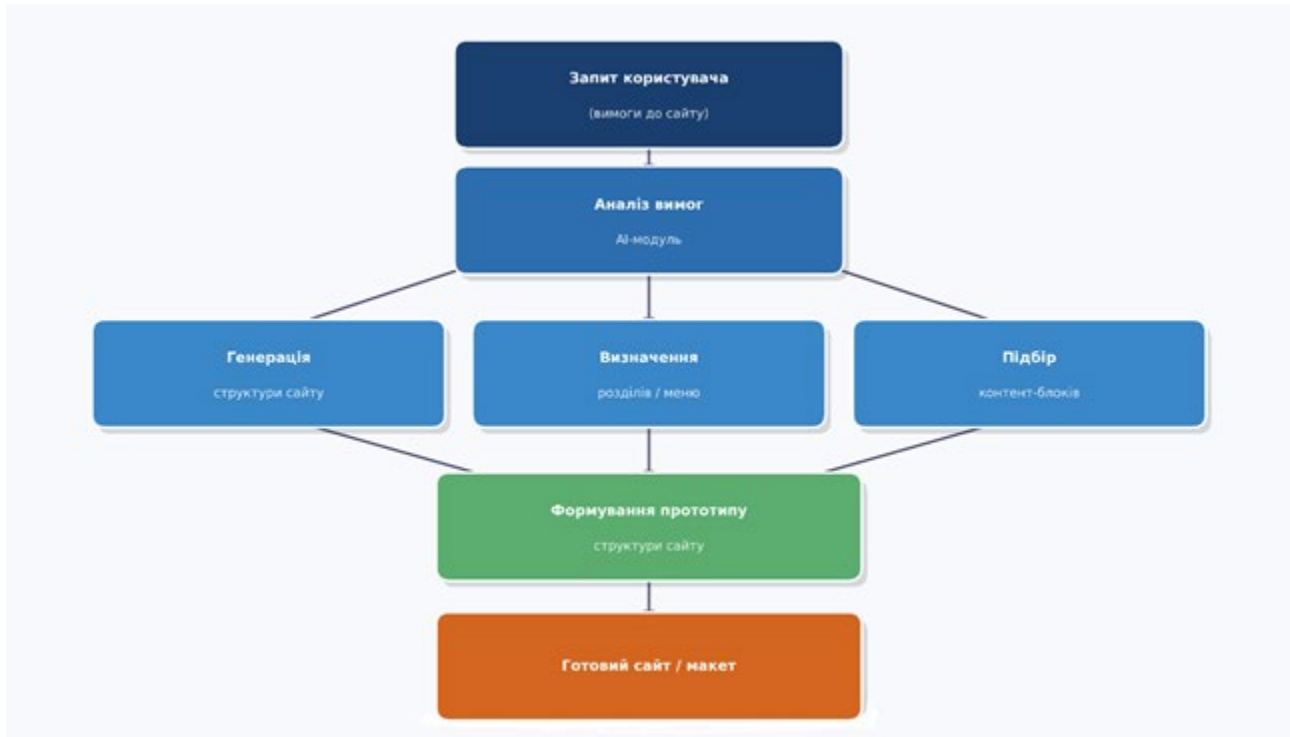


Рисунок 1. Схема розробки структури сайту із застосуванням технологій штучного інтелекту

Незважаючи на нові перспективи, які відкриваються перед веб-розробником з розвитком технологій ШІ, їхню роль не варто перебільшувати. Штучний інтелект не замінює фахівця, а виступає як потужний інструмент підтримки прийняття рішень. Результат, згенерований алгоритмом, майже завжди потребує уточнень і доопрацювання. Розробник або UX-дизайнер залишається відповідальним за кінцевий вигляд сайту, оцінює пропозиції ШІ-інструментів та адаптує їх під специфіку конкретного проєкту. Дослідження показують, що використання ШІ-асистентів дозволяє скоротити час на початковий етап проєктування приблизно на 40–60% [4].

Суттєвим викликом також залишається питання конфіденційності: якщо проєкт містить приватні дані замовника, передавати їх у публічні ШІ-сервіси потрібно обережно. Крім того, особливу увагу слід приділяти унікальності створюваного ресурсу та відповідності результату специфічним вимогам замовника. ШІ генерує рішення на основі наявних даних і патернів, тому для нестандартних проєктів його результати потребують більш глибокого опрацювання розробником.

Таким чином, при визначенні структури веб-сайту все частіше використовуються технології штучного інтелекту. Цей напрям активно

розвивається, адже ШІ-інструменти дозволяють прискорити та автоматизувати початкові етапи проєктування, знизити кількість помилок та підвищити якість інформаційної архітектури сайту. Водночас успішне застосування таких технологій вимагає чіткого розуміння їхніх можливостей і обмежень, а також збереження ключової ролі веб-дизайнера в процесі прийняття творчих рішень. Подальші дослідження в цій галузі доцільно спрямувати на реалізацію комплексних методик інтеграції ШІ-технологій у повний цикл веб-розробки.

Список використаних джерел

1. Rosenfeld L., Morville P., Arango J. (2015). Information Architecture: For the Web and Beyond. 4th Edition, O'Reilly Media. – 483 p. ISBN: 978-1491911686
2. Buendia-Garcia F., Piris-Ruano J. (2025). Using Generative AI to Support UX Design Students in Web Development Courses. Applied Sciences. Vol. 15(13), 7389. – 22 p. Doi: <https://doi.org/10.3390/app15137389>
3. Malhotra A., Sharma A., Sharma D., Ahmed F. (2021). Resume builder over rejuvenated AI features in website development. In Smart Computing. CRC Press. – P. 519-525.
4. Macumber R., Eswar P. (2024). Google, SEO and helpful content: How artificial intelligence can be helpful for e-commerce websites. Journal of Digital & Social Media Marketing. Vol.12(3). – P. 206-226. Doi: <https://doi.org/10.69554/RJUW9313>

Section: International Relations

КАНАЛИ ВПЛИВУ БАГАТОНАЦІОНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ГЛОБАЛЬНУ ДИФУЗИЮ КРИЗОВИХ ПРОЦЕСІВ

Хоманець В.А.

кандидат економічних наук,
Київський національний
економічний університет
імені Вадима Гетьмана, Україна

В умовах економічного глобалізму вагомим рушієм загальнопланетарної дифузії кризових процесів та синхронізації національних економічних циклів є монополізація капіталу і виробництва, яка виявляється у великомасштабній і високодиверсифікованій фінансово-господарській діяльності сучасних багатонаціональних підприємств. Завдяки своєму внутрішньому зростанню та механізмам злиттів і поглинань БНП упродовж XX ст. – першої чверті XXI ст. розбудували у світовій економіці розгалужені у територіальному і галузевосекторальному вимірах виробничі мережі, стійкі канали міждержавного інвестиційного, фінансового, науково-технологічного й інноваційного співробітництва. Водночас вони сконцентрували у своїх руках левову частку глобальних активів і капіталу, наукомісткої техніки і технологій, матеріально-сировинного ресурсу і найбільш кваліфікованих професійних кадрів, «покриваючи» величезний за обсягами світовий географічний та економічний простір, контролюючи найбільш прибуткові сфери економічної діяльності приймаючих держав та монополізуючи ключові підсистеми глобального ринку [2, с. 137].

Не випадково, сучасні БНП, які реалізують свої фінансово-господарські операції на ринках багатьох держав світу, формують потужні канали транскордонної передачі кризових імпульсів і шоків у рамках усієї глобальної економічної системи. Подібного роду кризова трансмісія здійснюється як напрямую, тобто через присутність багатонаціональних фірм у національних економіках держав, реалізацію ними механізмів внутрішньокорпоративних поставок та маневрування трансфертними цінами залежно від особливостей перебігу фаз циклів у приймаючих державах, так і опосередковано. Головним каналом опосередкованого впливу є розгалужені виробничі мережі, за яких дефолт хоча б однієї компанії безпосередньо впливає на постачальників і споживачів у багатьох країнах світу. Наприклад, у США топ-100 найбільших корпорацій виробляють на сьогодні близько третини валового внутрішнього продукту цієї держави. Відтак, пов'язані з ними кризові економічні потрясіння і шоки цілком природно спричиняють близько однієї третини флуктуацій

національного економічного циклу Сполучених Штатів Америки. Подібно США ціла низка держав також зазнає на сьогодні непропорційно великого впливу на свої національні бізнес-цикли обмеженого кола вітчизняних багатонаціональних фірм: у Фінляндії – це Nokia, в Ірландії – Dell, у Республіці Корея – Hyundai [1] тощо.

Більше того, великі корпоративні структури, активно залучаючи глобальний капітал у відтворювальні процеси на території приймаючих держав та формуючи у такий спосіб галузево-секторальні пропорції світового виробництва, спричиняють синхронізоване коливання бізнес-діяльності у різних національних економіках. В якості прикладу наведемо, зокрема, Францію, де питома вага філій зарубіжних БНП не перевищує нині 5% загальної кількості функціонуючих на її території компаній. Однак, їх внесок у загальну зайнятість у промисловому секторі становить 23%, у сукупну додану вартість у виробництві – 32%, а у загальний обсяг міжнародної торгівлі – 50%. Вражаючим є і вплив філій іноземних компаній на французькі регіони: в Ельзасі на них припадає 10% загальної кількості фірм у регіоні на тлі 50% сукупної доданої вартості, 70% експорту та 80% імпорту. У Бретані 3% зарубіжних компаній формує 15% виробленої доданої вартості та дві третини експортно-імпортних операцій. У результаті кореляція економічних циклів між Францією і Сполученими Штатами Америки (як одним з найбільших іноземних інвесторів у французьку економіку) була б у середньому на 10,1% нижчою за умов відсутності філій американських БНП у Франції [1].

Вагомими каналами впливу глобальної монополізації капіталу і виробництва на загальнопланетарну дифузію кризових процесів та синхронізацію національних економічних циклів є також маневрування транснаціональними товарними постачаннями БНП залежно від перебігу фаз економічних циклів у приймаючих державах та пряме іноземне інвестування зарубіжних активів корпорацій з боку їх материнських підрозділів. Так, за умов входження приймаючих держав у кризові періоди національних бізнес-циклів багатонаціональні підприємства вдаються до зменшення закупівель у компаній-конкурентів та нарощування обсягів закупок у підконтрольних фірм. Водночас під час виходу економік приймаючих країн з кризового стану на них дедалі більшою мірою переорієнтовуються постачання БНП з метою розширення обсягів збуту своїх товарів на локальних ринках. Що ж стосується прямого іноземного інвестування багатонаціональних підприємств, то його обсяги також залежать від фаз національних бізнес-циклів у державах-інвесторах: у періоди економічного піднесення вони стрімко зростають, а під час кризових періодів – різко зменшуються. У результаті циклічні коливання економічної діяльності у державах базування материнських підрозділів БНП, справляючи безпосередній вплив на масштаби транскордонного руху інвестиційного капіталу, спричиняють глобальну синхронізацію національної економічної динаміки [2, с. 165, 166].

Підбиваючи підсумок зазначимо, що в умовах поглиблення процесів економічного глобалізму багатонаціональні підприємства стали ключовими

архітекторами загальнопланетарної дифузії кризових явищ завдяки активному використанню власних виробничих та фінансових мереж, реалізації механізмів внутрішньокорпоративних поставок і кредитування, маневруванню трансфертними цінами та репатріації капіталу до материнських компаній. Висока інтегрованість БНП у світову економічну систему робить національні економіки критично вразливими до зовнішніх дестабілізуючих чинників та перетворює корпоративні зв'язки на вагомий інструмент поширення глобальної економічної нестабільності.

Список використаних джерел

1. Martin J., Toubal F., Kleinert J. Multinational firms and business cycle. CEPR, 16 Nov 2013. URL: https://cepr.org/voxeu/columns/multinational-firms-and-business-cycles?utm_source
2. Антициклічне регулювання ринкової економіки: глобалізаційна перспектива: монографія / Д. Г. Лук'яненко, А. М. Поручник, Я. М. Столярчук [та ін.]; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Д. Г. Лук'яненка та д-ра екон. наук, проф. А. М. Поручника. – К.: КНЕУ, 2010. 334 с.

DOI 10.70286/EOSS-02.03.2026.003.142-146

ОСВІТНЬО-КУЛЬТУРНА ДИПЛОМАТІЯ КИТАЙСЬКОЇ НАРОДНОЇ РЕСПУБЛІКИ В ЦЕНТРАЛЬНО-СХІДНІЙ ЄВРОПІ: ІНСТРУМЕНТИ «М'ЯКОЇ СИЛИ» НА ПРИКЛАДІ УКРАЇНИ ТА МОЛДОВИ

Перкальова Валерія
магістр

Кафедра міжнародних медіакомунікацій і комунікативних технологій
Навчально-науковий інститут міжнародних відносин
Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Україна

Анотація. У тезах досліджується використання освітньо-культурних інструментів у реалізації політики «м'якої сили» Китайської Народної Республіки на території інших держав через діяльність Інститутів Конфуція як інструменту культурної дипломатії Китаю. Проаналізовано особливості функціонування цих центрів в Україні та Республіці Молдова.

Ключові слова: м'яка сила, культурна дипломатія, Інститут Конфуція, Китай, Україна, Молдова, міжнародні комунікації.

У сучасних міжнародних відносинах зростає роль комунікаційних інструментів, спрямованих на формування сприятливого іміджу держави та

вплив на громадську думку за кордоном. Одним із таких інструментів є концепція «м'якої сили», яка реалізується через культуру, освіту, публічну дипломатію та стратегічні комунікації. У цьому контексті особливу увагу привертає діяльність Китайської Народної Республіки, яка системно застосовує освітні й культурні програми як засоби міжнародної комунікації.

За визначенням Джозефа Ная, «м'яка сила» - це здатність досягати зовнішньополітичних цілей не шляхом примусу або матеріального тиску, а через формування привабливого образу [1]. На відміну від військової чи економічної сили, ресурси «м'якої сили» мають опосередкований характер, частково перебувають поза прямим контролем держави і реалізуються лише за умови прийняття їх цільовою аудиторією. Їхній вплив полягає не в швидкому досягненні результату, а у формуванні сприятливого комунікаційного середовища та довгострокових установок, що з часом можуть визначати зовнішньополітичні рішення.

Країни Центрально-Східної Європи, зокрема Україна та Молдова, є показовими прикладами використання «м'якої сили» КНР. Обидві держави перебувають у перехідному процесі європейської інтеграції та функціонують у складному безпековому й інформаційному середовищі, що підвищує їхню чутливість до зовнішніх комунікаційних впливів. В таких умовах освітньо-культурні ініціативи КНР виконують не лише функцію міжкультурного обміну, а й інструменту формування позитивного образу держави у міжнародному середовищі.

Одним із найбільш відомих інструментів культурної дипломатії Китаю є мережа освітньо-культурних центрів «Інститут Конфуція», що реалізуються за підтримки структур, пов'язаних із Міністерством освіти Китайської Народної Республіки, з метою поширення китайської мови та культури у світі. Їхня діяльність включає мовні курси, культурні заходи, освітні обміни, підготовку викладачів китайської мови, проведення конкурсів та надання стипендій для навчання у китайських університетах [2]. Разом із тим «Інститути Конфуція» неодноразово звинувачували в використанні пропаганди під час проведення занять. Критики зазначають, що в окремих випадках діяльність таких центрів може супроводжуватися елементами політичної комунікації та обмеженням обговорення тем, які вважаються чутливими для китайської влади. Наприклад, в Університеті Макмастера в Канаді Інститут Конфуція був закритий після заяв колишньої викладачки про обмеження обговорення певних політичних тем. Трудовий контракт зобов'язував ухилятися викладачів від чутливих для Китайської комуністичної партії тем на заняттях, а також забороняв приєднуватися до незаконних організацій, таких як Фалуньгун. Подібні дискусії сприяли перегляду діяльності Інститутів Конфуція і в інших країнах, зокрема у США та Австралії [3].

Освітньо-культурні центри «Інститут Конфуція» функціонують і в Україні. Перший Інститут Конфуція в Україні був відкритий в 2007 році у Луганському національному університеті імені Тараса Шевченка, який на той час був

Луганським національним педагогічним університетом [4]. Станом на сьогодні такі освітньо-культурні центри функціонують у кількох українських університетах. За результатами проведених досліджень, зокрема роботи української дослідниці Ю. Мателешко [5], прямих випадків політичної пропаганди в діяльності українських Інститутів Конфуція офіційно зафіксовано не було. Це може бути пов'язано з прозахідною орієнтацією української освітньої системи, відносно невисоким рівнем поширення китайської мови серед населення, а також антикомуністичною політикою держави, яка обмежує прямий політичний контроль з боку КНР. Варто також враховувати, що в умовах триваючої російської агресії проти України після початку повномасштабного вторгнення у 2022 році питання культурної дипломатії третіх держав, зокрема діяльності Інститутів Конфуція, не перебуває серед пріоритетних напрямів публічного та академічного дискурсу. Основна увага українського суспільства та державної політики наразі зосереджена на питаннях безпеки, оборони та євроатлантичної інтеграції. У зв'язку з цим проблематика впливу освітньо-культурних інструментів КНР в Україні поки що залишається недостатньо дослідженою.

Водночас навіть у межах освітніх програм простежуються окремі ознаки централізованої культурної комунікації, характерні для глобальної політики КНР. Зокрема, йдеться про стандартизовані навчальні матеріали, фінансування з боку китайських структур та культурні заходи, спрямовані на формування позитивного образу Китаю. Це відповідає логіці використання «м'якої сили» як інструменту створення сприятливого інформаційного середовища.

У Республіці Молдова діяльність Інститутів Конфуція має дещо інший масштаб. Основним осередком китайської культурної дипломатії є Інститут Конфуція при Вільному міжнародному університеті Молдови (ULIM). Центр було створено у 2009 році за підтримки китайської організації Hanban, Посольства КНР у Кишиневі та у партнерстві з китайським Northwest Normal University. Основною метою діяльності інституту є популяризація китайської мови, культури та розширення освітньої співпраці між Молдовою і Китаєм [6].

Інститут Конфуція в Молдові виконує функції не лише мовного центру, а й платформи культурної дипломатії. Тут проводяться мовні курси, культурні фестивалі, конкурси китайської мови, виставки, а також програми академічної мобільності для студентів. Найкращі студенти отримують можливість навчатися в університетах Китаю за державними стипендіями. З часом мережа китайської мовної освіти в країні значно розширилася. Станом на останні роки в Молдові функціонують численні центри вивчення китайської мови, пов'язані з Інститутом Конфуція, а тисячі студентів і школярів пройшли курси китайської мови або брали участь у культурних заходах. В жовтні 2025 року під час щомісячного брифінгу Румунії, основною темою якого були економічні та політичні відносини між Молдовою та Китаєм, було зазначено, що успіх Інституту Конфуція є прикладом позитивної ролі культурної дипломатії у двосторонніх відносинах – він створює групу молдовських громадян, які добре

знають Китай і ставляться до нього дружньо, тим самим зміцнюючи міждержавну доброзичливість [7]. Окрім цього, 5 листопада 2025 року уряд Кишинєва схвалив підписання Угоди про співпрацю між Міністерством освіти і досліджень Республіки Молдова та Міністерством освіти КНР щодо викладання китайської мови в школах Кишинєва та в навчальних закладах Китаю [8]. Водночас інтерес до співпраці з Китаєм у гуманітарній сфері в Молдові частково пояснюється прагненням держави диверсифікувати міжнародні партнерства та залучати нові освітні й економічні можливості. У цьому контексті культурно-освітні ініціативи КНР можуть розглядатися як елемент ширшої зовнішньополітичної стратегії країни, спрямованої на розширення міжнародної співпраці разом із курсом на європейську інтеграцію.

Висновки. Освітньо-культурні програми Китайської Народної Республіки є важливим інструментом реалізації концепції «м'якої сили» у міжнародному середовищі. Через мережу Інститутів Конфуція Китай поширює свою мову, культуру та освітні можливості, формуючи позитивний імідж держави та зміцнюючи гуманітарні зв'язки з іншими країнами.

Порівняльний аналіз України та Молдови демонструє різні масштаби та особливості реалізації цих інструментів. В Україні діяльність Інститутів Конфуція має переважно освітньо-культурний характер і не супроводжується значною політизацією. Водночас через пріоритетність безпекових питань у контексті триваючої війни дослідження гуманітарних аспектів китайської присутності поки що не отримали достатньої уваги у науковому та суспільному дискурсі. У Молдові освітньо-культурні ініціативи КНР інтегруються у ширший контекст міждержавної співпраці, що включає економічні, освітні та дипломатичні контакти. Це сприяє формуванню більш помітної культурної присутності Китаю в країні та створює мережу освітніх і академічних зв'язків між державами. Таким чином, діяльність Інститутів Конфуція у країнах Центрально-Східної Європи можна розглядати як складову сучасної культурної дипломатії Китайської Народної Республіки.

Список використаних джерел

1. Nye J. S. Soft Power: The Means to Success in World Politics / Nye J. – New York: PublicAffairs, 2004. – 208 p.
2. Інститут Конфуція Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://tnpu.edu.ua/Confucius_Institute (дата звернення: 24.02.2026)
3. The Washington Post. The Price of Confucius Institutes. URL: https://www.washingtonpost.com/opinions/the-price-of-confucius-institutes/2014/06/21/4d7598f2-f7b6-11e3-a3a5-42be35962a52_story.html (дата звернення: 24.02.2026)
4. Посольство Китайської Народної Республіки в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу. URL: <http://ua.china-embassy.gov.cn/> (дата звернення: 24.02.2026)

5. Мателешко Ю. Культурно-освітній напрям «м'якої сили» Китаю в Україні: Інституційний аспект (2007–2021) / Мателешко Ю. // Вчені записки ТНУ ім. В. І. Вернадського. – 2023. – Т. 34(73). № 4.
6. Confucius Institute from the Free International University of Moldova. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://cci.ulim.md/en/confucius-2/> (дата звернення: 24.02.2026)
7. Csongor B. Veress. Romania monthly briefing: Moldova and China: Economic and Political Relations (1991–2025). – 2025. – Vol. 7. No. 4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://china-cee.eu/2025/10/07/romania-monthly-briefing-moldova-and-china-economic-and-political-relations-1991-2025> (дата звернення: 24.02.2026)
8. Mihalache E. Agreement Signed: Chinese Teachers Will Teach the Chinese Language in Moldovan Schools [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://moldova1.md/p/61318/agreement-signed-chinese-teachers-will-teach-the-chinese-language-in-moldovan-schools> (дата звернення: 24.02.2026)

DOI 10.70286/EOSS-02.03.2026.004.146-150

ІНФОРМАЦІЙНА ПОЛІТИКА УКРАЇНИ В НАПРЯМКУ РЕІНТЕГРАЦІЇ КРИМУ: 2014-2024

Васьків Данило
магістр

Кафедра міжнародних медіакомунікацій і комунікативних технологій
Навчально-науковий інститут міжнародних відносин
Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Україна

Анотація: У тезах проведено аналіз еволюції інформаційної політики України в напрямку реінтеграції Автономної Республіки Крим та міста Севастополь у 2014-2024 роках. Окреслено нормативно-правові засади, інституційні механізми та комунікаційні інструменти держави щодо підтримання зв'язку з громадянами на тимчасово окупованих територіях та протидії російській дезінформації. Визначено ключові етапи трансформації підходів - від реактивних заходів інформаційної безпеки до формування комплексної політики стратегічних комунікацій і реінтеграції. Проаналізовано роль державних органів, міжнародної співпраці, телебачення та радіомовлення, а також цифрових платформ, у зміцненні українського інформаційного суверенітету. Виокремлено основні проблеми реалізації політики, зокрема обмежений доступ до аудиторії на окупованих територіях, ресурсні виклики та необхідність довгострокових наративів реінтеграції.

Ключові слова: інформаційна політика України; реінтеграція Криму; тимчасово окуповані території; стратегічні комунікації; інформаційна безпека; протидія дезінформації; державна інформаційна стратегія; деокупація.

Окупація Криму в 2014 році зумовила необхідність переосмислення ролі інформаційної політики України як інструменту національної безпеки та майбутньої реінтеграції території. В умовах гібридної війни Російської Федерації проти України інформаційний вимір поступово перетворився з допоміжного напрямку державної політики на один із ключових елементів комплексної стратегії деокупації. Упродовж 2014-2024 років підходи України до інформаційної роботи щодо Криму зазнали суттєвої еволюції – від реактивних заходів стримування російської пропаганди до формування багаторівневої системи стратегічних комунікацій і концепції когнітивної деокупації.

У перші роки після окупації державна політика формувалася в умовах кризового реагування. Комунікація України щодо Криму мала переважно правово-дипломатичний характер і була спрямована передусім на міжнародну аудиторію. Основний акцент робився на фіксації незаконності анексії, підтриманні режиму невизнання та документуванні порушень прав людини на півострові [1]. Такий підхід був необхідним для консолідації міжнародної підтримки, однак він лише частково враховував потребу прямої комунікації з населенням Криму. Одночасно Україна зіткнулася з системною інформаційною ізоляцією півострова, оскільки окупаційна адміністрація витіснила українські медіа та замістила їх російським інформаційним продуктом. Це обмежувало ефективність традиційних каналів впливу й вимагало пошуку нових рішень.

Починаючи з 2017 року, інформаційна політика України стала більш технологічною та інструментальною. Держава активніше використовувала санкційні та регуляторні механізми протидії російським інформаційним впливам, зокрема через обмеження доступу до російських цифрових платформ на підконтрольній території. Разом з тим відбувалося зміщення риторики: поряд із юридичними тезами про незаконність анексії дедалі більшого значення набували наративи про системні порушення прав людини в Криму, репресії проти кримських татар та мілітаризацію півострова [2]. Важливою ознакою цього етапу стало усвідомлення необхідності комунікації, орієнтованої на цільову аудиторію.

Символом переходу до нового підходу став запуск у 2020 році державного телеканалу «Дім», орієнтованого на мешканців тимчасово окупованих територій. Створення окремого мовника засвідчило відхід від універсальних повідомлень до сегментованої інформаційної роботи. Контент каналу поєднував новинні, соціальні та розважальні формати й був покликаний знизити психологічну дистанцію між державою та аудиторією на окупованих територіях. Водночас навколо мовної політики каналу виникла дискусія, яка відобразила ширшу проблему інформаційної політики щодо Криму, а саме необхідність балансувати між доступністю повідомлень для російськомовної аудиторії та завданням зміцнення української ідентичності [3].

Переломним у концептуальному сенсі став 2021 рік, коли інформаційна політика щодо Криму була чітко вбудована у комплексну державну стратегію. Ухвалення Стратегії деокупації та реінтеграції тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та міста Севастополя [4] закріпило міжсекторальний підхід, у якому інформаційний компонент розглядається поряд із дипломатичним, безпековим і гуманітарним вимірами. Документ офіційно зафіксував проблему інформаційної ізоляції півострова та необхідність системної роботи з громадянами на тимчасово окупованій території. Це означало перехід від переважно реактивної моделі до планувальної та довгострокової політики.

Того ж року було започатковано Кримську платформу [5], яка стала ключовим інструментом зовнішньополітичної та інформаційної роботи України щодо Криму. Її запуск ознаменував зміну комунікаційної рамки, адже питання півострова почало послідовно позиціонуватися як складова ширшої проблеми європейської та глобальної безпеки. Платформа забезпечила регулярне відтворення кримської тематики на міжнародному рівні, сприяла координації політики невизнання та посиленню санкційного тиску на Російську Федерацію. Паралельно створення Центру стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки [6] засвідчило інституційне оформлення державної системи протидії дезінформації та розвитку проактивних наративів.

Додаткового значення гуманітарному виміру надало ухвалення Закону України «Про корінні народи України» [7], який закріпив особливу роль кримських татар у політиці реінтеграції. Це відобразило ширший зсув риторики від суто територіального підходу до людиноцентричної моделі, де увага приділяється правам, ідентичності та культурній суб'єктності населення Криму.

Після початку повномасштабного вторгнення РФ у 2022 році інформаційна політика України щодо Криму набула ще більш комплексного характеру та була інтегрована у воєнні стратегічні комунікації держави. Посилилася робота з російськомовними аудиторіями через розвиток іномовлення, зокрема запуск інформаційного марафону FREEDOM. Розширилося використання цифрових платформ, супутникового мовлення та мультимедійних форматів як способів обходу інформаційних бар'єрів окупованої території. Крим дедалі частіше подавався у державній комунікації не лише як окупована територія, а як ключовий військово-стратегічний вузол Росії в Чорноморському регіоні та простір системних репресій[8].

Якісно новим етапом стало представлення у 2023 році Стратегії когнітивної деокупації Криму [9]. У цьому підході окупація розглядається не тільки як контроль над територією, а як довготривала трансформація ідентичності, інформаційних звичок і моделей довіри населення. Відповідно, інформаційна політика має працювати не лише з фактологічним спростуванням російських наративів, а й із відновленням емоційного зв'язку громадян з Україною, управлінням очікуваннями деокупації та підготовкою до післяокупаційної

реінтеграції. Таким чином відбувається перехід від логіки контрпропаганди до когнітивно орієнтованої гуманітарно-безпекової політики.

Висновки: Впродовж 2014-2024 років інформаційна політика України щодо Криму пройшла шлях від фрагментарних захисних заходів до відносно цілісної системи стратегічних комунікацій, інтегрованої з дипломатичними, безпековими та гуманітарними інструментами деокупації. Попри відчутний прогрес, ключовими викликами залишаються обмежений доступ до аудиторії на окупованій території, необхідність довгострокових реінтеграційних наративів і потреба у підтриманні довіри мешканців Криму. Подальша ефективність інформаційної політики значною мірою залежатиме від здатності держави поєднати технологічні інструменти комунікації з послідовною гуманітарною політикою та практичними кроками майбутньої реінтеграції півострова.

Список використаних джерел

1. Юксель Г. З. Концепція інформаційної політики України щодо Криму // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Філологія. Соціальні комунікації. Київ : Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського, 2020. Т. 31 (70), № 3. С. 186–193.
2. Доповідь щодо ситуації з правами людини в тимчасово окупованих Автономній Республіці Крим та місті Севастополі (Україна) за період 13 вересня 2017 року – 30 червня 2018 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Countries/UA/CrimeaTheMaticReport10Sept2018_UKR.pdf (дата звернення: 28.02.2026).
3. В Україні запустили канал для окупованих територій [Електронний ресурс] // РБК-Україна. – Режим доступу: URL: <https://www.rbc.ua/ukr/news/ukraine-zapustili-kanal-okkupirovannyh-territoriy--1583156471.html> (дата звернення: 28.02.2026).
4. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 11 березня 2021 року «Про Стратегію деокупації та реінтеграції тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та міста Севастополя» : Указ Президента України від 24.03.2021 № 117/2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://www.president.gov.ua/documents/1172021-37533> (дата звернення: 28.02.2026).
5. Кримська платформа: декларація установчого саміту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://www.president.gov.ua/news/krimaska-platforma-deklaraciya-70293> (дата звернення: 28.02.2026).
6. Сайт Центру стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://spravdi.org>
7. Про корінні народи України : Закон України від 01.07.2021 № 1616-IX [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1616-20#Text> (дата звернення: 28.02.2026).

8. Сідченко С. О., Залкін С. В., Хударковський К. І., Белімов В. В. Інформаційні заходи шостого етапу інформаційної кампанії Російської Федерації в ході збройної агресії проти України у вересні 2022 року.
9. Стратегія когнітивної деокупації Криму [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://ppu.gov.ua/documents/stratetiia-kohnityvnoi-deokupatsii-krymu/> (дата звернення: 28.02.2026).

Section: Jurisprudence

ПРАВОВІ ЦІННОСТІ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ВНУТРІШНЬОГО ІМПЕРАТИВУ СЛУЖБОВОГО ОБОВ'ЯЗКУ ПРАВООХОРОНЦЯ

Перхалюк Аліна Іванівна

курсант I курсу, рядовий поліції

Богдарь Ярослав Олексійович

курсант I курсу, рядовий поліції

Фещенко Ростислав Дмитрович

курсант I курсу, рядовий поліції

Куліченко Артем Миколайович

курсант I курсу, рядовий поліції

Науковий керівник

Островерхий Володимир Іванович

викладач

Кафедра протидії кіберзлочинності

Харківський національний університет внутрішніх справ, Україна

У професійній діяльності правоохоронців закон трансформується з теоретичних положень на конкретний особистісний простір. Цей орієнтир встановлює межі дозволеного, справедливого та належного у роботі. Під час виконання службових обов'язків постає не лише як формально закріплена вимога, а як внутрішнє спонукання. Воно формує синтез юридичних цінностей, особистих моральних переконань і професійної свідомості співробітника.

Цінність - це сприйняті людиною уявлення про благо, значущість і належне, про цілі і шляхи їх досягнення. Вона представляє собою свідому, стійку активну спрямованість особистості, заснована на уявленнях про справедливість. [1.с. 28]. Проте право не може бути ефективним, якщо воно спирається на внутрішнє прийняття його ціннісного змісту суб'єктами правовідносин.

У діяльності Національної поліції України правові цінності мають особливе значення, оскільки поліцейські - це представники державної влади, які тісно взаємодіють з населенням. Службова діяльність визначається нормами законів, посадових інструкцій та підзаконних актів, але внутрішній імператив виходить за межі формального припису. Він являє собою необхідність вчиняти законні дії відповідно до права, професійної честі та моральних принципів. Імператив формується та розвивається в процесі діяльності, правового виконання та особистісного розвитку, він забезпечує стійкість правомірної поведінки навіть у складних чи конфліктних ситуаціях.

Етика відіграє важливу роль у формуванні імперативу. Етичні норми закріплені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 09.11.2016 №1179

«Про затвердження Правил етичної поведінки поліцейського» [2], конкретизують загальні правові цінності у вимогах доброчесності, неупередженості, поваги до честі та гідності людини. Дотримання цих норм підвищує авторитет правоохоронної системи. Досвід та взаємодія з громадянами сприяють поглибленню усвідомлення соціальної значущості поліцейської служби.

Принцип пропорційності під час мирних зібрань слугує показовою демонстрацією реалізації правових цінностей поліцією. Для забезпечення публічної безпеки поліцейські зобов'язані надавати пріоритети правам та свободам людини, уникаючи надмірного використання примусу. У практиці Національної поліції України зафіксовані випадки, коли, маючи законні підстави для втручання, правоохоронці обирали шлях діалогу, роз'яснення та превентивних заходів. Такі дії спрямовані для запобігання конфлікту та можуть гарантувати публічний порядок, не порушуючи прав громадян. Зокрема, НПУ залучає поліцейських до спеціальних тренінгів із застосування діалогу під час різних заходів, що спрямовані на недопущення насильства та конфліктів без застосування сили [3].



Рис. 1 Формування дій поліцейського

Правові цінності - це ключовий чинник у формуванні внутрішнього імперативу службового обов'язку поліцейського. Вони забезпечують поєднання моральних переконань, правових норм та свідомості, ці всі чинники є необхідними для ефективної діяльності органів НПУ та реалізації принципу верховенства права у практиці.

Список використаних джерел

1. Марковський В. Я., Савайда О. І., Тополевський Р. Б., Шопіна І. М., Андрусак І. П. Поліцейська деонтологія [Електронний ресурс] / Львівський державний університет внутрішніх справ. – Режим доступу: <https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/3515/3/Марковський%20В.Я.--ВЕРСТКА--Поліцейська%20деонтологія--.pdf> (дата звернення: 13.12.2025).

2. Про затвердження Правил етичної поведінки поліцейських : наказ Міністерства внутрішніх справ України від 09.11.2016 № 1179 : станом на 04.11.2022 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1576-16#Text> (дата звернення: 13.12.2025).
3. Одеські «поліцейські діалоги» вивчили досвід колег з країн ЄС у сфері забезпечення публічної безпеки під час масових заходів [Електронний ресурс] // Національна поліція України. – Режим доступу: <https://npu.gov.ua/news/odeski-politseyski-dialogu-vivchili-dosvid-koleg-z-krain-es-u-sferi-zabezpechennya-publichnoi-bezpeki-pid-chas-masovikh-zakhodiv> (дата звернення: 14.12.2025).

FEATURES OF THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE NATIONAL SECURITY SYSTEM OF UKRAINE

Hubych Veronika
the 2nd year student
Scientific supervisor:
Bohatyrova Maryna Oleksandrivna
teacher-methodologist
Kryvyi Rih Professional Law
College of the National University
"Odesa Law Academy", Ukraine

Abstract. The article examines current trends in the digitalization of the national security sector of Ukraine, considers the impact of technological innovations on the structure, processes and efficiency of defense management. A comprehensive analysis of the potential of digital tools in military affairs is carried out and the prospects for the development of intelligent solutions in countering external threats are outlined. The article emphasizes the importance of forming a holistic digital security and defense ecosystem capable of ensuring the stability of Ukraine in the conditions of hybrid warfare.

Keywords: national security, digitalization, military affairs, artificial intelligence, defense technologies, cybersecurity, electronic evidence, drone systems.

Introduction. The modern national security system of Ukraine is undergoing an unprecedented transformation under the influence of external challenges caused by the full-scale aggression of the Russian Federation. In these conditions, digital technologies have become not just a tool for strengthening defense capabilities, but a key factor determining the state's ability to effectively counter threats, ensure operational command of troops, and form long-term security strategies.

Digitalization covers all levels of defense — from the tactical use of unmanned systems to strategic modeling of decisions based on big data. At the same time, the role

of cyberspace is growing significantly, turning into one of the main theaters of hostilities, which requires new approaches to protecting critical infrastructure and information flows. In this context, a comprehensive study of the role and effectiveness of digital technologies in the formation of the national security system of Ukraine becomes relevant.

Purpose and objectives of the study. The purpose of the study is to analyze the features of the introduction of digital technologies into the sphere of national security and assess their impact on the transformation of military affairs. To achieve the goal, the following tasks have been identified: 1) to characterize the current state of digitalization of the security sector; 2) to investigate key digital tools that affect the conduct of hostilities; 3) to analyze threats and challenges associated with the technological modernization of defense; 4) to identify promising areas for strengthening the digital resilience of the state.

Research results and their discussion. The active development of digital technologies in the defense sector of Ukraine allows for a radical change in approaches to warfare and troop management. One of the most noticeable areas is the widespread introduction of unmanned systems — both reconnaissance and strike. Ukraine has become a world leader in the use of UAVs on the battlefield, which is due to both tactical needs and the high level of innovation demonstrated by Ukrainian developers. An important component of the digital transformation of defense is the introduction of artificial intelligence systems. They allow for automated intelligence processing, target recognition, and forecasting of tactical scenarios. In addition, digitalization includes the creation of geographic information systems, integrated combat control platforms (C4ISR), drone telemetry and satellite data analysis tools. Cybersecurity has become one of the key elements of national security, as attacks on the state's digital systems occur daily. Ukraine is gradually forming a powerful cyber defense system, which includes means of monitoring, detecting, responding to and neutralizing cyber threats. An important aspect is the use of electronic evidence to document war crimes, including drone data, satellites, and digital logs. This approach creates new opportunities for the legal fixation of violations of international humanitarian law.

Conclusions. Digital technologies have become a key factor determining the success of Ukraine's national security sector. Their effective use allows for increased intelligence accuracy, speed of decision-making, the degree of security of information systems, and the level of the state's resilience to hybrid threats. Further development of Ukraine's digital defense ecosystem requires increased investments, improved regulatory framework, deepened international cooperation, and training of highly qualified specialists.

References

1. Law of Ukraine "On National Security of Ukraine" dated 05.10.2025, basis - 4577-IX. Vedomosti Verkhovna Rada (VVR), 2018, No. 31, p. 24
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text> (date of access: 21.11.2025)[in Ukrainian].

2. NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence. Reports on Cyber Defence.

URL: https://www.reportlinker.com/marketreport/Defense/666607/Defense?term=defense%20reports&matchtype=p&loc_interest=&loc_physical=1012840&utm_group=standard&utm_term=defense%20reports&utm_campaign (date of access: 22.11.2025)[in English].

ОСОБЛИВОСТІ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ СТОРІН У ДОГОВОРАХ ПРО ПЕРЕДАЧУ МАЙНА У ТИМЧАСОВЕ КОРИСТУВАННЯ

Парасюк Василь Михайлович

кандидат юридичних наук, доцент
Кафедра загальноправових дисциплін

Бабірад Давид Володимирович

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Львівський державний університет внутрішніх справ, Україна

Інститут цивільно-правової відповідальності сторін у договорах про передачу майна у тимчасове користування посідає важливе місце в системі зобов'язального права України. Договори найму (оренди), позижки та інші різновиди договорів, спрямовані на надання майна у тимчасове користування, забезпечують стабільність цивільного обороту, ефективне використання майнових ресурсів та баланс інтересів учасників правовідносин. Нормативну основу регулювання таких договорів становлять положення Цивільного кодексу України, зокрема глава 58 (найм (оренда)) та глава 60 (позичка) [1], а також спеціальні акти, зокрема Закон України «Про оренду державного та комунального майна» [2].

Особливість відповідальності у зазначених правовідносинах полягає у поєднанні загальних положень про відповідальність за порушення зобов'язань із спеціальними нормами, що враховують правову природу тимчасового користування чужим майном. Відповідальність сторін може наставати у формі відшкодування збитків, сплати неустойки, розірвання договору, повернення майна, компенсації вартості погіршення речі тощо. Водночас специфіка предмета договору (індивідуально визначене майно), строковий характер користування та обов'язок збереження речі зумовлюють підвищені вимоги до належного виконання зобов'язань.

Актуальність дослідження зумовлена сучасними трансформаціями цивільного обороту, пов'язаними з воєнним станом, цифровізацією договірних відносин та активізацією орендних правовідносин у сфері підприємницької діяльності. В умовах воєнного стану значно зросла кількість випадків

пошкодження або втрати майна, ускладнення доступу до об'єктів оренди, неможливості своєчасного виконання грошових зобов'язань, що актуалізує питання розмежування ризиків випадкового знищення речі та підстав звільнення від відповідальності.

Крім того, у правозастосовній практиці виникають проблеми визначення меж відповідальності користувача за погіршення майна, співвідношення договірної та деліктної відповідальності, застосування положень про форс-мажорні обставини, а також узгодження спеціальних норм із загальними засадами цивільно-правової відповідальності. Неоднозначність судової практики та потреба вдосконалення механізмів захисту прав сторін обумовлюють необхідність комплексного наукового аналізу особливостей цивільно-правової відповідальності у договорах про передачу майна у тимчасове користування.

Важливим етапом розвитку законодавства у 2026 році стало остаточне впровадження положень Закону України «Про основні засади житлової політики», який докорінно реформував сектор оренди та лізингу житла. Цей закон замінив застарілі радянські норми Житлового кодексу та встановив диференційовані підходи до відповідальності сторін у договорах найму соціального житла та комерційної оренди. Зокрема, відповідно до ст. 39 даного закону, особи, які завдали шкоди житлу, внутрішньобудинковим системам та обладнанню, прибудинковій території, об'єктам благоустрою і зеленим насадженням на прибудинковій території, зобов'язані відшкодувати завдану шкоду та несуть кримінальну, адміністративну, цивільно-правову та іншу відповідальність згідно із законом [3].

Відповідальність наймодавця насамперед пов'язана з обов'язком надати майно у стані що відповідає умовам договору та санітарно технічним нормам безпеки. Якщо орендодавець передає річ із недоліками він несе відповідальність яка може виражатися у вимозі орендаря зменшити плату або відшкодувати витрати на ремонт. Згідно ч. 2 ст. 768 ЦК України, якщо у речі, яка була передана наймачеві з гарантією якості, виявляться недоліки, що перешкоджають її використанню відповідно до договору, наймач має право за своїм вибором вимагати: 1) заміни речі, якщо це можливо; 2) відповідного зменшення розміру плати за найм речі; 3) безоплатного усунення недоліків речі або відшкодування витрат на їх усунення; 4) розірвання договору і відшкодування збитків, які були йому завдані [1]. Стаття 762 ЦК України, яка передбачає можливість зменшення плати за користування майном, якщо через обставини, за які наймач не відповідає, можливість користування майном істотно зменшилася [1]. Отже, механізм відповідальності орендодавця за передачу майна з недоліками прямо передбачений статтями 767-768 ЦК України, які надають орендарю комплекс способів захисту – від зменшення орендної плати до розірвання договору та відшкодування збитків.

З боку наймача відповідальність найчастіше виникає внаслідок несвоєчасної сплати або порушення правил цільової експлуатації. У разі

прострочення виконання грошового зобов'язання застосовуються санкції у вигляді пені та штрафів, а для договорів оренди державного майна діють оновлені правила щодо щомісячної індексації та обов'язкових забезпечувальних депозитів що безпосередньо впливає на розрахунок суми збитків у разі заборгованості [2].

Особливої уваги заслуговує відповідальність за несвоєчасне повернення об'єкта оренди де згідно зі ст. 785 ЦК України нараховується неустойка у розмірі подвійної плати за користування річчю за весь час прострочення [1.]

Цивільно правова відповідальність у договорах позички має свою специфіку через безоплатний характер відносин. Оскільки користувач отримує вигоду без зустрічного надання, на нього покладається обов'язок підвищеної дбайливості щодо чужої речі. Згідно зі ст. 833 ЦК України, користувач зобов'язаний користуватися річчю відповідно до її призначення та умов договору, а також виявляти щодо речі таку ж дбайливість, як і щодо власного майна, якщо інше не встановлено договором.

Крім того, користувач несе відповідальність за:

- погіршення стану речі, що сталося з його вини;
- втрату або пошкодження речі, якщо він використовував її не за призначенням або передав третій особі без дозволу позичкодавця [1].

Таким чином, закон прямо покладає на користувача ризик негативних наслідків у разі порушення умов користування.

Судова практика Верховного Суду станом на лютий 2026 року акцентує увагу на принципі добросовісності та автоматичній пролонгації договорів оренди в умовах правового режиму воєнного стану. Суд наголошує що відповідальність орендаря за пошкодження майна внаслідок бойових дій не настає за умови вчасного повідомлення власника та фіксації форс мажорних обставин. Водночас у комерційних спорах суди все частіше застосовують доктрину *venire contra factum proprium* заборону суперечливої поведінки при оцінці дій сторін щодо виконання умов договору [4].

Верховний Суд також систематизував підходи щодо форс-мажорних обставин як підстави для звільнення від відповідальності за невиконання зобов'язань, зокрема з урахуванням викликів воєнного стану. У публікації суду наведено загальні положення щодо застосування форс-мажору, які включають обставини, що звільняють від відповідальності за порушення зобов'язань, спричинене непереборними обставинами (форс-мажор) [5].

Це узгоджується із практикою, за якої пошкодження майна через бойові дії не тягне відповідальності, якщо сторони належно повідомили про обставини та зафіксували форс-мажор (що часто використовується в судових рішеннях практично, хоч не завжди зазначається в єдиному висновку).

Верховний Суд і судова практика систематично наголошують, що доктрина *venire contra factum proprium* базується на принципі добросовісності (ст. 3 ЦК України); вона застосовується, коли одна зі сторін поводить суперечливо щодо

своїх попередніх дій або заяв, на які інша сторона покладалася, і це спричиняє збитки або несправедливі наслідки[6].

Це підтверджено у практиці Верховного Суду у постановках, де суд чітко визнає застосовність цього механізму в приватно-правових відносинах як елементу вимоги добросовісності сторін.

Отже, цивільно-правова відповідальність сторін у договорах про передачу майна у тимчасове користування характеризується комплексністю правового регулювання та диференційованим підходом залежно від виду договору (найм, оренда державного майна, позичка), його оплатності та особливостей правового режиму майна.

Аналіз чинного законодавства та судової практики Верховного Суду станом на лютий 2026 року дає підстави для таких узагальнень. По-перше, відповідальність наймодавця пов'язується з обов'язком передати майно у стані, придатному для використання за призначенням, а її наслідками можуть бути зменшення плати, відшкодування витрат на усунення недоліків або розірвання договору. По-друге, відповідальність наймача проявляється у разі прострочення грошових зобов'язань, порушення правил цільового використання майна та недотримання обов'язку належної дбайливості. У сфері оренди державного майна додаткового значення набувають механізми індексації орендної плати та забезпечення виконання зобов'язань.

По-третє, безоплатний характер договору позички зумовлює підвищений стандарт поведінки користувача та більш сувору оцінку його вини у разі пошкодження речі. Судова практика послідовно розмежовує випадки природного зношення майна та пошкодження, спричиненого грубою необережністю, покладаючи на користувача обов'язок повного відшкодування збитків у другому випадку.

По-четверте, в умовах правового режиму воєнного стану істотного значення набувають принцип добросовісності та доктрина *venire contra factum proprium*, які активно застосовуються Верховним Судом при оцінці поведінки сторін. Форс-мажорні обставини, пов'язані з бойовими діями, можуть слугувати підставою для звільнення від відповідальності за умови належного повідомлення контрагента та доведення причинного зв'язку між обставинами непереборної сили і невиконанням зобов'язання.

Таким чином, сучасна модель цивільно-правової відповідальності у договорах про передачу майна у тимчасове користування поєднує імперативні приписи закону, диспозитивність договірної регуляції та активну роль судової практики, що забезпечує баланс інтересів сторін і стабільність цивільного обороту навіть в умовах воєнних викликів.

Список використаних джерел

1. Цивільний кодекс України від 16 січня 2003 року. № 435-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15>.

2. Про оренду державного та комунального майна: Закон України від 3 жовтня 2019 року. № 157-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/157-20>.
3. Про основні засади житлової політики: Закон України від 13 січня 2026 року. № 4751-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4751-20>.
4. Огляд судової практики Касаційного господарського суду у складі Верховного Суду: Справи щодо оренди та майнової відповідальності за період 2025–2026 р.р. URL: https://supreme.court.gov.ua/supreme/pres-centr/info_anons_daidgest_oglyad/1908637/
5. Дайджест судової практики Верховного Суду щодо застосування форс-мажорних обставин як підстави для звільнення від відповідальності за порушення зобов'язань. URL: https://court.gov.ua/press/news/1902122/?utm_source=chatgpt.com
6. Принципи права у практиці Верховного Суду: тернистий шлях від букви до духу. URL: https://supreme.court.gov.ua/supreme/pres-centr/zmi/1370715?utm_source=chatgpt.com.

PRINCIPLE OF PROPORTIONALITY AS A CRITERION FOR THE ADMISSIBILITY OF LIMITATIONS ON HUMAN RIGHTS

Zhyhaliuk Oleksandr

Fourth Year Student Majoring for Bachelor Degree

Koropatva Anastasiia

Fourth Year Student Majoring for Bachelor Degree

Department of International and European Law

Vasylyshyna Nataliia

Dr.Sc. in Pedagogics, Professor,

Professor of the Foreign Languages and Translation Department

Scientific Secretary of the Academic Council

of the Faculty of Law and International Relations

Foreign Languages and Translation Department

Faculty of Law and International Relations

State University "Kyiv Aviation Institute"

Kyiv, Ukraine

Abstract. The article analyzes the principle of proportionality as a key criterion for determining the admissibility of limitations on human rights in constitutional and international law. It examines the origins and development of the proportionality doctrine and outlines its classical three-part structure: legitimacy of aim, necessity and suitability of the measure, and proportionality in the strict sense (balancing). Particular attention is given to the role of proportionality in restricting state discretion, ensuring judicial control, and maintaining a fair balance between individual rights and public

interests. The study emphasizes that proportionality functions as an essential safeguard against excessive or arbitrary interference in a democratic society.

Keywords. proportionality principle, human rights, limitations of rights, rule of law, legitimate aim, judicial review, democratic society.

Purpose of the Research: To examine the principle of proportionality as a universal legal standard for determining the admissibility of restrictions on human rights and to demonstrate its significance in modern constitutional and international human rights law.

Research Objectives: to analyze the doctrinal origins of the proportionality principle; to describe the structure and elements of the proportionality test; to assess its role in limiting state discretion and ensuring judicial oversight; to identify challenges in its practical application, particularly in emergency situations and in balancing competing interests.

The principle of proportionality is one of the fundamental principles of modern constitutionalism and international human rights law. It functions as a key criterion for assessing the admissibility of restrictions on human rights and freedoms. In democratic societies, rights are not absolute; however, any interference by the state must be legally grounded, pursue a legitimate aim, and remain proportionate to that aim. The principle of proportionality ensures a fair balance between individual autonomy and public interests and serves as a safeguard against arbitrary or excessive interference by public authorities [1, p. 24].

The doctrinal origins of proportionality are closely connected with German constitutional jurisprudence, where it was developed as a structured method of judicial review. Over time, this concept was incorporated into the broader framework of European constitutional law and later became firmly established in international human rights adjudication.

Today, proportionality is recognized as a universal analytical tool applied by constitutional courts and international judicial bodies when reviewing the compatibility of state measures with fundamental rights guarantees [2, p. 57].

The classical structure of the proportionality test consists of three interrelated elements. First, the restriction must pursue a legitimate aim, such as national security, public order, public health, or the protection of the rights and freedoms of others. Second, the measure must be suitable and necessary, meaning that it is capable of achieving the intended objective and that no less restrictive alternative is available to reach the same result. Third, proportionality in the strict sense requires balancing: the advantages gained by achieving the legitimate aim must outweigh the harm inflicted upon the individual's rights. Only the cumulative fulfillment of these criteria allows a restriction to be considered constitutionally justified [3, p. 112].

The principle of proportionality also defines the limits of state discretion. Although public authorities enjoy a certain margin of appreciation in regulating social relations, this discretion is not unlimited. Proportionality obliges the state to demonstrate that the interference corresponds to a pressing social need and that its intensity is justified by the importance of the pursued objective. In this respect,

proportionality strengthens judicial oversight and enhances the effectiveness of human rights protection within domestic and international legal systems [4, p. 89].

In international human rights law, proportionality is closely linked with the requirement that any restriction must be prescribed by law and pursue a legitimate aim. Nevertheless, compliance with these formal conditions is not sufficient. Even a measure based on law and serving a recognized public interest may violate human rights standards if it is excessive or unnecessary. Therefore, courts assess whether a fair balance has been maintained between individual freedoms and collective interests, taking into account the specific circumstances of each case [5, p. 73].

The application of the proportionality principle is particularly significant in cases concerning freedom of expression, freedom of assembly, the right to respect for private and family life, and property rights. In such matters, restrictions must be narrowly tailored and convincingly justified, especially because these rights form the foundation of pluralism and democratic governance. Judicial practice demonstrates that disproportionate interference, even when motivated by legitimate concerns, undermines the very essence of constitutional guarantees [2, p. 101].

The relevance of proportionality becomes even more evident during states of emergency. International human rights law allows certain derogations in exceptional circumstances; however, such measures must remain strictly proportionate to the actual threat faced by the state. Emergency restrictions must be temporary, limited in scope, and subject to effective oversight. The principle of proportionality thus prevents the normalization of extraordinary powers and safeguards the core of fundamental rights even in times of crisis [6, p. 134].

At the same time, the practical application of proportionality presents methodological challenges. The balancing stage requires courts to weigh competing values and assess the relative importance of conflicting interests. This process inevitably involves interpretative judgment and may give rise to debates about judicial activism or subjectivity. Nevertheless, proportionality provides a transparent and structured reasoning framework that enhances predictability and rationality in constitutional adjudication [3, p. 140].

Furthermore, the principle of proportionality is intrinsically connected with the broader concept of the rule of law. It reflects the idea that public power must be exercised in a restrained and justified manner, respecting human dignity and legal certainty. By transforming abstract human rights provisions into practical standards of review, proportionality bridges the gap between constitutional text and judicial application. It thereby reinforces the legitimacy of both legislative and executive actions within a democratic legal order [1, p. 96].

In conclusion, the principle of proportionality serves as a universal and indispensable criterion for determining the admissibility of limitations on human rights. It requires that restrictions pursue legitimate aims, be suitable and necessary, and maintain a fair balance between individual freedoms and public interests. Despite the complexity of its application, proportionality remains a cornerstone of modern constitutional and international human rights law. Its continued development

strengthens judicial protection of fundamental rights and ensures that the exercise of state power remains consistent with the values of democracy, the rule of law, and respect for human dignity [1, p. 96].

References

1. Alexy R. A Theory of Constitutional Rights. Oxford: Oxford University Press, 2002. 462 p.
2. Barak A. Proportionality: Constitutional Rights and their Limitations. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 638 p.
3. Klatt M., Meister M. The Constitutional Structure of Proportionality. Oxford: Oxford University Press, 2012. 198 p.
4. Letsas G. A Theory of Interpretation of the European Convention on Human Rights. Oxford: Oxford University Press, 2007. 328 p.
5. Mowbray A. Cases, Materials, and Commentary on the European Convention on Human Rights. 4th ed. Oxford: Oxford University Press, 2012. 900 p.
6. Головатий С. П. Верховенство права: ідея, доктрина, принцип. Київ: Фенікс, 2008. 624 с.

СТАТУС «МЕДИЧНОГО НЕЙТРАЛІТЕТУ» ПІД ЧАС ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ

Давидов Павло Григорович

кандидат філософських наук, доцент

Пахомова Анастасія

здобувачка вищої освіти

Кафедра теоретичних дисциплін

Донецький національний медичний університет, Україна

Анотація:

Статтю присвячено комплексному аналізу правової природи та змісту статусу «медичного нейтралітету» під час збройних конфліктів у системі міжнародного гуманітарного права та суміжних галузей міжнародного права. Актуальність теми зумовлена зростанням кількості міжнародних і неміжнародних збройних конфліктів, систематичними порушеннями гарантій захисту медичного персоналу, закладів охорони здоров'я та санітарного транспорту, а також необхідністю забезпечення безперешкодного надання медичної допомоги в умовах воєнних дій.

Проаналізовано нормативне закріплення принципу медичного нейтралітету в положеннях Женевські конвенції 1949 року та Додаткові протоколи до Женевських конвенцій 1977 року, а також у звичайних нормах міжнародного гуманітарного права. Розкрито обсяг правового захисту, що надається медичному персоналу, медичним формуванням і транспортним засобам, а також

особам, які надають допомогу пораненим і хворим незалежно від їхньої належності до сторін конфлікту. Особливу увагу приділено тлумаченню поняття «медичний нейтралітет», його співвідношенню з принципами гуманності, недискримінації та заборони нападів на об'єкти, що користуються спеціальним захистом.

Висвітлено обов'язки сторін збройного конфлікту щодо поваги до медичного персоналу та інфраструктури, недопущення перешкоджання професійній діяльності медичних працівників і притягнення їх до відповідальності за виконання медичних обов'язків відповідно до норм медичної етики. Розглянуто питання міжнародно-правової відповідальності за порушення зазначених гарантій, зокрема кваліфікацію умисних нападів на медичні об'єкти як воєнних злочинів у розумінні Римський статут Міжнародного кримінального суду.

Ключові слова:

Медичний нейтралітет, міжнародне гуманітарне право, збройний конфлікт, захист медичного персоналу, воєнні злочини, міжнародна відповідальність.

Введення:

Сучасні збройні конфлікти супроводжуються систематичними порушеннями норм міжнародного гуманітарного права, зокрема у сфері захисту медичного персоналу, закладів охорони здоров'я та санітарного транспорту, що зумовлює особливу актуальність дослідження статусу медичного нейтралітету як самостійного правового інституту. Принцип медичного нейтралітету, закріплений у Женевській конвенції 1949 року та Додаткові протоколи до Женевських конвенцій 1977 року, а також у звичайних нормах міжнародного гуманітарного права, передбачає обов'язок сторін конфлікту поважати та захищати медичну діяльність, не перешкоджати наданню допомоги пораненим і хворим незалежно від їхньої належності до сторін протистояння та утримуватися від переслідування медичних працівників за виконання професійних обов'язків. Умисні напади на медичні об'єкти та персонал можуть кваліфікуватися як воєнні злочини відповідно до Римський статут Міжнародного кримінального суду. Метою дослідження є комплексний аналіз правової природи, змісту та механізмів реалізації медичного нейтралітету під час збройних конфліктів, визначення обсягу гарантій його забезпечення та проблем імплементації відповідних норм у національному та міжнародному правопорядку з використанням формально-юридичного, системно-структурного та порівняльно-правового методів.

Мета та задачі дослідження:

Метою дослідження є комплексний теоретико-правовий аналіз статусу медичного нейтралітету під час збройних конфліктів, визначення його місця в системі міжнародного гуманітарного права, з'ясування змісту правових гарантій захисту медичного персоналу, медичних формувань і санітарного транспорту, а також оцінка механізмів забезпечення дотримання відповідних норм і притягнення до відповідальності за їх порушення.

Результати дослідження і їх обговорення:

Медичний нейтралітет є одним із ключових інститутів міжнародного гуманітарного права, що забезпечує функціонування системи охорони здоров'я в умовах збройного конфлікту та гарантує захист осіб, які здійснюють медичну діяльність, а також тих, хто потребує медичної допомоги. Його зміст полягає у зобов'язанні сторін збройного конфлікту поважати та захищати медичний персонал, медичні формування, заклади охорони здоров'я і санітарний транспорт, а також утримуватися від будь-яких дій, що перешкоджають наданню медичної допомоги пораненим і хворим незалежно від їхньої належності до сторін конфлікту.

Правова природа медичного нейтралітету має комплексний характер і поєднує норми договірного міжнародного гуманітарного права, звичаєвого міжнародного права, міжнародного кримінального права та міжнародного права прав людини. Його нормативне закріплення міститься передусім у Женевській конвенції 1949 року, які встановлюють обов'язок сторін конфлікту поважати й захищати медичний персонал, а також у Додаткові протоколи до Женевських конвенцій 1977 року, що деталізують гарантії захисту в умовах міжнародних і неміжнародних збройних конфліктів.

Зокрема, відповідно до положень Першої та Четвертої Женевських конвенцій, медичний персонал не може бути об'єктом нападу, а медичні формування та установи користуються спеціальним захистом за умови, що вони не використовуються для здійснення актів, шкідливих для противника. Додатковий протокол I 1977 року закріплює принцип поваги та захисту медичних підрозділів і транспортних засобів, а також заборону перешкоджати здійсненню їх гуманітарної функції.

Медичний нейтралітет охоплює такі основні елементи:

1. Недоторканність медичного персоналу. Особи, які офіційно уповноважені здійснювати медичну діяльність, не можуть бути об'єктом нападу, репресій чи переслідування за виконання професійних обов'язків. Забороняється притягнення їх до відповідальності за надання допомоги пораненим або хворим представникам протилежної сторони.

2. Захист медичних установ і формувань. Лікарні, польові шпиталі, мобільні медичні підрозділи, інші медичні заклади не можуть бути об'єктом нападу. Втрата спеціального захисту можлива лише у випадку використання таких об'єктів поза межами їх гуманітарного призначення для здійснення дій, що завдають шкоди противнику, і лише після відповідного попередження.

3. Захист санітарного транспорту. Санітарні автомобілі, судна, повітряні судна, що використовуються виключно з медичною метою, користуються особливим захистом і не можуть піддаватися нападам.

4. Принцип недискримінації. Медична допомога повинна надаватися виключно на підставі медичних показань, без дискримінації за ознаками національності, політичних переконань чи належності до сторони конфлікту.

5. Заборона перешкоджання медичній діяльності. Сторони конфлікту зобов'язані забезпечити можливість функціонування медичних служб і не чинити перешкод їх діяльності, за винятком випадків, прямо передбачених міжнародним правом.

Порушення принципу медичного нейтралітету можуть тягнути міжнародно-правову відповідальність держави, а також індивідуальну кримінальну відповідальність фізичних осіб. Відповідно до положень Римський статут Міжнародного кримінального суду, умисні напади на лікарні та інші медичні установи, що не є військовими об'єктами, кваліфікуються як воєнні злочини.

Практика міжнародних трибуналів свідчить, що умисне знищення медичної інфраструктури або напад на медичний персонал розглядається як серйозне порушення міжнародного гуманітарного права. Такі дії можуть також кваліфікуватися як порушення принципу розрізнення між цивільними об'єктами та військовими цілями.

У сучасних умовах збройних конфліктів, особливо в урбанізованому середовищі, забезпечення медичного нейтралітету стикається з низкою викликів: використання медичних об'єктів у військових цілях, розміщення військових підрозділів поблизу лікарень, обмеження гуманітарного доступу, інформаційні маніпуляції щодо статусу медичних установ.

Прикладом порушення медичного нейтралітету можуть бути обстріли лікарень або блокування гуманітарних коридорів, що унеможлиблює евакуацію поранених. Такі дії підривають засади міжнародного гуманітарного права та створюють додаткові ризики для цивільного населення.

Забезпечення ефективної реалізації принципу медичного нейтралітету потребує належної імплементації норм міжнародного гуманітарного права у національне законодавство, проведення підготовки військовослужбовців щодо дотримання відповідних норм, а також створення механізмів документування та розслідування фактів їх порушення.

Висновок:

Встановлено, що статус медичного нейтралітету не є лише декларативним принципом, а являє собою чітко регламентований інститут міжнародного гуманітарного права (МГП). Його функціонування забезпечується синергією договірних норм (Женевські конвенції та Додаткові протоколи) та звичаєвого права. Ключовим для сучасної юриспруденції є визнання того, що захист медичних об'єктів є частиною загального принципу розрізнення між комбатантами та цивільним населенням. Аналіз норм МГП дозволяє стверджувати, що будь-який медичний об'єкт користується презумпцією цивільного статусу. Втрата захисту у разі «використання об'єкта для дій, шкідливих для противника» має суворі юридичні фільтри: обов'язкове попередження, надання часу на усунення порушення та чіткий перелік винятків (наявність легкої зброї у персоналу чи охорона госпіталю), які не можуть бути підставою для нападу. Доведено, що умисні напади на медичний персонал та інфраструктуру, за умови їх належної ідентифікації (використання емблем

Червоного Хреста, Півмісяця чи Кристала), підпадають під юрисдикцію Міжнародного кримінального суду. Згідно зі ст. 8 Римського статуту, такі дії кваліфікуються як воєнні злочини, що тягне за собою не лише відповідальність держави, а й індивідуальну кримінальну відповідальність командирів та виконавців. Виявлено, що традиційне розуміння медичного нейтралітету потребує розширеного тлумачення у зв'язку з розвитком кібертехнологій. Юридичне співтовариство має визнати кібератаки на цифрову інфраструктуру лікарень (бази даних, системи життєзабезпечення) еквівалентними фізичним атакам, що вимагає розробки додаткових протоколів захисту медичних даних як об'єктів нейтралітету.

Список використаних джерел

1. Женевські конвенції про захист жертв війни та додаткові протоколи до них. (2025). Закон. Паливода А. В.
2. Хрідочкін, А. В., Макушев, П. В., & Ченцов, В. В. (2021). Основи юриспруденції: Підручник. Гельветика.
3. Римський Статут Міжнародного кримінального суду. (2025). Закон. Паливода А. В.
4. Мельцер, Н. (2020). Міжнародне гуманітарне право: Загальний курс. МКЧХ.
5. Гнатовський, М. М. (2021). Міжнародне гуманітарне право: Навчальний посібник. Дакор.
6. Короткий, Т. Р., & Хендель, Н. В. (2019). Захист медичного персоналу та об'єктів у міжнародному гуманітарному праві. Фенікс.
7. International Committee of the Red Cross. (2024). Customary International Humanitarian Law Study. ICRC.

Section: Management, Public Administration and Administration

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ДЕОКУПАЦІЇ ТА РЕІНТЕГРАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

Бондар Віта
аспірантка

Державний торговельно-економічний університет, Україна

Повномасштабна збройна агресія російської федерації проти України, що триває вже четвертий рік, а в окремих регіонах – понад дванадцять, поставила перед державою завдання безпрецедентного масштабу: не лише звільнити окуповані території, а й забезпечити їх повноцінну реінтеграцію у правовий, економічний та соціальний простір країни. Деокупація та реінтеграція тимчасово окупованих територій виступають не лише військово-операційними завданнями, а й ключовими складовими державної політики, що потребують системного стратегічного підходу. Потреба концептуалізації поняття «стратегія деокупації та реінтеграції» обумовлена не тільки практичними викликами, а й теоретичною невизначеністю, що перешкоджає створенню цілісної системи державної політики в цій сфері.

У науковій літературі сформувалося кілька конкуруючих підходів до розуміння поняття «стратегія». Стратегія у її класичному розумінні, сформульованому К. Ендрюсом, розглядається як сукупність цілей організації та засобів їх досягнення. Проте дослідники Алфорд і Грів наголошують, що перенесення цієї моделі до публічного сектору є проблематичним через принципово інше – політичне, а не ринкове – середовище функціонування державних інститутів [1].

Водночас Г. Мінцберг запропонував принципово інше бачення, визначивши стратегію через концепцію «5P» – як план (plan), маневр (ploy), модель поведінки (pattern), позицію (position) та перспективу (perspective). Така багатовимірна інтерпретація підкреслює, що стратегія може бути не лише заздалегідь спланованою, а й формуватися у процесі діяльності як стійка модель рішень [2].

У вітчизняній науці виокремлюють три підходи до розуміння стратегії: як абстрактної норми діяльності, як стратегічного плану дій та як процесу. Перший розглядає стратегію як абстрактну норму діяльності – загальний орієнтир, що задає напрям без деталізації конкретних кроків. Другий підхід ототожнює стратегію зі стратегічним планом дій – документом, що фіксує цілі, ресурси та заходи. Третій підхід трактує стратегію як процес – динамічну, безперервну діяльність з формування та коригування цілей і рішень відповідно до змін середовища [3].

Варто відзначити, що у контексті публічної політики стратегія розглядається як запланована послідовність заходів, що узгоджують цілі, ресурси та механізми реалізації у відповідь на суспільно значущі виклики. При цьому вона відрізняється від програм та планів тим, що задає довгострокову орієнтацію, принципи та рамкові напрямки діяльності, а не конкретні операційні кроки.

У рамках теорії державної політики стратегія виступає як інструмент трансформації політичної волі держави у систему узгоджених управлінських рішень, спрямованих на досягнення національних інтересів. Попри те, що з початку окупації частини територій України минає понад 12 років, а повномасштабне вторгнення триває вже четвертий рік, комплексний стратегічний документ, який би охоплював деокупацію та реінтеграцію всіх тимчасово окупованих територій у єдиній системній рамці, досі відсутній. Певним кроком у цьому напрямі стало затвердження у 2021 році Стратегії деокупації та реінтеграції тимчасово окупованої території АР Крим та міста Севастополь, яка охоплює дипломатичний, економічний та безпековий виміри відновлення територіальної цілісності [4]. Однак цей документ має переважно декларативний характер, не забезпечує достатньої міжвідомчої координації та не охоплює специфіку деокупації материкових територій в умовах повномасштабної війни. Це свідчить не лише про практичну, а й про теоретичну неготовність держави до системного вирішення цього завдання, що зумовлює потребу у формуванні цілісної концептуальної моделі стратегії деокупації та реінтеграції як інструменту публічного управління.

Формування стратегії деокупації та реінтеграції територій України потребує чіткого концептуального підґрунтя, що поєднує правові, безпекові, соціально-економічні та гуманітарні компоненти державної політики. З метою систематизації ключових підходів і принципів їх узагальнено та структуровано у вигляді рисунка 1.

Визначені концептуальні засади формування стратегії деокупації та реінтеграції потребують подальшої структуризації у вигляді цілісної прикладної моделі, здатної забезпечити їх практичну реалізацію в системі публічного управління. В умовах повномасштабної війни та післядеокупаційного відновлення стратегія має розглядатися не як сукупність окремих заходів, а як інтегрована багаторівнева система державної політики.

Саме тому доцільним є формування комплексної моделі стратегії деокупації та реінтеграції, яка поєднує безпекові, правові, інституційні, соціально-економічні та гуманітарні компоненти в межах єдиного управлінського циклу та забезпечує їх узгоджене функціонування.



Рисунок 1 – Концептуальні засади формування стратегії деокупації та реінтеграції територій України

Комплексна модель стратегії деокупації та реінтеграції територій України передбачає інтеграцію ключових компонентів державної політики у єдину систему публічного управління. Вона спрямована на відновлення державного контролю, легітимності влади, соціально-економічної стабільності та довіри населення. Ефективність стратегії визначається системністю, поетапністю та міжсекторальною координацією.

Основні компоненти моделі включають:

1. Безпеково-оборонний компонент – забезпечує відновлення контролю держави над деокупованими територіями, стабілізацію безпекової ситуації, розмінування та правопорядок.

2. Політико-правовий компонент – відновлює дію законодавства, забезпечує права та свободи громадян, а також правову визначеність для легітимності влади.

3. Інституційно-управлінський компонент – передбачає відновлення діяльності органів державної влади та місцевого самоврядування, кадрове забезпечення, цифровізацію управлінських процесів і міжвідомчу координацію.

4. Соціально-економічний компонент – спрямований на відновлення інфраструктури, підтримку бізнесу, ринку праці та реалізацію соціальних програм.

5. Гуманітарний та соціально-психологічний компонент – охоплює освітню та культурну політику, інформаційну реінтеграцію населення, відновлення довіри до держави та заходи з національного примирення.

6. Міжнародний компонент – забезпечує залучення фінансових і технічних ресурсів, координацію з міжнародними партнерами та інтеграцію процесу реінтеграції до євроінтеграційного курсу України.

Таким чином, формування стратегії деокупації та реінтеграції територій України потребує чіткого концептуального підґрунтя, що поєднує правові, безпекові, соціально-економічні та гуманітарні компоненти державної політики. Аналіз наукових підходів до поняття «стратегія» дозволив визначити ключові принципи та засади, на яких має будуватися така стратегія. Їх систематизація та структурування створює теоретичну основу для подальшої розробки відповідних стратегічних документів і механізмів державної політики у сфері деокупації та реінтеграції.

Список використаних джерел

1. Alford J., Greve C. Strategy in the Public and Private Sectors: Similarities, Differences and Changes. Administrative Sciences. 2017. Vol. 7. № 4. P. 35. DOI: <https://doi.org/10.3390/admsci7040035>
2. Mintzberg H. The Strategy Concept I: Five Ps for Strategy. California Management Review. 1987. Vol. 30. № 1. P. 11–24. DOI: <https://doi.org/10.2307/41165263>
3. Гриценко А. Зовнішньополітична стратегія як результат стратегічного зовнішньополітичного планування. Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Серія: Політичні науки та публічне управління. 2022. Вип. 2. С. 54-59. DOI: [https://doi.org/10.32689/2523-4625-2022-2\(62\)-8](https://doi.org/10.32689/2523-4625-2022-2(62)-8)
4. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 11 березня 2021 року «Про Стратегію деокупації та реінтеграції тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та міста Севастополя»: Указ Президента України від 24.03.2021 № 117/2021. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/1172021-37533>

Section: Mechanics and Electrical Engineering

IMPLEMENTING ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS FOR BUILDINGS AND HOMES

Meish Yuliia

Doctor of Technical Sciences, Professor
Department of Higher and Applied Mathematics
<https://orcid.org/0000-0001-7492-700X>

Samar Tymofii

Student
Educational and Research Institute of Energetics,
Automatics and Energy Saving
NULES

In today's world, where energy consumption is a significant concern, implementing effective energy management systems (EnMS) in buildings and homes has become crucial. These systems are not just about cutting costs; they are about creating a sustainable future and enhancing overall building performance. An EnMS provides a structured approach to monitoring, controlling, and ultimately reducing energy use, making it a fundamental principle for any organization or household aiming for long-term energy efficiency [8].

The journey to effective energy management often begins with a clear decision to adopt an EnMS. This involves understanding the basics of how these systems work and committing to a comprehensive process. The Energy Management Association (EMA) emphasizes a detailed guideline for energy management, highlighting a process similar to building commissioning, which ensures that a building's systems are designed, installed, tested, and capable of being operated and maintained according to the owner's operational needs [11].

One of the most recognized frameworks for energy management is the ISO 50001 standard. This international standard outlines the requirements for an EnMS, providing a systematic approach to achieving and sustaining energy performance improvements. It is built on the "Plan-Do-Check-Act" (PDCA) cycle, a continuous improvement model that helps organizations refine their energy management strategies over time [10].

The "Plan" phase of the PDCA cycle is critical. It involves understanding an organization's energy profile, including where energy comes from, how it is used, and how its performance will be measured. This initial assessment also considers existing commitments, such as legal requirements, that might influence energy management decisions. For buildings, this might involve a preliminary assessment, including a walk-through to observe potential areas for improvement.

Following the planning stage, the "Do" phase focuses on implementing the energy management plan. This is where the strategies developed in the planning stage are put into action. It could involve upgrading equipment, optimizing operational schedules, or implementing new technologies designed to reduce energy consumption. The goal is to translate the theoretical plan into tangible energy-saving measures.

The "Check" phase is all about evaluating progress. This involves measuring and tracking energy use against the goals set during the planning stage. Just like a diet requires regular check-ins on a scale, energy management demands continuous monitoring to ensure that savings are sustained and performance does not backslide. This evaluation helps identify what is working and what needs adjustment.

Finally, the "Act" phase involves reviewing the results and making necessary adjustments for continual improvement. This iterative process ensures that the EnMS remains dynamic and responsive to changing conditions and new opportunities for efficiency. It is about learning from past actions and refining strategies to achieve even greater energy savings in the future [7].

As Ukraine continues to rebuild and modernize its infrastructure, the implementation of Energy Management Systems (EMS) in buildings and homes has become not only an economic priority but also a strategic necessity. Amid on-going energy security challenges, rising fuel costs, damaged infrastructure, and the country's commitment to European integration, improving energy efficiency stands at the centre of national resilience and sustainable recovery [7].

Energy Management Systems combine smart meters, sensors, automated controls, and data analytics platforms to monitor and optimize energy use in real time. These systems regulate heating, cooling, lighting, ventilation, and water heating while enabling integration with renewable energy sources. In a country where many residential and public buildings date back to the Soviet era and suffer from poor insulation and inefficient heating systems, EMS can reduce energy consumption by 20-40 per cent, significantly lowering operational costs and dependence on imported fuels [11].

Public buildings such as schools, hospitals, universities, and administrative facilities should be among the first targets for large-scale implementation. These facilities consume substantial energy and often operate with out-dated manual control systems. By installing smart heat substations, automated thermostatic controls, occupancy-based lighting systems, and centralized monitoring dashboards, municipalities can achieve immediate savings and improve service reliability. Residential buildings, particularly multi-apartment complexes managed by homeowner associations, represent another critical segment. Integrating smart meters, individual heat controls, and balanced heating systems can reduce heating costs by up to 50 per cent in some cases.

The implementation process typically begins with comprehensive energy audits to establish baseline consumption levels and identify inefficiencies. Once priorities are defined, smart metering infrastructure is installed to provide real-time monitoring of electricity, gas, heat, and water usage. Data collected through IoT gateways and secure

cloud platforms enables predictive analytics, peak-load optimization, and early detection of system failures. Modern EMS platforms can also incorporate artificial intelligence to forecast demand and automatically adjust heating based on weather conditions.

An important component of Ukraine's energy modernization strategy is the integration of renewable energy sources. Solar photovoltaic systems, solar thermal collectors, heat pumps, battery storage, and hybrid micro grids can be seamlessly managed through EMS platforms. Such systems enhance resilience during grid disruptions, a particularly important consideration given recent infrastructure damage. Decentralized energy solutions reduce pressure on national networks and contribute to greater energy independence [5] [7].

Policy alignment with European Union directives, including the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), is essential. Ukraine's regulatory framework increasingly supports energy efficiency initiatives, including ESCO (Energy Service Company) contracts, which allow private companies to finance and implement upgrades in exchange for a share of the energy savings. International financial institutions such as the EBRD, the World Bank, the European Investment Bank, and EU recovery programs provide additional funding opportunities, particularly for municipal and reconstruction projects [1] [2] [3] [9].

Despite its advantages, nationwide EMS deployment faces challenges. War-related destruction, limited municipal budgets, aging district heating networks, cyber security concerns, and shortages of skilled professionals can slow progress. Addressing these issues requires coordinated national planning, workforce training programs, secure digital infrastructure, and partnerships with both international donors and domestic manufacturers [12].

The long-term impact of widespread EMS adoption in Ukraine could be transformative. A 25-35 per cent reduction in public building energy consumption, significant decreases in residential heating costs, lower greenhouse gas emissions, and improved grid stability are realistic outcomes. More importantly, energy efficiency strengthens national security by reducing reliance on imported natural gas and enhancing infrastructure resilience.

In the context of post-war reconstruction, embedding Energy Management Systems into every new or renovated building should become standard practice. Smart, data-driven energy management is not merely a technological upgrade; it represents a cornerstone of Ukraine's sustainable recovery, economic stability, and European future [9].

In conclusion, effective energy management is no longer optional – it is a defining element of responsible governance, economic stability, and sustainable development. By adopting structured frameworks such as ISO 50001 and applying the Plan-Do-Check-Act cycle, organizations and households can move beyond fragmented efficiency measures toward systematic, measurable, and continuously improving energy performance. This disciplined approach ensures that energy savings are not temporary achievements but long-term, institutionalized outcomes.

For Ukraine, the implementation of Energy Management Systems carries even greater significance. It supports national resilience in the face of energy security challenges, accelerates alignment with European standards, and strengthens the country's reconstruction efforts through modern, intelligent infrastructure. By integrating smart technologies, renewable energy sources, and data-driven decision-making into buildings and homes, Ukraine has the opportunity to rebuild not just what was lost, but to build back better – more efficient, more independent, and more sustainable.

Ultimately, Energy Management Systems represent more than technical solutions; they embody a strategic pathway toward reduced emissions, lower costs, enhanced comfort, and long-term energy security. Embedding these systems into Ukraine's rebuilding process will help ensure that future generations inherit infrastructure that is resilient, innovative, and aligned with global sustainability goals.

References

1. Energy Community Secretariat. (2021). Energy efficiency in public buildings in Ukraine. <https://www.energy-community.org>
2. European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). (2020). Energy efficiency and ESCO projects in Eastern Europe. <https://www.ebrd.com>
3. European Commission. (2010/2023). Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). <https://energy.ec.europa.eu>
4. European Commission. (2018). Energy Efficiency Directive. <https://energy.ec.europa.eu>
5. International Energy Agency (IEA). (2022). Ukraine energy policy review. <https://www.iea.org>
6. International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 50001:2018 energy management systems—Requirements with guidance for use. <https://www.iso.org/standard/69426.html>
7. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2021). Renewable energy and energy management systems integration. <https://www.irena.org>
8. Saudi Energy Efficiency Center (SEEC). (n.d.). Practical guide to implementing energy management system. <https://www.seec.gov.sa/en/rules/practical-guide-to-implementing-energy-management-system>
9. State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine. (2023). National energy efficiency programs. <https://saee.gov.ua>
10. U.S. Department of Energy. (n.d.). Step 1.1: Learn energy management system basics. <https://www.energy.gov/eere/amo/articles/step-11-learn-energy-management-system-basics>
11. Energy Management Association. (2020). EMA energy management guideline. <https://www.energymgmt.org/wp-content/uploads/2020/06/EMA-Energy-Management-Guideline.pdf>
12. World Bank. (2023). Ukraine rapid damage and needs assessment. <https://www.worldbank.org>

Section: Medicine

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ, СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ COVID-19 АСОЦІЙОВАНОЇ ПНЕВМОНІЇ

Харченко Влада Едуардівна

здобувачка вищої освіти магістерського рівня

Чекамов Максим Вячеславович

здобувач вищої освіти магістерського рівня

Просоленко Константин Олександрович

д.мед.н., професор

Кафедра внутрішньої медицини № 1

Харківський національний медичний університет, Україна

Анотація. Коронавірусна хвороба 2019 (COVID-19), що викликана вірусом SARS-CoV-2, стала однією з найактуальніших медико-соціальних проблем сьогодення, що призвела до глобальної пандемії з високою захворюваністю та летальністю. SARS-CoV-2 характеризується високою тропністю до епітелію дихальних шляхів, що зумовлено зв'язуванням вірусного S-глікопротеїну з рецептором ангіотензин-перетворюючого ферменту 2 (ACE2), що широко експресується на альвеолоцитах легень [1]. Ураження легень при COVID-19 супроводжується розвитком інтерстиційного запального процесу, порушенням альвеолярної вентиляції та газообміну, що може призвести до тяжких ускладнень, зокрема до гострого респіраторного дистрес-синдрому (ГРДС) [2].

Особливістю SARS-CoV-2-асоційованої пневмонії є не лише вірусний запальний компонент, але й виражена системна відповідь із гіперпродукцією прозапальних цитокінів («цитокіновий шторм»), дисфункцією ендотелію та підвищеним тромботичним потенціалом мікросудин, що значно погіршує клінічний перебіг та прогноз захворювання [1]. Велику увагу привертає феномен так званої «тихої гіпоксії», при якій значна гіпоксемія може бути без виражених клінічних проявів, що ускладнює своєчасну діагностику тяжких форм пневмонії [3].

Сучасна діагностика COVID-19 асоційованої пневмонії ґрунтується на комплексному підході, що включає молекулярно-біологічні методи виявлення вірусу, оцінку лабораторних маркерів запалення та коагуляції, а також інструментальні дослідження, зокрема комп'ютерну томографію органів грудної клітки, яка залишається ключовим методом візуалізації для виявлення характерних змін легень [4]. Такі підходи дозволяють не лише встановити діагноз, але й оцінити ступінь тяжкості захворювання, що є важливим для вибору оптимальної терапевтичної стратегії.

Ключові слова: COVID-19, SARS-CoV-2, вірусна пневмонія, КТ, антикоагулянтна терапія, імунзапалення

Мета – проаналізувати сучасні особливості перебігу COVID-19 асоційованої пневмонії, узагальнити актуальні підходи до її діагностики та лікування, а також здійснити критичний аналіз ефективності сучасних терапевтичних стратегій.

Задачі дослідження:

1. Проаналізувати патогенетичні механізми розвитку ураження легень при SARS-CoV-2.
2. Охарактеризувати клінічні особливості перебігу COVID-19 асоційованої пневмонії.
3. Узагальнити сучасні методи лабораторної та інструментальної діагностики.
4. Оцінити ефективність сучасних підходів до лікування з урахуванням тяжкості перебігу.
5. Визначити ключові фактори, що впливають на прогноз захворювання.

Результати дослідження та їх обговорення. Діагностика COVID-19 асоційованої пневмонії базується на комплексній оцінці клінічних проявів, лабораторних показників та інструментальних методів візуалізації. Встановлення діагнозу потребує поєднання етіологічного підтвердження інфекції SARS-CoV-2 та виявлення ознак ураження легеневої тканини. «Золотим стандартом» підтвердження інфекції SARS-CoV-2 залишається метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) з виявленням вірусної РНК у зразках із верхніх дихальних шляхів [5]. Чутливість методу залежить від терміну захворювання та якості забору матеріалу. Альтернативним або додатковим методом є визначення антигенів вірусу, однак його чутливість є нижчою порівняно з ПЛР. Методи серології (визначення імуноглобулінів класу М та G) мають допоміжне значення та застосовуються переважно для ретроспективної діагностики або епідеміологічного моніторингу [6]. COVID-19 асоційована пневмонія супроводжується характерними змінами лабораторних показників, що дозволяють оцінити ступінь тяжкості перебігу та прогноз захворювання. Найбільш інформативними є: підвищення рівня С-реактивного білка (CRP); збільшення концентрації D-димеру; гіперферитинемія; лімфопенія; підвищення рівня інтерлейкіну-6 [1,7]. Підвищення рівня D-димеру асоціюється з гіперкоагуляційним синдромом та високим ризиком тромботичних ускладнень, що корелює з тяжкістю перебігу та летальністю [7]. Збірні показники біохімічного аналізу крові при інфекції SARS-CoV-2 відображені у табл. 1.

Таблиця 1. Лабораторні маркери тяжкості COVID-19 асоційованої пневмонії

Показник	Типові зміни	Клінічне значення
CRP	підвищення	Активність запального процесу
D-димер	підвищення	Ризик тромбозів, тяжкий перебіг
Лімфоцити	зниження	Імунна дисрегуляція
Феритин	підвищення	Гіперзапальна відповідь
IL-6	підвищення	Ризик цитокінового шторму

Підвищення рівня С-реактивного білка, феритину, інтерлейкіну-6 та D-димеру асоціюється з розвитком тяжких форм пневмонії та несприятливим прогнозом [7]. Особливу прогностичну цінність має D-димер, зростання якого свідчить про активацію тромботичних процесів і підвищений ризик тромбоемболічних ускладнень.

Лікування COVID-19 асоційованої пневмонії залежить від ступеня тяжкості перебігу та наявності ускладнень. Сучасні терапевтичні стратегії базуються на принципах доказової медицини та включають противірусну терапію, протизапальне лікування, антикоагулянтну профілактику, а також респіраторну підтримку. Серед етіотропних засобів найбільшу доказову базу має ремдесивір – інгібітор РНК-залежної РНК-полімерази SARS-CoV-2. За даними рандомізованого клінічного дослідження АСТТ-1, застосування ремдесивіру у госпіталізованих пацієнтів із COVID-19 дозволяло скоротити час до клінічного одужання порівняно з плацебо [8]. Найбільша ефективність препарату спостерігалася при призначенні на ранніх стадіях захворювання.

Однак, у пацієнтів із крайнім ступенем перебігу ефективність противірусної терапії є обмеженою, що пов'язано з домінуванням імунозапального компоненту над вірусною реплікацією на пізніх етапах хвороби [1]. Важливим проривом у лікуванні тяжких форм стало дослідження, яке продемонструвало зниження летальних випадків серед пацієнтів, які потребували оксигенової терапії/штучної вентиляції легень, при застосуванні дексаметазону [9]. Згідно з отриманими даними, дексаметазон знижував 28-денну летальність у пацієнтів на ШВЛ на 35 %, а у пацієнтів, які отримували кисень, – приблизно на 20 %. Глюкокортикостероїди рекомендовані пацієнтам із тяжким та критичним перебігом, але не показані при легких формах без гіпоксії [5].

COVID-19 асоційована пневмонія характеризується високим ризиком тромботичних ускладнень, зумовлених гіперкоагуляцією та ендотеліальною дисфункцією. Підвищення рівня D-димеру корелює з несприятливим прогнозом [7]. Застосування профілактичних доз низькомолекулярних гепаринів рекомендоване більшості госпіталізованих пацієнтів за відсутності протипоказань [5]. Дослідження показали, що своєчасна антикоагулянтна терапія знижує ризик тромбоемболічних ускладнень і може позитивно впливати на виживаність. У випадках гіперзапальної відповіді розглядається застосування інгібіторів інтерлейкіну-6 (токілізумаб). За результатами дослідження RECOVERY, додавання токілізумабу до стандартної терапії у пацієнтів із системним запаленням та гіпоксією знижувало ризик смерті та потребу в інвазивній вентиляції легень [10]. Ключовим компонентом лікування є адекватна оксигенотерапія. Залежно від ступеня дихальної недостатності застосовують: низькопотокową кисневу терапію, високопотокową назальну канюлю, неінвазивну вентиляцію, інвазивну штучну вентиляцію легень при розвитку ГРДС. Рання корекція гіпоксії є критично важливою для профілактики мультиорганної недостатності [2].

Таким чином, результати аналізу свідчать, що успішність лікування COVID-19 асоційованої пневмонії залежить від своєчасної стратифікації пацієнтів за ступенем тяжкості та індивідуалізованого підходу до терапії. Ізольоване застосування окремих препаратів без урахування патогенетичної фази захворювання є менш ефективним порівняно з комплексною терапією.

Власний аналітичний підхід дозволяє сформулювати положення про те, що COVID-19 асоційована пневмонія має ознаки не лише інфекційного, а й системного судинно-запального процесу. Саме тому терапія повинна бути спрямована не лише на елімінацію вірусу, але й на корекцію імунної дисрегуляції та гіперкоагуляції.

Висновки. COVID-19 асоційована пневмонія характеризується поєднанням вірусного ушкодження легеневої тканини, гіперзапальної відповіді та коагулопатії, що визначає тяжкість перебігу захворювання. Лабораторні маркери запалення (CRP, феритин, IL-6) та гіперкоагуляції (D-димер) мають важливе прогностичне значення. Комп'ютерна томографія органів грудної клітки є найбільш інформативним методом візуалізації ураження легень та стратифікації ризику. Глюкокортикостероїди знижують летальність у пацієнтів із гіпоксією, а профілактична антикоагулянтна терапія зменшує ризик тромботичних ускладнень. Найбільш ефективною є стратифікована терапія з урахуванням патогенетичної фази захворювання.

Список використаних джерел

1. Attaway A.H., Scheraga R.G., Bhimraj A., Biehl M., Hatipoğlu U. Severe covid-19 pneumonia: pathogenesis and clinical management. *BMJ*. 2021;372:n436. doi:10.1136/bmj.n436.
2. Rekalova O.M. COVID-19 – нова вірусна інфекція: патогенез, діагностика, лікування. *Туберкульоз, легеневі хвороби, ВІЛ-інфекція*. 2020;2:7. doi:10.30978/TB2020-2-7.
3. Sahaidak T., Skorokhodova N., Komissarova O. Clinical Signs of Community-acquired Pneumonia in Patients with Coronavirus Disease (COVID-19): Literature Review. *Family medicine. European practices*. 2025. No. 3. P. 92–99. URL: <https://doi.org/10.30841/2786-720x.3.2025.339912>
4. Konopkina L.I., Rybanka K.V. Негоспітальна COVID-19-асоційована пневмонія: діагностична значущість візуалізаційних методів діагностики (КТ, УЗД). *Туберкульоз, легеневі хвороби, ВІЛ-інфекція*. 2023;4:39–48. doi:10.30978/TB-2023-4-39.
5. World Health Organization. Clinical management of COVID-19: living guideline. Geneva: WHO; 2023.
6. Sethuraman N., Jeremiah S.S., Ryo A. Interpreting diagnostic tests for SARS-CoV-2. *JAMA*. 2020;323(22):2249-2251. doi:10.1001/jama.2020.8259.
7. Tang N., Li D., Wang X., Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost*. 2020;18(4):844-847. doi:10.1111/jth.14768.

8. Beigel J.H., Tomashek K.M., Dodd L.E. et al. Remdesivir for the treatment of Covid-19 – final report. N Engl J Med. 2020;383:1813-1826. doi:10.1056/NEJMoa2007764.
9. RECOVERY Collaborative Group. Dexamethasone in hospitalized patients with Covid-19. N Engl J Med. 2021;384:693-704. doi:10.1056/NEJMoa2021436.
10. RECOVERY Collaborative Group. Tocilizumab in patients admitted to hospital with Covid-19. Lancet. 2021;397(10285):1637-1645. doi:10.1016/S0140-6736(21)00676-0.

ВЗАЄМОДІЯ ІМУННОЇ СИСТЕМИ ТА МІКРОБІОТИ У РОЗВИТКУ АУТОІМУННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Ковальова Юлія Олексіївна

к.мед.н., доцент

Удовиченко Анастасія Олексіївна

здобувачка вищої освіти

Сердюк Наталія Олександрівна

здобувачка вищої освіти

Кафедра внутрішньої медицини 2,
клінічної імунології та алергології

ім. академіка Л.Т. Малої

Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Актуальність. Аутоімунні захворювання є однією з найскладніших проблем сучасної медицини у зв'язку з хронічним перебігом, складністю лікування та впливом на якість життя пацієнтів. За даними епідеміологічних досліджень, частота аутоімунної патології зростає у промислово розвинених країнах, і не пояснюється виключно генетичними чинниками [1]. У цьому випадку, більшої уваги звертає на себе роль факторів зовнішнього середовища, зокрема кишкової мікробіоти, яка розглядається як ключовий регулятор імунної відповіді. Важливо, що мікробіом кишківника перебуває у постійному контакті з імунною системою, впливаючи на формування імунної толерантності з ранніх етапів життя [2].

Мета роботи. Проаналізувати наукові дослідження щодо взаємодії імунної системи та кишкової мікробіоти у виникненні і прогресуванні аутоімунних захворювань та визначення перспектив подальших досліджень.

Результати та обговорення. Кишкова мікрофлора виконує низку важливих функцій: 1) бере участь у метаболізмі поживних речовин; 2) синтезі біологічно активних сполук; 3) регуляції бар'єрної функції слизової оболонки кишечника [3]. Особливе значення має її вплив на імунну систему через взаємодію з клітинами вродженого та адаптивного імунітету.

Компоненти мікробіоти мають здатність до активації дендритних клітин, макрофагів та епітеліальних клітин кишківника, що призводить до індукції синтезу цитокінів та формування імунної відповіді [4]. За певних умов така взаємодія дає початок утворенню регуляторних Т-лімфоцитів і підтримки стану імунної толерантності до власних АГ. Порушення структури мікрофлори, відоме як дисбіоз, асоціюється зі зменшенням кількості корисних бактерій-коменсалів та зростанням умовно-патогенних мікроорганізмів [5]. Це може супроводжуватися підвищенням проникності слизової оболонки кишкової стінки, що полегшує перенесення бактеріальних АГ у системний кровообіг та подальшу активацію аутоагресивних імунних механізмів.

Сучасні дослідження дедалі частіше вказують, що зміни структури кишкової мікробіоти не є випадковими явищами, а відіграють важливу роль у розвитку захворювань зв'язаних з аутоімунними порушеннями. При ревматоїдному артриті було виявлено підвищення кількості бактерій роду *Prevotella*, що асоціюється з активацією прозапальних імунних механізмів та посиленням системного запалення [6]. Вважається, що такі зміни мікробного балансу впливають на диференціацію Т-лімфоцитів і сприяють формуванню аутоагресивної імунної відповіді.

Подібне описане й при ЦД 1 типу. Зазначено, що порушення бактеріального складу кишківника можуть виникнути до появи перших симптомів захворювання, і вказують на участь у ранніх етапах аутоімунного ураження підшлункової залози [7]. Такі дослідження дозволяють розглянути мікрофлору не лише як маркер, а й як потенційний фактор ризику розвитку захворювання.

При розсіяному склерозі та системному червоному вовчаку будуть характерні порушення мікробного балансу, що пов'язані з активністю патологічного процесу. Зміни співзалежать від рівня прозапальних цитокінів та маркерів імунної активації, що свідчить про її залучення у підтримання хронічного процесу [8]. Сукупність спостережень підтверджує, що флора кишківника відіграє важливу роль не лише у розвитку аутоімунних захворювань, а й у збереженні та прогресуванні імунопатологічного процесу.

Мікробіом є динамічним фактором, що як посилює, так і послаблює аутоімунне запалення залежно від його складу та функціональної активності. Перспективним є комплексний підхід, який буде поєднувати імунологічні, мікробіологічні та клінічні методи дослідження. Доцільним є використання лабораторних методів визначення цитокінового профілю, імунного статусу та молекулярно-генетичних методів аналізу. Обробка отриманих даних здійснюється сучасним програмним забезпеченням на базі навчальних і науково-дослідних установ регіону.

Очікується, що подальші дослідження дозволять виявити специфічні мікробні маркери, асоційовані з певними аутоімунними захворюваннями. Це може стати основою для подальшого вивчення підходів до профілактики та лікування, шляхом корекції мікробіоти за допомогою дієтичних, пробіотичних та інших немедикаментозних втручань [9].

Висновок. Таким чином, взаємодія імунної системи та кишкової мікрофлори відіграє важливу роль у патогенезі аутоімунних захворювань. Дисбіоз може призводити до порушення імунної толерантності та активації аутоімунних реакцій. Подальше поглиблене вивчення цього взаємозв'язку є перспективним напрямом сучасної імунології та клінічної медицини.

Список використаних джерел

1. Rose N.R., Mackay I.R. The Autoimmune Diseases. Academic Press, 2014.
2. Belkaid Y., Hand T.W. Role of the microbiota in immunity and inflammation. Cell, 2014.
3. Sommer F., Bäckhed F. The gut microbiota — masters of host development and physiology. Nature Reviews Microbiology, 2013.
4. Hooper L.V., Littman D.R., Macpherson A.J. Interactions between the microbiota and the immune system. Science, 2012.
5. Lynch S.V., Pedersen O. The human intestinal microbiome in health and disease. New England Journal of Medicine, 2016.
6. Scher J.U., Sczesnak A., Longman R.S. et al. Expansion of intestinal *Prevotella copri* correlates with enhanced susceptibility to arthritis. eLife, 2013.
7. Vatanen T., Franzosa E.A., Schwager R. et al. Variation in microbiome LPS immunogenicity contributes to autoimmunity in humans. Cell, 2016.
8. Forbes J.D., Chen C.Y., Knox N.C. et al. A comparative study of the gut microbiota in immune-mediated inflammatory diseases. Genome Medicine, 2018.
9. De Luca F., Shoenfeld Y. The microbiome in autoimmune diseases. Clinical & Experimental Immunology, 2019.

ІННОВАЦІЇ В СИСТЕМІ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Кошельник Олена

к. мед.н, доцент

Анцут Ольга

ст. викладач

Кафедра анатомії людини

Одеський національний медичний університет, Україна

Основна проблема роботи медичних університетів полягає в тому, що освітня підготовка досі фокусується на наданні знань у класичному форматі навчальної програми, включаючи традиційні форми навчання. Однак, при цьому, система навчання та закріплення теоретичного матеріалу у вигляді відпрацювання практичних навичок постійно змінюються, все більше включаючи інновації як основний принцип навчання молодих фахівців. Потреба в інноваційних рішеннях для викорінення недоліків сучасної освіти та оптимізації освітніх зусиль значно зростає.

Найбільш поширеними видами інноваційних методів у процесі навчання медичних спеціальностей є навчання із застосуванням методів комп'ютерних технологій, орієнтація на особистісні якості здобувача освіти, проведення дослідницької діяльності, застосування віртуальних ігрових програм. Для підвищення ефективності лікування, медичним працівникам необхідно постійно підвищувати свою професійну кваліфікацію відповідно до розвитку технологій і наукового прогресу, у зв'язку з чим існують високі вимоги до системи вищої, а також середньої професійної медичної освіти. Це повинно сприяти якісній підготовці молодих фахівців у всіх сферах медицини відповідно до всіх змін у науці та інноваційних технологіях, особливо в міждисциплінарному секторі. Навчальний процес у медицині базується на багатофакторній системі, яка сприяє забезпеченню повної взаємодії педагога і учня, що допомагає пристосуватися до умов, які постійно зазнають певних змін. Сучасна медична освіта націлена в першу чергу на практичне застосування отриманих знань студентом, для цього постійно відбувається розробка і впровадження нових методик навчання за допомогою інноваційних технологій [1]. Це повинно сприяти більш швидкій адаптації в роботі і можливості в умовах постійних змін, швидко і впевнено вирішувати складні медичні завдання.

Сучасні методики викладання постійно вдосконалюються, тому всі навчальні заклади прагнуть вчасно їх впровадити в роботу для того, щоб підвищити засвоєння навчального матеріалу. У практику активно впроваджується використання фантомів-тренажерів для навчання надання медичної допомоги в надзвичайних ситуаціях. На кафедрах одеського медичного університету створені тренажерні класи, де, з огляду на профіль дисципліни, що викладається, відпрацьовуються навички надання переважно першої допомоги. Також наш університет впровадив інтерактивні тренажери для вивчення конкретних дисциплін і хвороб, що дає можливість вивчення медичних дисциплін за допомогою симуляційних технологій та онлайн-макетів, щоб розширити наукову базу для навчання і наукових досліджень. Всі ці заходи спрямовані на підвищення якості викладання за допомогою онлайн-технологій, щоб удосконалити якість навчання. В даний час в освітньому процесі активно використовуються всілякі інтернет-програми, що акумулюють інтерактивні навчальні кейси, які представляють собою дидактичний матеріал для розбору реальних професійних ситуацій. Вже очевидна практична неперспективність багатьох традиційних підходів реалізації принципу наочності у навчанні. Це вимагає впровадження у викладання засобів віртуальної реальності – інтерактивних анатомічних столів, програм ендоскопічної хірургії, операційних маніпуляторів. Велике значення має демонстрація та обговорення навчальних відеофільмів, імітаційні тренінги, симуляційні технології, участь у роботі кафедральних гуртків та олімпіадах [1].

Під час поширення коронавірусу і до цього часу дистанційне навчання стало невід'ємною частиною освіти. В основному, були впроваджені різні освітньо-інформаційні платформи та інші інструменти дистанційного навчання. Перехід

на дистанційне навчання зробив актуальним питання зміни методології викладання матеріалу та забезпечення доступності цифрового контенту для всіх студентів без винятку, технічного забезпечення стійких комунікацій в рамках дистанційного формату і, головне, збереження якості освіти [2]. Основний недолік дистанційного навчання, як нам видається, полягає у відсутності аналогів того, чим у класичному навчанні є практичні заняття, на яких і набуваються практичні навички. Навчальна функція практичної роботи полягає в придбанні та поглибленні теоретичних знань, формуванні навичок і вмінь професійно вирішувати медичні завдання.

В останні роки освітні установи різних країн світу звернули увагу на можливість використання комп'ютерних телекомунікаційних технологій для організації не так заочного, як дистанційного навчання [3]. Сучасні інформаційні технології зробили здобуття освіти доступним поза стінами навчальних закладів. В Інтернеті можна знайти курси лекцій та інші навчальні матеріали з різних галузей знань. Також не бракує систем тестування, що дають змогу оцінити рівень отриманих знань.

Одним з найефективніших напрямків у системі навчання медичних працівників і парамедиків на даний час є симуляційний метод з використанням муляжів — фантомів, що імітують життєві функції та клінічно значущі для екстреної медицини анатомічні структури. Навички виконання венепункції, внутрішньосерцевих ін'єкцій, пункцій перикарда і плевральної порожнини, установки венозного катетера, інтубування хворого та проведення легенево-серцевої реанімації наразі відпрацьовують на високотехнологічних муляжах з електронними датчиками, які дозволяють у ситуації, що максимально імітує реальну обстановку, вдосконалювати техніку надання невідкладної медичної допомоги до необхідного рівня [4].

Нововведення та вдосконалення методик викладання в медичній освіті сприяють розвитку системи охорони здоров'я та медичної освіти на всіх рівнях.

Список використаних джерел

1. Кошельник О., Анцут О. Практична робота в системі підготовки студентів на морфологічних кафедрах // *Innovations in science: from theoretical foundations to practical impact: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference, Antwerp, Belgium, May 12-14, 2025*. Антверпен, 2025 – С. 244-247.
2. Апфельханс О.Л., Нескоромна Н.В., Кошельник О.Л. Дистанційне навчання-суворе випробування та нові можливості для викладання анатомії людини // *Освіта і наука у мінливому світі: проблеми та перспективи розвитку: Матеріали III Міжнародної наукової конференції, Дніпро, 26-27 березня 2021 р., Частина I*. / Наук. ред. О.Ю.Висоцький. – Дніпро: СПД «Охотнік», 2021. – С. 43-44.
3. Кошельник О.Л., Анцут О.А. Moodle як система дистанційного навчання в екстремальних умовах сьогодення // *Scientific Research: Modern Innovations and Future Perspectives: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical*

Conference, Montreal, Canada, September 30 - October 2, 2024., тез доп. – Монреаль, 2024 – С. 132-135.

4. Носенко В.М., Кошельник О.Л., Єгоренко О.С. Симуляційне навчання надання екстреної медичної допомоги в ОНМедУ // Актуальні проблеми екстреної медичної допомоги медицини катастроф: Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, Тернопіль, 22 – 25 лютого 2018 р.: тези доп. – Тернопіль, ТДМУ, 2018. – С. 25 – 26.

APPLICATION OF ACUPUNCTURE ACCORDING TO THE METHOD OF «BALANCE 3» IN THE PROCESS OF REHABILITATION OF CHOLECYSTITIS: CASE ANALYSIS

Svyrydova Natalia

doctor of medical sciences, professor,

Chairman of the Ukrainian Association of Neurology and Reflexology

Chupryna Gennadii

doctor of medical sciences, associate professor,

member of the Ukrainian Association of Neurology and Reflexology

Sereda Vitaly

candidate of medical sciences,

member of the Ukrainian Association of Neurology and Reflexology

Shklyueva Oksana

candidate of medical sciences,

Neurologist of the Stroke Unit with early inpatient rehabilitation beds of the

Municipal Enterprise Hospital No. 1

Zhytomir city, Ukraine

Summary. The article raises the following topical issues - complex treatment of diseases with pain syndrome as a result disorders of functions of the gastrointestinal tract.

A clinical case is also presented: a patient with thoracalgia against the background of chronic cholecystitis. The methods of clinical objective neurological examination, the method of syndromic diagnosis of traditional Chinese medicine, the pulse diagnosis method, and the tongue diagnosis method were used.

Summing up, it should be noted that patients with diseases of the gastrointestinal tract with psychoemotional and painful disorders are seen in the practice of neurologists and reflexologists. In the complex of therapeutic measures for diseases of the gastrointestinal tract with pain syndrome the use of the acupuncture methods can be effective.

Keywords: thoracalgia against the background of chronic cholecystitis, acupuncture, method of "Conversion of acupuncture meridians".

Introduction. As society evolves rapidly, changes in lifestyle and diet affect the occurrence and development of gastrointestinal diseases (GD) [1,2]. GD, a source of morbidity, mortality, and financial burden, has a high frequency and significant socioeconomic impact on the community. With the increase in number of diagnostic techniques used, several types of GD are identified, which range from mild diseases, such as acute gastritis and acute gastroenteritis, to serious problems, including gastroesophageal reflux disease, inflammatory bowel disease. Therefore, medical treatment of GD is important, and the development of therapy is typically required.

Among the possible etiological factors, the most frequent in relation to gastritis are stressful situations at work, in everyday life, in the family (95.5%), non-compliance with the diet (79.8%), alcohol abuse (18.9%). In 56.3% of cases, patients with gastritis had actual psychogenia, and in 20-25% - they were observed in childhood [1].

Modern studies have really shown that acupuncture (AP) methods are effective in the complex treatment of many GD, including gastralgia, diabetic gastroparesis, gastroparesis, gastritis, peptic ulcer disease, Crohn's disease, postoperative atony of the stomach and intestines, functional disorders (irritable bowel syndrome, constipation and diarrhea). AP is effective for all GD, because it is innervated mainly by the autonomic nervous system, but primarily when there is a psycho-emotional component (stress) in its etiology [3,4,5,6].

Combined treatment using AP methods has been used for a long time, not only in the case of GD, but also in various types of pain syndromes [3,5,6,7,8]. AP is used in the treatment of GD only in a complex of therapeutic measures [3,4,9]. Most often, a combination of AP methods and medical treatment is used - just as in traditional Chinese medicine (TCM) - phytotherapy. Basic drugs of Chinese herbal medicine for GD: St. John's wort, licorice, bezoar, ginseng [3,4].

Purpose. We would like to cite a clinical case, in that complex approach to treatment AP methods was used. In particular, we consider method of "Balance 3 of AP meridians", according to the methodology "Conversion of acupuncture meridians" (CAM).

Material and methods. In the practice of AP treatment, methods of compiling AP prescriptions based on the analysis of the I Ching hexagrams (HG) are widely used [10,11]. 8 of 64 HG correspond to the 12 regular AP meridians and their distal AP points: Zhen (corresponds to meridian of AP large intestine, LI), Dui (corresponds to meridians of AP heart and pericardium, Ht and PC), Xun (corresponds to meridian of AP lungs, LU), Kun (corresponds to meridians of AP liver and kidney, Liv and K), Qian (corresponds to meridians of AP bladder and gallbladder, B and G), Li (corresponds to meridian of AP spleen and pancreas, SP), Kan (corresponds to meridian of AP stomach, ST), Gen (corresponds to meridians of AP small intestine and triple energizer, SI and TE) (Fig.1).

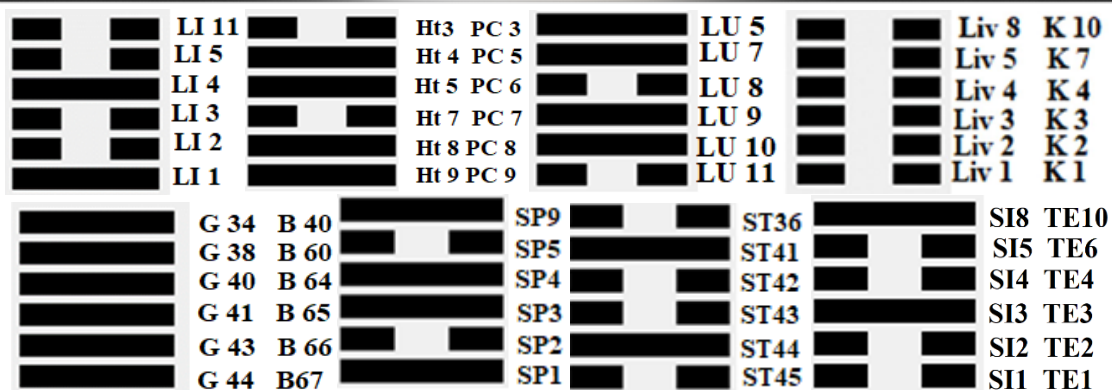


Fig. 1. Correspondence in TCM of 8 HG to the 12 regular AP meridians and their distal AP points [adapted by 11].

The method of CAM is a method of compiling AP recipes, based on the analysis of the I Ching HG. During CAM, the energy recoding of the organism occurs, so that after the procedure the same HG (corresponding to the AP meridians) come out, but in different positions. To perform the CAM, we must inform the organism (via the AP points, that correspond to the HG lines) that YIN is changing to YANG, or vice versa. The conversion in CAM is carried out by inserting 8 AP needles into the “distal” AP points (i.e., the most effective AP points for the general influence on the circulation of CHI and Blood, the central nervous system, internal organs). The selected AP points correspond to the HG lines of AP meridians. Other corporal AP points during the CAM procedure are not used, but it is possible to use microacupuncture systems: ear, scalp.

The conversion in CAM is carried out vertically, horizontally and diagonally. The HG lines change: 1-4, 2-5, or 3-6. The most powerful option: 3-6, because these lines correspond to the most “energetically powerful” AP points (correspond to the wrists – elbows and ankle joints – knees by localization).

Clinical case. Patient B. female, 39, years old. She complains of a constant bitter taste in her mouth. She is also troubled by a long-lasting pain in the right chest area. The patient was also bothered by a feeling of fullness in the right costal and subcostal areas. Objective examination: the palpation examination showed that there is pain along the course of the AP meridians of liver and gallbladder on the right, namely at AP points: Liv14, G 24 on the right, i.e. in the area of the chest. After further examination: the patient consulted a gastroenterologist, who confirmed the diagnosis of chronic cholecystitis.

Clinical diagnosis: chronic cholecystitis with secondary manifestations of thoracalgia on the right. AP diagnostics: red tongue with yellow greasy coating, slippery and strong pulse. According to pulse: hyperactivity of liver. According to the Nakatani method (Fig.2) sharp hyperactivity of the AP meridians of liver, spleen and bladder (thoracalgia is explained by this), deficiency - of the gallbladder (chronic cholecystitis) and stomach. AP diagnosis: disharmony between the liver, gallbladder and stomach against the background of hyperactivity of liver. Method of CAM was planned for the first AP procedure. The “Meridian Conversion” 3-6 Jue yin-Shao yang (horizontal) was chosen (Fig.3). It is recommended for digestive problems, heart pain, insomnia, agitation due to disharmony between the liver and gallbladder. AP

prescription for this case: LR 3, 8 (left) (on the opposite side of the chest pain), G41,34 (right), PC 7, 3 (right), TE3,10 (left). Also influenced were the scalp AP zones: "mind calming" zone, zones of the stomach, liver and gallbladder. Auricular points, that were influenced: AT4 (subcortex), TF4 (shenmen), CO15(heart), CO18 (endocrine), CO 10 (kidney), CO 12 (liver), CO4 (stomach), CO11(pancreas and gallbladder).

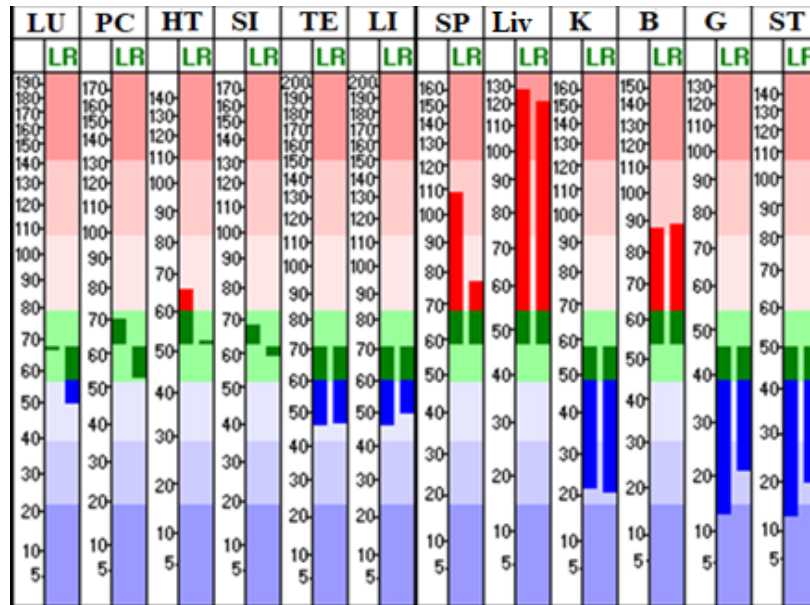


Fig.2. The Nakatani card of patient B.

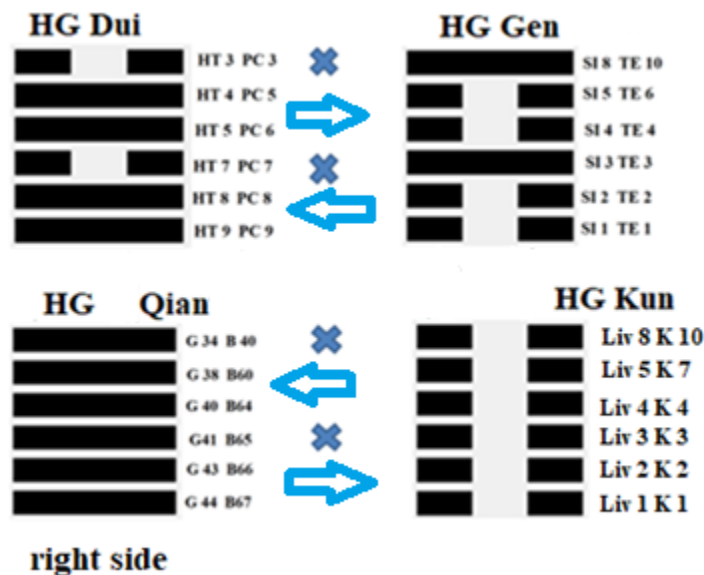


Fig.3 Jue yin-Shao yang conversion (horizontal).

Clinical outcome. After the first procedure, all symptoms associated with pain in the right chest have passed, the feeling of constant bitter taste in her mouth has significantly decreased, the feeling of fullness in the right costal and subcostal areas has gradually decreased.

Discussions. Authors of all articles listed below share a positive opinion on the use of AP methods for GD [6,7,8], but they all emphasize that AP methods are effective

for preventing exacerbation of GD, with the complex use of AP and drug treatment, when AP methods are used during a course of drug treatment with its incomplete effectiveness.

Conclusions: 1. In the complex of therapeutic measures for neurological complications of GD AP methods can be effective. 2. AP methods are effective primarily for psychoemotional painful disorders in the case of GD.

References

1. Kharchenko N.V., Babyak O.Y. (2007). Gastroenterology: textbook. Kyiv: «Drukar», 711 p. Ukrainian.
2. Kim M.-J., Lee S., Kim S.-N. (2023). Effects of acupuncture on gastrointestinal diseases and its underlying mechanism: a literature review of animal studies / Front. Med. Vol. 10. P.1167356 (1-9). doi: 10.3389/fmed.2023.1167356
3. Macheret Y. L., Korkyshko A.O. (2005). Basics of Traditional Chinese Medicine in Reflexotherapy. Kyiv:DIA, 397 p. Russian.
4. Macheret Y.L., Babych Y.C., Moiseyenko L.U. [et al.] (2000). The use of reflexotherapy in the complex treatment of diseases of the gastrointestinal tract. Guidelines. Kyiv, KMAPE, 15 p.Ukrainian.
5. Chupryna G., Sereda V., Krasnov V., Novoshytskyi V. (2023). Application of reflexotherapy according to the "Balancing hexagrams" method in the combined rehabilitation of chronic cholecystitis with cephalogic syndrome. Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health. No.3 (12). P.31 – 35. doi.org/10.32689/2663-0672-2023-3-5
6. Gusev T., Svyrydova N., Martseniuk I. [et al.]. (2023). Reflexotherapy according to the method of “Balancing hexagrams” in the complex rehabilitation of diseases with pain syndrome. Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health. No.5 (14). P. 14–19. doi.org/10.32689/2663-0672-2023-5-2
7. Wang X., Wang H., Guan Y. [et al.]. (2021). Acupuncture for functional gastrointestinal disorders: A systematic review and meta-analysis / Journal of Gastroenterology and Hepatology. Vol. 36. P.3015–3026. doi:10.1111/jgh.15645
8. Pei L., Geng H., Guo J.[et al.]. (2020). Effect of acupuncture in patients with irritable bowel syndrome: a randomized controlled trial/Mayo Clin Proc. Vol. 95(8). P.1671-1683. Log access mode: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
9. Chinese acupuncture and moxibustion (2002). Sanghai: Publishing house of Sanghai University of TCM . 371 p.
10. Svyrydova N. K., Chupryna G. N., Parnikoza T. P. [et al.]. (2023). Selected issues of the application of reflexology methods in the treatment of pain syndromes: guide for doctors-students of institutions of postgraduate education. Kyiv: TOV TROPEA. 202 p. Ukrainian.
11. Twicken D. (2012). I Ching acupuncture. The balance method (clinical applications of the Ba Gua I Ching). London and Philadelphia: Singing Dragon. 275 p.

ОСОБЛИВОСТІ ПОЗАСТРАВОХІДНИХ ПРОЯВІВ ГАСТРОЕЗОФАГЕАЛЬНОЇ РЕФЛЮКСНОЇ ХВОРОБИ (Огляд літератури)

Мандрик О.Є.

доцент

Кафедра внутрішньої медицини,
клінічної фармакології та професійних хвороб

Лопошук Т.В.

здобувачка вищої освіти 5 курсу

Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Анотація: Гастроєзофагеальна рефлюксна хвороба це поширене, гастроентерологічне, хронічне захворюванням, що характеризується патологічним закиданням шлункового вмісту в стравохід, що призводить до пошкодження слизової оболонки та розвитку симптомів. Хоча типовими симптомами ГЕРХ є печія та регургітація, значна частина пацієнтів демонструє позастравохідні симптоми, що ускладнює діагностику та потребує міждисциплінарного підходу. Позастравохідні прояви гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби включають респіраторні, ларингеальні та стоматологічні симптоми, серед яких: хронічний кашель, охриплість, бронхіальна астма, ларингофарингеальний рефлюкс та пошкодження емалі. Патогенетично ці симптоми пов'язують із двома основними механізмами: рефлексним та прямим контактом. Реактивний рефлексний механізм передбачає подразнення вагусного нерву при шлунково-стравохідному рефлюксі, що викликає бронхоспазм або кашель. Прямий контакт шлункового вмісту з верхніми дихальними шляхами та глоткою призводить до запалення та структурних змін слизової.

Abstract: Gastroesophageal reflux disease is a common, gastroenterological, chronic disease characterized by the pathological reflux of gastric contents into the esophagus, which leads to mucosal damage and the development of symptoms. Although typical symptoms of GERD are heartburn and regurgitation, a significant proportion of patients demonstrate extraesophageal symptoms, which complicates diagnosis and requires an interdisciplinary approach. Extraesophageal manifestations of gastroesophageal reflux disease include respiratory, laryngeal and dental symptoms, including: chronic cough, hoarseness, bronchial asthma, laryngopharyngeal reflux and enamel damage. Pathogenetically, these symptoms are associated with two main mechanisms: reflex and direct contact. The reactive reflex mechanism involves irritation of the vagus nerve during gastroesophageal reflux, which causes

bronchospasm or cough. Direct contact of gastric contents with the upper respiratory tract and pharynx leads to inflammation and structural changes in the mucosa.

Ключові слова: гастроезофагеальна хвороба, позастравохідні прояви, патогенез, кашель, охриплість голосу, пошкодження емалі

Keywords: gastroesophageal disease, extraesophageal manifestations, pathogenesis, cough, hoarseness, enamel damage

Матеріали та методи: нами проведений огляд літератури на основі статей, опублікованих у базах даних PubMed за останні 10 років. Аналізувалась актуальна інформація щодо особливостей позастравохідних проявів гастроезофагеальної рефлюксної хвороби.

Мета - було проаналізувати наукові роботи, літературні джерела та визначено особливості позастравохідних проявів гастроезофагеальної рефлюксної хвороби.

Актуальність: Гастроезофагеальна рефлюксна хвороба (ГЕРХ) – це поширене гастроентерологічне захворювання, яке вражає близько 20-30% дорослого населення, проявляючись широким спектром симптомів різної локалізації, ступеня тяжкості та частоти [1]. Найчастіше ГЕРХ проявляється типовими симптомами такими як печія, регургітація та біль у шлунку [2]. Фізіологічно стравохідний сфінктер захищає слизову оболонку стравоходу та гортані від кислотного рефлюксу, тоді як стравохідно-голосовий рефлекс закривання захищає дихальні шляхи. Перистальтичні хвилі здійснюють механічне очищення, сприяючи просуванню болосу через стравохід: первинна перистальтика - це довільний процес, який відбувається одночасно з ковтанням; таким чином, вона типова для денного часу, тоді як вторинна перистальтика є мимовільною та переважає вночі. Слина, що виробляється під час їжі, нейтралізує кислоту своїм вмістом бікарбонату та відіграє хімічну роль у очищенні під час первинної перистальтики. Коли трапляється рефлюкс, перистальтика стравоходу виштовхує рефлюксат назад у шлунок, а проковтнута слина нейтралізує кислоту. Ступінь та тривалість впливу кислоти відповідають за тяжкість пошкодження слизової оболонки стравоходу та симптомів, пов'язаних з ГЕРХ, залежно від некомпетентності захисних механізмів. Порушення функції стравохідного сфінктера є основною схильністю до захворювання.

Було запропоновано два основні механізми для пояснення позастравохідних проявів, пов'язаних з ГЕРХ: пряме пошкодження, викликане аспірацією шлункового вмісту, та непряме пошкодження, опосередковане блукаючим нервом. У гіпотезі прямого подразника кашель, ларинфагеальний рефлюкс або загострення бронхіальної астми виникають внаслідок трахеального або бронхіального аспірату, який стимулює глотку та гортань. Неушкоджений стравохідний сфінктер (НЕС) захищає від гастроезофагофарингеального рефлюксу, тоді як високий базальний тиск НЕС та стравохідно-голосовий рефлекс запобігають контакту глотки та гортані з рефлюксатом. Гіпотеза про непрямий механізм ґрунтується на спільному ембріональному походженні та

вагусній іннервації стравоходу та бронхіального дерева, враховуючи кашель, бронхоспазм та біль у грудях серцевого типу, викликаний стимуляцією вагусної рефлекторної дуги дистальним відділом стравохідного рефлюксу [3]. Все частіше визнаються й інші прояви: так звані позастравохідні прояви ГЕРХ такі як ларингіт, хронічний кашель, бронхіальна астма та біль у грудях некардіального походження [1]. ГЕРХ є одним із найпоширеніших захворювань, з яким стикаються як лікарі первинної медичної допомоги та гастроентерологи так і інші вузькі спеціалісти, включаючи пульмонологів, оториноларингологів, кардіологів, неврологів та стоматологів [4].

Органи, які переважно задіяні в цих позастравохідних проявах ГЕРХ, включають легені, носову порожнину, ротову порожнину та горло. Прояви ГЕРХ в ЛОР-системі включають хронічний ларингіт, хронічний синусит, середній отит, хрипоту, хронічний кашель, виділення з носа, біль у горлі, закладеність носа, пароксизмальний ларингоспазм, стеноз гортані та підголосової порожнини. Респіраторні ознаки ГЕРХ включають хронічний кашель, епізоди задухи, аспіраційний пневмоніт, астмоподібні захворювання та інші [5,6].

Хронічний кашель є одним з найпоширеніших клінічних проявів у практиці первинної медичної допомоги. Вважається, що хронічний кашель поширений як при ерозивній (31%), так і при неерозивній (35%) формах ГЕРХ [7]. Кашель визначається як хронічний, коли він триває більше 8 тижнів; коли триває кашель довгий період - визначається як хронічний рефрактерний кашель. Кілька досліджень показали значний зв'язок між хронічним кашлем та ГЕРХ, з поширеністю від 10% до 56%. Коли ГЕРХ викликає кашель, типові симптоми шлунково-кишкового тракту можуть бути відсутніми у 75% пацієнтів. Крім того, кашель і ГЕРХ є поширеними захворюваннями та часто співіснують, але цей зв'язок не означає причинно-наслідковий зв'язок у всіх випадках [3]. Цей процес призводить до хронічного відкашлювання, що зрештою призводить до розвитку ознак та симптомів ураження слизової оболонки гортані [8].

Ларингофарингеальний рефлюкс - це виникнення ретроградного потоку шлункового вмісту в гортань та гіпофаринкс. Як було зазначено, що ГЕРХ може спричиняти різноманітні ларингеальні симптоми, такі як хрипота, біль або печіння в горлі, біль при ковтанні, відчуття клубка в горлі, кашель, повторне відкашлювання, надмірне мокротиння, утруднене ковтання та втома голосу. Скарги з боку гортані не є специфічними для ГЕРХ і ларингофарингеального рефлюксу оскільки можуть бути зумовлені впливом алергенів, тютюнового диму та інших подразників. Водночас у пацієнтів з езофагітом або стриктурами стравоходу частіше спостерігаються фарингіт, афонія та хронічний ларингіт. Більше ніж у половини хворих із ларингофарингеальним рефлюксом відсутня печія. Поширеність ларингеальних проявів ГЕРХ асоціюється зі старшим віком, тривалістю захворювання та ожирінням. Ларингеальні симптоми ГЕРХ пояснюють двома механізмами: прямим ушкодженням слизової гортані внаслідок мікроаспірації кислотно-пептичного рефлюксату або непрямыми

вагусно-опосередкованими рефлексами. Обидва механізми призводять до хронічного кашлю, очищення горла та ушкодження слизової оболонки [3,9].

ГЕРХ також є поширеною причиною ерозії зубів, яка виникає в результаті тривалого впливу кислоти на зубну емаль. Зазвичай це повільний процес, що триває протягом багатьох років, і його ледь помітні прояви можна легко не помітити. Тому ерозію зубів зазвичай виявляють лише після значного пошкодження зубних рядів та жувальної системи [5]. Слина відіграє ключову захисну роль, забезпечуючи очищення та нейтралізацію кислоти. У пацієнтів з ГЕРХ знижуються об'єм слинного потоку та ефективність ковтання, що сприяє розвитку сухості в роті, ксеростомії, гінгівіту та ерозії зубів. Ерозія зубів призводить до незворотної втрати твердих тканин зубів. На відміну від карієсу, ерозія не пов'язана з бактеріальним нальотом і частіше виникає на чистих поверхнях зубів. Захворювання м'яких тканин ротової порожнини при ГЕРХ є неспецифічними і не вважаються езофагеальними проявами ГЕРХ [3,10].

Висновок: Позастравохідні прояви ГЕРХ є поширеним та клінічно значущим феноменом, який може маскуватися під респіраторні, кардіальні, ларингеальні або стоматологічні захворювання. Атипові прояви ГЕРХ часто ускладнюють діагностику, що потребує застосування комплексного підходу із залученням гастроентерологів, отоларингологів, пульмонологів та стоматологів.

Список використаних джерел

1. Jaspersen D. Extraesophageal manifestations in gastroesophageal reflux disease. *Minerva Gastroenterol Dietol.* 2006 Sep;52(3):269-74. PMID: 16971871.
2. Gurski RR, da Rosa AR, do Valle E, de Borba MA, Valiati AA. Extraesophageal manifestations of gastroesophageal reflux disease. *J Bras Pneumol.* 2006 Mar-Apr;32(2):150-60. English, Portuguese. doi: 10.1590/s1806-37132006000200011. PMID: 17273585.
3. Durazzo M, Lupi G, Cicerchia F, Ferro A, Barutta F, Beccuti G, Gruden G, Pellicano R. Extra-Esophageal Presentation of Gastroesophageal Reflux Disease: 2020 Update. *J Clin Med.* 2020 Aug 7;9(8):2559. doi: 10.3390/jcm9082559. PMID: 32784573; PMCID: PMC7465150.
4. Badillo R, Francis D. Diagnosis and treatment of gastroesophageal reflux disease. *World J Gastrointest Pharmacol Ther.* 2014 Aug 6;5(3):105-12. doi: 10.4292/wjgpt.v5.i3.105. PMID: 25133039; PMCID: PMC4133436.
5. Akinola MA, Oyedele TA, Akande KO, Oluyemi OY, Salami OF, Adesina AM, Adebajo AD. Gastroesophageal reflux disease: prevalence and Extraesophageal manifestations among undergraduate students in South West Nigeria. *BMC Gastroenterol.* 2020 May 26;20(1):160. doi: 10.1186/s12876-020-01292-1. PMID: 32456613; PMCID: PMC7251857.
6. Pellicano R, Ponzetto A, Smedile A, Repici A, Rizzetto M. Gastro-oesophageal reflux disease and asthma: would be possible to improve therapy on the basis of what is now known? *Panminerva Med.* 2004 Jun;46(2):135-40. PMID: 15507882.

7. Saber H, Ghanei M. Extra-esophageal manifestations of gastroesophageal reflux disease: controversies between epidemiology and clinic. *Open Respir Med J.* 2012;6:121-6. doi: 10.2174/1874306401206010121. Epub 2012 Nov 2. PMID: 23166570; PMCID: PMC3499735.
8. Hom C, Vaezi MF. Extraesophageal manifestations of gastroesophageal reflux disease. *Gastroenterol Clin North Am.* 2013 Mar;42(1):71-91. doi: 10.1016/j.gtc.2012.11.004. Epub 2012 Dec 23. PMID: 23452632.
9. De Benedetto M, Monaco G, Marra F. Extra-laryngeal manifestations of gastro-oesophageal reflux. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2006 Oct;26(5):256-9. PMID: 17345928; PMCID: PMC2639972.
10. Cesario S, Scida S, Miraglia C, Barchi A, Nouvenne A, Leandro G, Meschi T, De' Angelis GL, Di Mario F. Diagnosis of GERD in typical and atypical manifestations. *Acta Biomed.* 2018 Dec 17;89(8-S):33-39. doi: 10.23750/abm.v89i8-S.7963. PMID: 30561415; PMCID: PMC6502210.

DOI 10.70286/EOSS-02.03.2026.006.193-197

АНАЛІЗ ПЕРЕБІГУ ДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗМІН ЦИТОСКЕЛЕТА ЕРИТРОЦИТА ПРИ ГЕМОЛІТИЧНИХ АНЕМІЯХ

Літвинова Анастасія Михайлівна

доктор філософії PhD, асистент

Кафедра загальної практики – сімейної медицини
та внутрішніх хвороб

Неменко Валерій Олександрович

здобувач вищої освіти

Ісаєв Данило Дмитрович

здобувач вищої освіти

III медичний факультет

Харківський національний медичний університет, Україна

Вступ. Дослідження структури та функціонування еритроцитів залишається одним з ключових напрямів сучасної гематології, оскільки ці клітини виконують життєво важливу роль в організмі людини. Цитоскелет еритроцита - це складна білкова мережа, яка надає клітині механічну стійкість, гнучкість та забезпечує підтримку цілісності клітини. Порушення структури цієї мережі, зокрема зміни у складі або функціональності її компонентів, призводять до зниження стабільності еритроцитів, їх витривалості до впливу різноманітних чинників та, як наслідок, до передчасного гемолізу. Саме ці механізми лежать в основі групи захворювань, відомих як гемолітичні анемії.

Механізм руйнування еритроциту та дослідження усіх процесів, що сприяють цьому є дуже важливими в контексті вивчення патогенезу гемолітичних анемій, та для клінічної гематологічної практики в цілому.

Мета роботи. Комплексний огляд перебігу дегенеративних змін цитоскелета еритроцита при гемолітичних анеміях із позиції цитологічного уявлення про молекулярну організацію мембранних білків, механізми їх структурних порушень та вплив цих процесів на морфологічні та функціональні властивості червоних кров'яних тілець. Особлива увага приділяється вивченню ролі білків у будові цитоскелету та їх можливих дефектів, огляду ролі порушень мембранних структур у формуванні змін форми клітини та скороченні тривалості життя еритроцитів у периферичній крові.

Матеріали та методи. Дослідження проведено у форматі аналітичного огляду літератури. Пошук наукових джерел здійснювався в електронних базах даних та медичних інтернет-ресурсах, а також в українських фахових літературних виданнях. До аналізу включалися наукові публікації, клінічні рекомендації, систематичні огляди та сучасні підручники з внутрішньої медицини та гематології. Критеріями включення були: наукова достовірність джерела, відповідність темі дослідження, наявність даних щодо теми. Критеріями виключення були: застарілі джерела без актуалізації клінічних рекомендацій, матеріали без наукового рецензування та публікації, що не містили конкретних даних щодо досліджуваної проблеми. Оцінювання якості джерел здійснювалося з урахуванням рівня доказовості та авторитетності видання.

Результати. Цитоскелет еритроцита представлений у вигляді організованої білкової основи, яка, знаходячись під мембраною, дозволяє підтримувати її, одночасно забезпечуючи форму, здатність клітини до деформації та витривалості в умовах високого тиску.

Кожен структурний білок передбачає виконання окремої функції. Спектрин утворює міцний каркас цитоскелета, який вкриває усю внутрішню поверхню еритроцита і має вигляд довгих гнучких ниток. Актин забезпечує цілісність за рахунок зв'язування спектрину і його утримування у вигляді вузла, формуючи сітку. Анкірин – основний зв'язувальний білок, що дозволяє спектрино-актиновій сітці міцно прикріпитися до мембрани за рахунок з'єднання із трансмембранним білком смуги 3 (band 3, або SLC4A1).[5] Вище вказані білки утворюють основу цитоскелету, проте підтримка та міцність даної конструкції забезпечуються за рахунок підтримуючої дії білків 4.1R та 4.2. Перший виконує стабілізуючу функцію в спектрино-актинових вузлах, забезпечуючи міцність їх зв'язку, а також відповідає за регулювання гнучкості клітини. Другий працює у зв'язці з анкірином та білком смуги 3, посилюючи контакт цитоскелета з мембраною. За рахунок свого розташування він також опосередковано впливає на підтримку водно-сольового балансу клітини внаслідок регуляції транспорту іонів.[1,2,7]

У контексті виникнення дегенеративних змін цитоскелета еритроцита варто розглянути низку чинників, які впливають на якісні характеристики структурних білків, їх функціональність та взаємну організацію. Наведені чинники лежать у основі виникнення гемолітичних анемій різних видів.

Первинними причинами гемолізу є генетичні дефекти білків, які проявляються внаслідок мутацій. Вроджений сфероцитоз (хвороба Мінковського-Шоффара) – вроджена гемолітична анемія, яка характеризується сферичною формою еритроцитів, порушенням їх гнучкості та, відповідно, відмиранням. Коли дефектні анкірин, білок 4.2 або білок смуги 3, сітка цитоскелету відшаровується від ліпідної мембрани. Це призводить до “скидання” частин мембрани у вигляді мікропухирців шляхом везикуляції, і клітина перетворюється на вразливу сферу. Спадковий еліптоцитоз – ще одне генетичне захворювання, пов’язане зі зміною морфологічної організації червоних клітин крові. Мутації в спектрині або білку 4.1R послаблюють саму мембранну сітку. Під дією тиску в судинах каркас деформується, і еритроцит застигає у витягнутій формі.[1,2,4]

Метаболічні причини гемолізу розглядаються як провідний механізм при окиснювальному стресі. Еритроцит за своєю природою постійно перебуває в умовах підвищеного окисдативного навантаження, оскільки транспортує кисень і містить високу концентрацію гемоглобіну, здатного до автоокиснення з утворенням перекисних сполук. У нормі клітина компенсує це завдяки потужній антиоксидантній системі, ключовим елементом якої є відновлений глутатіон. Його регенерація безпосередньо залежить від активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази (Г6ФД). За умови її дефіциту, реактивні форми кисню накопичуються та взаємодіють з гемоглобіном, формуючи тільця Гейнца, а також із білками цитоскелета, призводячи до їх агрегації. Зокрема, окиснений спектрин формує високомолекулярні комплекси, які мають низьку еластичну властивість, а білок смуги 3 перерозподіляється таким чином, що порушується стабільність між цитоскелетом і ліпідним шаром еритроцита. У сукупності ці процеси трансформують гнучку спектринову сітку на ламку систему, неспроможну адекватно реагувати на механічні навантаження.[6]

Вплив аномального гемоглобіну на стан цитоскелета еритроцита є окремим, принципово відмінним механізмом його дегенерації, при якому первинне порушення відбувається не в мембранних білках, а в цитоплазмі. Найбільш показовою моделлю є серпоподібноклітинна анемія, де мутація призводить до утворення гемоглобіну S (HbS). Така аномальна форма гемоглобіну має властивість полімеризуватися всередині клітини, утворюючи кристалоподібні структури. Поява таких кристалів створює внутрішньоклітинний механічний тиск на мембрану і спектринову сітку, розтягуючи її та пошкоджуючи актинові вузли. Ключовим є те, що на початкових етапах деформація має оборотний характер: при насиченні киснем кристали HbS частково деполімеризуються, і клітина може повертатися до дископодібної форми. Але після багаторазових

циклів зміни форми (серп - диск) білки цитоскелета деградують, і клітина стає незворотно деформованою.[2,3]

За умови первинного порушення білків цитоскелета еритроцита, у селезінці може відбуватися вторинний механічний вплив, який сприяє деформації та руйнуванню червоних кров'яних тілець. У нормі еритроцити здатні проходити через вузькі міжендотеліальні щілини червоної пульпи селезінки, діаметр яких суттєво менший за діаметр самої клітини. Якщо ж цитоскелет уже частково дезорганізований, то проходження через селезінкові синуси супроводжується надмірним механічним розтягненням спектринової сітки, локальними розривами білкових зв'язків і додатковою везикуляцією мембрани. Кожен такий цикл посилює дефіцит мембранної поверхні та підвищує жорсткість клітини, зменшуючи її виживаність у кровотоці.

При аутоімунних гемолітичних анеміях антитіла, що прикріплюються до поверхні еритроцита змінюють модель його взаємодії з клітинами імунної системи. У таких умовах макрофаги селезінки можуть здійснювати частковий фагоцитоз – видалення фрагментів мембрани еритроцита. Після втрати частини мембрани цитоскелет змушений перерозподіляти механічне напруження в умовах зменшеної площі прикріплення до ліпідного шару. Це підвищує ризик розриву білкових зв'язків, сприяє подальшій дестабілізації усього каркаса та робить клітину більш крихкою.[1-3]

Висновки. Перелік причин, внаслідок яких відбувається порушення функціональності та цілісності білкової структури цитоскелета еритроцита, досить великий і зачіпає різні механізми регуляції нормального життя червоних клітин крові. Такі порушення запускають каскадну реакцію, яка починається з дестабілізації – порушення будови еритроцита, везикуляції, коли клітина втрачає частину мембрани і загальна площа її поверхні зменшується, і, насамкінець, відбувається зміна геометричної форми еритроцита - настає його гіпофункція. Кінцевим результатом цих процесів є гемоліз, який призводить до анемії, втрати кисню, розвитку відповідної симптоматики з боку різних органів та систем.[8]

Список використаних джерел

1. Бульда, В. І., Родіонова, І. О., & Дземан, Н. А. (2023). Гематологічні захворювання в клінічній практиці (с. 60–82). Медкнига.
2. Воробель, А. В. (2009). Основи гематології. (с. 49–58) "Плай" ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
3. An, X., & Mohandas, N. (2008). Disorders of red cell membrane. *British Journal of Haematology*, 141(3), 367–375. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.2008.07091.x>
4. Da Costa, L., Galimand, J., Fenneteau, O., & Mohandas, N. (2013). Hereditary spherocytosis, elliptocytosis, and other red cell membrane disorders. *Blood Reviews*, 27(4), 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.blre.2013.04.003>
5. Xia, X., Liu, S., & Zhou, Z. (2022). Structure, dynamics and assembly of the ankyrin complex on human red blood cell membrane. *Nature Structural & Molecular Biology*, 29(7), 698–705. <https://doi.org/10.1038/s41594-022-00779-7>

6. Luzzatto, L., Nannelli, C., & Notaro, R. (2016). Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. *Hematology/Oncology Clinics of North America*, 30(2), 373–393. <https://doi.org/10.1016/j.hoc.2015.11.006>
7. Lux, S. E. (2016). Anatomy of the red cell membrane skeleton: unanswered questions. *Blood*, 127(2), 187–199. <https://doi.org/10.1182/blood-2014-12-512772>
8. Mohandas, N., & Gallagher, P. G. (2008). Red cell membrane: Past, present, and future. *Blood*, 112(10), 3939–3948. <https://doi.org/10.1182/blood-2008-07-161166>

Section: Occupational Health

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В МИСТЕЦТВІ: РИЗИКИ, ВИКЛИКИ ТА СУЧАСНІ РІШЕННЯ

Гринюк Галина Миколаївна
викладач безпеки життєдіяльності
та охорони праці
Одайська Оксана
студентка
Вижницький фаховий
коледж мистецтв та дизайну
імені Василя Шкрябляка, Україна

Анотація. У статті розглянуто потенціал використання цифрових технологій у сучасному мистецтві, що відкриває нові формати, майданчики, аудиторії. Аналізуються ризики, яких можна очікувати окремим митцям, всій культурній індустрії загалом у цифрову добу та окреслено інформаційну безпеку як невід'ємну складову професійної роботи в арт сфері.

Ключові слова: цифровізація мистецтва, інформаційна безпека, кібербезпека, цифрові маніпуляції, несанкціонований доступ до хмарних сховищ.

У XXI столітті мистецька сфера переживає стрімку цифрову трансформацію. Процеси оцифрування художніх творів, розвиток онлайн-галерей, віртуальних музеїв, дистанційних виставок та аукціонів суттєво розширили можливості митців і культурних інституцій. Завдяки інтернету артсвіт став більш доступним, мобільним і глобальним. Водночас цифровізація відкрила двері й для нових ризиків та загроз, які безпосередньо пов'язані з інформаційною безпекою.

Сьогодні художники, дизайнери, фотографи, музейні працівники й куратори активно використовують інтернет, хмарні сервіси, соцмережі та цифрові інструменти. Це робить їх частиною світового інформаційного простору, а отже — потенційною мішенню кіберзлочинців. У такій ситуації питання інформаційної безпеки стає важливою умовою збереження творчої діяльності, авторських прав та культурної спадщини.

1. Цифровізація мистецтва: нові можливості та нові загрози

Цифрові технології відкривають для мистецтва величезний потенціал: можливість створювати цифрові картини, 3D-об'єкти, VR-інсталяції, проводити онлайн-виставки та продавати роботи через електронні платформи.

Однак кожен із цих кроків супроводжується ризиками. Серед основних:

- * злам акаунтів митців;
- * викрадення цифрових робіт та їх повторний продаж;
- * несанкціонований доступ до хмарних сховищ;
- * атаківання онлайн-аукціонів та музеїв DDoS-атаками.

Таким чином, кожна трансформація мистецького середовища неминуче створює новий спектр кіберзагроз, до яких проекти культури часто виявляються неготовими.

2. Захист авторських прав у цифровому середовищі

Проблема порушення авторських прав стала однією з найгостріших у мистецькому просторі.

Оцифровані твори можна легко:

- * копіювати,
- * видозмінювати,
- * продавати без дозволу автора,
- * публікувати без зазначення джерела.

Цифрова інформаційна безпека пропонує низку рішень для захисту інтелектуальної власності:

- * цифрові підписи, що підтверджують оригінальність;
- * водяні знаки, які складно видалити без спотворення зображення;
- * метадані, що фіксують автора та історію редагування;
- * шифрування, яке унеможливорює несанкціоноване копіювання.

Такі методи стають фундаментом сучасного захисту творів мистецтва в інтернеті.

3. Цифрові підробки та маніпуляції

Створення фейкових картин, підроблених фото та deepfake-артів сьогодні стає все простішим через доступ до нейромереж і програм редагування. Це загрожує не лише комерційним інтересам художників, а й культурній цінності оригінальних творів.

Тому сучасні інституції впроваджують:

- * системи аналізу зображень;
- * технології перевірки цифрової автентичності;
- * маркування справжніх творів через QR-коди або blockchain-теги.

Боротьба з цифровими підробками — один із ключових викликів інформаційної безпеки у мистецтві.

4. Загрози для художників та мистецьких інституцій

Митці та арт-організації стикаються з багатьма видами кіберзагроз:

- * викрадення портфоліо та цифрових робіт з хмарних сервісів;
- * злом соціальних мереж, де зберігаються контакти, проекти, онлайн-виставки;
- * підробка особистості художника — створення фейкових акаунтів та продаж робіт від його імені;
- * фішингові листи від «замовників», які крадуть дані або заражають пристрій;
- * витік персональних даних учасників виставок, конкурсів, резиденцій.

Ці загрози можуть завдати не лише фінансової шкоди, а й серйозно вплинути на репутацію митця або установи.

5. Безпека онлайн-платформ мистецтва

Віртуальні музеї, онлайн-галереї, цифрові архіви та арт-маркетплейси набувають дедалі більшої популярності. Проте ці платформи стають об'єктом атак, серед яких:

- * DDoS-атаки, що блокують доступ;
- * SQL-ін'єкції та спроби зламу баз даних;
- * крадіжка фінансової інформації користувачів;
- * підміна файлів, зображень або описів творів.

Для захисту цифрових арт-платформ необхідні сучасні системи кібербезпеки, професійний моніторинг та регулярне оновлення захисних протоколів.

6. Захист цифрових архівів культурної спадщини

Музеї, архіви та бібліотеки зберігають величезну кількість оцифрованих матеріалів: від стародавніх рукописів до сучасних мультимедійних колекцій.

Ці фонди мають стратегічну цінність, тому вони повинні бути захищені від:

- * втрати (технічні збої);
- * фізичного пошкодження носіїв;
- * знищення під час атак;
- * підміни або спотворення даних. Інформаційна безпека допомагає

забезпечити:

- * резервне копіювання,
- * багаторівневий доступ,
- * надійне шифрування даних,
- * захист серверів, на яких зберігається культурна спадщина.

7. Кібергігієна митця як основа цифрової безпеки

Інформаційна безпека — це не лише складні технології, а й повсякденні навички. Митець має бути обізнаний із базовими принципами кібергігієни:

- * створення унікальних та складних паролів;
- * увімкнення двофакторної автентифікації;
- * регулярне резервне копіювання робіт;
- * захист хмарних сховищ і гаджетів;
- * уважність під час роботи з клієнтами онлайн;
- * уникання підозрілих посилань і файлів.

Ці прості кроки здатні значно знизити ризик кіберзлочинів.

8. Штучний інтелект: загроза та інструмент захисту

Розвиток ШІ створює подвійний ефект.

З одного боку:

- * нейромережі можуть копіювати стиль художника;
- * зображення легко генеруються за кілька секунд;
- * зростає кількість контенту, який видають за «справжню» роботу.

З іншого боку, штучний інтелект стає важливим захисним інструментом. AI-технології дозволяють:

- * виявляти підробки за структурою пікселів;
- * ідентифікувати оригінальність творів;

- * автоматично відслідковувати викрадений контент;
- * створювати надійні цифрові маркери.

Отже, ІІІ — це не лише виклик, а й новий спосіб укріплення інформаційної безпеки.

9. Етичні аспекти інформаційної безпеки у мистецтві

У цифрову епоху етика стає так само важливою, як і технології. Порушенням етичних норм є:

- * використання чужих робіт без дозволу;
- * маніпуляцію зображеннями;
- * навмисне спотворення чи підміна творів;
- * використання персональних даних без згоди.

Такі дії не лише порушують права художників, але й підривають довіру всередині творчої спільноти. Тому інформаційна безпека повинна включати етичні принципи та відповідальність за цифровий контент.

10. Інтеграція інформаційної безпеки в мистецьку освіту

Щоб захистити сучасний арт-простір, необхідно розпочати з освіти. Майбутні художники, дизайнери, фотографи та куратори мають розуміти:

- * основи кібербезпеки;
- * принципи збереження цифрових робіт;
- * методи захисту авторських прав;
- * способи перевірки автентичності;
- * правила безпечної роботи онлайн.

Освітні програми повинні включати курси з цифрової грамотності, інформаційної безпеки, медіаграмотності та етики роботи з контентом. Це формує нове покоління митців, здатних відповідально працювати у цифровому середовищі.

ВИСНОВОК

Сучасне мистецтво неможливо уявити без цифрових технологій — вони відкривають нові формати, нові майданчики й нові аудиторії. Але разом із тим вони несуть ризики, що можуть завдати шкоди як окремим митцям, так і всій культурній індустрії.

Тому інформаційна безпека в мистецтві є не факультативним елементом, а невід'ємною складовою професійної роботи. Це поєднання технологій, етики, освіти та відповідальності, яке дозволяє зберігати творчість, цінності та культурну спадщину у цифрову добу.

Список використаних джерел

1. UNESCO. Culture in the Digital Age: Opportunities and Challenges. – Paris: UNESCO, 2021.
2. UNESCO. Artificial Intelligence and the Cultural and Creative Sectors. – Paris, 2022.
3. World Intellectual Property Organization (WIPO). Copyright in the Digital Environment. – Geneva, 2020.

4. European Union Agency for Cybersecurity (ENISA). Cybersecurity for Digital Services and Platforms. – Brussels, 2023.
5. Council of Europe. Artificial Intelligence, Creativity and Cultural Heritage. – Strasbourg, 2021.
6. OECD. Digital Security Risk Management in the Creative Economy. – Paris, 2022.
7. International Council of Museums (ICOM). Digital Security and Protection of Museum Collections. – Paris, 2020.
8. European Commission. Digital Transformation of Cultural and Creative Industries. – Brussels, 2021.
9. National Cyber Security Centre. Cyber Security Guidance for Arts, Museums and Galleries. – London, 2022.
- Getty Research Institute. Preserving Digital Art and Cultural Data. – Los 9.
10. Міністерство культури та інформаційної політики України. Цифрова трансформація культури та захист інформації. – Київ, 2022.

INFORMATION SECURITY IN ART: RISKS, CHALLENGES AND MODERN SOLUTIONS

Hryniuk Halyna Mykolaivna
teacher of life safety
and labor protection

Odayska Oksana Vitaliivna
student of Vyzhnytsia Professional
College of Arts and Design
named after Vasyl Shkriblyak
Vyzhnytsia, Ukraine

Abstract. The article examines the potential of using digital technologies in contemporary art, which opens up new formats, venues, and audiences. It analyzes the risks that may affect individual artists and the cultural industry as a whole in the digital age and outlines information security as an integral part of professional practice in the art sphere.

Keywords: digitalization of art, information security, cybersecurity, digital manipulation, unauthorized access to cloud storage.

Section: Oil and Gas Technologies, Engineering and Thermal Power Engineering

ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ ПРИ ВИКОРИСТАННІ БАЗАЛЬТОВОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ВАТИ

Лужанська Ганна Вікторівна

к.т.н., доцент

Губар Лілія Борисівна

старший викладач

Корся Олександр Володимирович

аспірант

Ляхов Святослав Дмитрович

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня

Кафедра теплових електростанцій та енергозберігаючих технологій

Національний університет «Одеська політехніка»

м. Одеса, Україна

В світі особливо гостро стоять питання енергозбереження. Це пов'язано з нестачею паливно-енергетичних ресурсів, споживання яких постійно зростає. Крім того, при спалюванні органічного палива викиди шкідливих речовин сприяють створенню парникового ефекту, руйнують озоновий шар. Тому актуальними є питання застосування енергозберігаючих технологій.

Значна частина втрати тепла будівлі відбувається через зовнішні огорожувальні будівельні конструкції. Довгий час підвищення теплозахисту будинків досягалося за рахунок збільшення товщини стін. В даний час, для вирішення цього завдання при будівництві нових та ремонті існуючих будівель, застосовують ефективні теплоізолюючі матеріали (рис. 1).

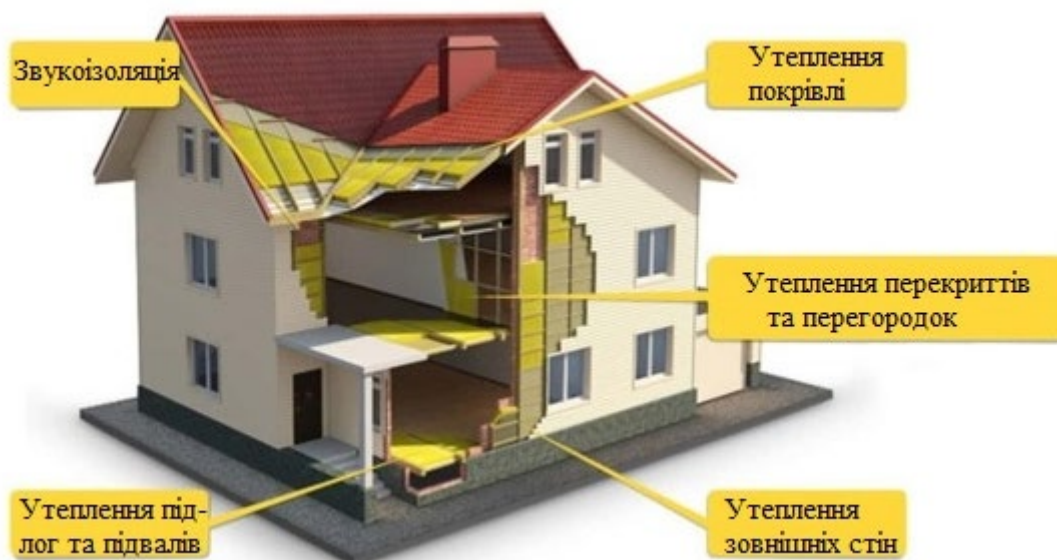


Рис 1. Теплозахист будинку

До використовуючих теплоізолюючих матеріалів теплозахисту будівель застосовують низку вимог [1, 2].

Основні вимоги до утеплювачів:

- енергоефективність – утеплювач повинен мати низький коефіцієнт теплопровідності, щоб мінімізувати втрати тепла;
- екологічність - теплоізоляція повинна бути безпечною для природи як на стадії виробництва, так і в процесі експлуатації; вона має виділяти токсичні речовини;
- довговічність - якісний матеріал зберігає свої теплоізоляційні властивості на весь термін експлуатації будівлі;
- стійкість до зовнішніх впливів - утеплювач повинен бути стійкий до хімічно активних сполук, плісняви та грибків, а також до гризунів та комах;
- низьке поглинання води - крім того, що у вологості розмножуються небажані організми, теплопровідність намоклої ізоляції падає;
- паропроникність - чим вища паропроникність, тим надійніше утеплення, це особливо важливо для утеплювачів, що використовуються в конструкціях з високими навантаженнями;
- пожежна безпека - матеріали повинні бути вогнестійкими, не сприяти поширенню вогню.

Всім цим вимогам відповідає базальтова мінеральна вата [3].

Сировиною виступають гірські породи базальтової групи. Ці мінерали дуже поширені по всьому світу, видобуток їх, як правило, нескладний і не особливо затратний, тому що виробляється відкритим способом (рис. 2).



Рис 2. Сировина для виробництва базальтової вати

Після попередньої підготовки сировина завантажується в печі, де під впливом температури близько 1500 °C перетворюється на рідку розплавлену

масу. Цей розплав надходить у спеціальні центрифуги, розпорошується на дрібні струмені та застигає у вигляді тонких і довгих волокон (діаметр волокна зазвичай не перевищує 15 мкм, а довжина – до 50 мм) (рис. 3).



Рис 3. Волокниста структура базальтового утеплювача

Застиглі волокна спочатку збираються у своєрідний «килим», який проходить обробку спеціальними сполучними та гідрофобними складами. Потім стадії пресування йдуть з наданням матеріалу необхідних параметрів щільності, отримані мати проходять додаткову температурну обробку, і в кінці виробничого циклу нарізаються на блоки стандартних розмірів з подальшою передачею на лінію упаковки.

В результаті виходять блоки необхідних розмірів та щільності, що складаються з хаотично розташованих найтонших базальтових волокон, у переплетенні яких створюється величезна кількість заповнених повітрям порожнин. Така структура, насичена знерухомленим повітрям, в принципі, і визначає високі термоізоляційні властивості готової мінеральної вати [4].

Базальтову мінеральну вату застосовують практично у всіх сферах теплозахисту (рис.4): для утеплення квартир, адміністративних будівель, промислових споруд та ін. Рекомендований цей матеріал і для фасадів. До них пред'являють підвищені вимоги до пожежної безпеки, а базальт витримує високі температури. Також він підходить для вогнезахисту залізобетонних перекриттів, кабельних проходок, сталевих несучих колон і транзитних повітропроводів. Інші варіанти використання - утеплення труб, димоходів, котельного обладнання та будь-яких видів перегородок (міжповерхових, міжкімнатних, міжквартирних).



Рис 4. Різноманітність форм базальтового утеплювача

Підвищення теплозахисту будівлі шляхом утеплення будівельних зовнішніх конструкцій будівлі базальтовою мінеральною ватою дозволяє не тільки скоротити теплові втрати будівлі і заощадити кошти на опалення, а й захистити їх від впливу атмосферних опадів, перепадів температур, збільшити термін експлуатації.

Список використаних джерел

1. Rockwool Ukraine - Режим доступу: URL <https://www.rockwool.com/ua> (дата звернення 25.02.2026).
2. Переваги використання базальтової вати в системах утеплення - Режим доступу: URL <https://starti.com.ua/ua/articles/perevagi-vikoristannya-bazaltovoi-vati-v-sistemakh-uteplennya/?srsltid=AfmBOoraj9I9PqMzH6eW3s5IMmnOk3ijDLZojgxSnkAvFR07SUcK0ZdH> (дата звернення 26.02.2026).
3. Лужанська Г.В., Шевчук В.І., Ануфрієв С.С., Сорокопуд М.М., Рудник В.М. Застосування базальтової мінеральної вати.// Global trends in science and education. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. (November 17-19, 2025). SPC "Sci-conf.com.ua". Kyiv, Ukraine. 2025. Pp. 267-270. URL: <https://sci-conf.com.ua/xi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-global-trends-in-science-and-education-17-19-11-2025-kiyiv-ukrayina-arhiv/>
4. Учебний посібник з дисципліни «Теплова ізоляція в системах енергопостачання» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти по спеціальності – 144 Теплоенергетика, зі спеціалізації – Теплоенергетика та менеджмент енергозбереження / Уклад. Л. Б. Губар ; Нац. ун-т «Одеська політехніка». – Одеса, 2025. – 318 с.

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF FINANCIAL COMPETENCE OF FUTURE HEADS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS

Grynyova Maryna

Rector

Hryn Oleh

PhD student

Poltava National Pedagogical University
named after V.G. Korolenko, Ukraine

Abstract

The article reveals the essence of pedagogical conditions for the development of financial competence of future heads of secondary education institutions in the context of the transformation of the educational environment. It is emphasized that the modern head of an educational institution must have the ability to carry out strategic and operational financial management, ensure the rational use of budget funds, predict risks and be responsible for the financial and economic state of the institution. The importance of pedagogical conditions as a system of organizational, methodological, content and technological factors that ensure the effectiveness of the formation of financial competence in the process of professional training is substantiated. Key conditions are identified and characterized, including the integration of financial and economic content into management disciplines, the use of practice-oriented teaching methods, the formation of a reflective position of education seekers and the use of digital financial management tools. Their influence on the cognitive, operational-activity, value-motivational and reflective components of financial competence is revealed. The conclusion is made about the need for systematic implementation of pedagogical conditions in the professional training of heads of general secondary education institutions to increase the effectiveness of financial management in education.

Keywords: financial competence, pedagogical conditions, professional training, head of a general secondary education institution, financial management, educational management.

Introduction

Modern reforms of the Ukrainian system of general secondary education are aimed at strengthening the autonomy of institutions, which leads to an increase in the responsibility of the head for the effectiveness of financial and economic activities. The transition to new financing mechanisms, increased requirements for the transparency of budget processes, the need to attract additional resources and the

implementation of project-grant practices require a high level of financial competence of management personnel. However, the professional training of future heads of general secondary education does not always provide a sufficient level of formation of the specified competence, which actualizes the need for theoretical and methodological substantiation of the pedagogical conditions for its development.

Financial competence appears not only as the ability to work with budget documentation, but as a complex characteristic of professional readiness, which includes strategic thinking, responsibility, analytical culture, the ability to assess risks and make informed decisions. That is why determining the pedagogical conditions that ensure its formation is an important task of modern pedagogical science.

The purpose of the article is to theoretically substantiate the pedagogical conditions for the development of financial competence of future heads of general secondary education institutions in the process of professional training.

Within the framework of achieving the goal, the following tasks have been defined:

- to clarify the content and structure of the financial competence of future managers of general secondary education institutions;

- to analyze scientific approaches to determining the pedagogical conditions for its formation;

- to identify pedagogical conditions that ensure the development of financial competence;

- to show their influence on the formation of key components of the professional readiness of the manager.

Financial competence of future managers of general secondary education institutions is considered as an integral professional education that combines financial knowledge, management skills, analytical abilities, strategic orientation and responsibility for decision-making. It provides the ability to work in conditions of financial autonomy, allocate resources, analyze financial documents, control budget execution and predict the economic consequences of managerial actions. The formation of such competence requires specially organized pedagogical conditions that contribute not only to the acquisition of knowledge, but also to the development of practical skills, a reflective culture and a value-based attitude to financial and economic activities.

One of the key pedagogical conditions is the integration of financial and economic content into the disciplines of the management cycle. This approach allows to ensure the interdisciplinary nature of professional training and to form a systematic understanding of the students about the relationship between financial, personnel, organizational and innovative management. Integration contributes to the transfer of financial knowledge to the practical plane of the management activity of the future manager.

An important pedagogical condition is the implementation of practice-oriented teaching methods that ensure the proximity of the educational process to real professional situations. The use of the case method, financial modeling, document

analysis, business games, project activities contributes to the development of skills to work with information, make decisions under conditions of uncertainty, carry out financial planning and assess risks. The practical orientation of training allows to form competence in an effective way, through the acquisition of real management experience.

Of particular importance is the pedagogical condition associated with the formation of a reflective position of future managers. Reflexivity provides the ability to analyze one's own actions, assess the effectiveness of financial decisions, predict the consequences of managerial activities and adjust them in accordance with the goals set. The development of reflective competence contributes to the formation of a responsible attitude to financial management and the awareness of the social significance of professional activities.

No less important is the condition associated with the use of digital technologies and financial tools in the process of professional training. A modern manager works in conditions of digitalized financial processes, therefore, he needs to master electronic budgeting services, document management platforms, and analytics systems. The involvement of such tools in training allows to ensure the practical orientation of financial training, contributes to the formation of digital awareness and readiness to work in an information-rich educational environment.

Conclusions

It has been established that the financial competence of future heads of general secondary education institutions is formed as a result of the systematic implementation of pedagogical conditions of professional training, which ensure the integration of content, the development of practical skills, the formation of reflection and digital awareness. It has been proven that these conditions contribute to the formation of a responsible, competent and strategically oriented manager, capable of effectively managing the financial and economic activities of an educational institution in the conditions of autonomy and decentralization. The results obtained create the basis for further research aimed at developing and experimentally testing a model of the formation of financial competence in students of the specialty "Educational Management".

Reference

1. Bekh I. D. Competency-based approach in modern education: theoretical foundations. Kyiv: Osvita, 2018. 256 p.
2. Grineva M. V. Professional training of heads of educational institutions: theory and practice. Poltava: V. G. Korolenko National Polytechnic University, 2019. 312 p.
3. Danylenko L. I. Management of financial and economic activities of a general secondary education institution. Kyiv: Pedagogical Thought, 2020. 198 p.
4. Kremen V. G. Education and science in Ukraine: innovative aspects of development. Kyiv: Gramota, 2019. 448 p.
5. Lyashenko O. I. Financial literacy as a component of the professional competence of educational management personnel. Pedagogy and psychology. 2021. No. 2. P. 45–52.

6. Savchenko O. Ya. Management competence of the head of an educational institution in the context of reform. Kyiv: Education of Ukraine, 2020. 276 p.
7. Sysoeva S. O. Professional training of educational leaders: methodological and organizational principles. Educational discourse. 2019. No. 3–4. P. 9–18.
8. Tytarenko N. M. Pedagogical conditions for the formation of economic competence of future heads of educational institutions. Scientific notes. 2022. Issue 198. P. 112–118.
9. Khomutenko A. V. Financial competence in the structure of professional training of educational managers. Educational management. 2021. No. 5. P. 27–33.

СТУДЕНТСЬКА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТИ

Патен Ірина Михайлівна

кандидат філологічних наук, доцент

Кафедра української мови

Дрогобицький державний педагогічний університет

імені Івана Франка, Україна

Патен Святослав Ігорович

здобувач фахової передвищої освіти

КЗ ЛОР «Дрогобицький фаховий коледж нафти і газу», Україна

У контексті цифрової трансформації вищої освіти студентська науково-дослідницька діяльність набуває нових форм і змістового наповнення. Вона постає не лише як складник традиційного освітнього процесу, а й як інтегрований елемент цифрового навчального середовища, що поєднує офлайн-та онлайн-формати наукової взаємодії. «Позанавчальна наукова активність студентів реалізується через діяльність наукових гуртків і проблемних груп, участь у Всеукраїнських олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, підготовку доповідей до конференцій різних рівнів, а також через публікацію результатів досліджень у фахових електронних виданнях та наукометричних базах» [1, с. 115].

Сучасні наукові гуртки й проблемні групи функціонують у змішаному форматі, використовуючи цифрові платформи для організації дослідницької роботи, спільного редагування текстів, обговорення результатів та презентації напрацювань. Неабияку роль тут виконують електронні бібліотеки, які не лише підтримують індивідуальну освітню траєкторію студента, «сучасні академічні бібліотеки стають центрами доступу до глобальних інформаційних ресурсів, передплачуючи дорогі міжнародні наукові бази даних, електронні журнали та книги, без яких неможливе повноцінне наукове дослідження та навчання за

світовими стандартами» [3, с. 17]. Використання електронних бібліотек, наукометричних баз даних (Scopus, Web of Science, Google Scholar), репозитаріїв відкритого доступу формує інформаційно-цифрову компетентність студентів, розвиває навички академічної доброчесності та культури цитування.

Особливої актуальності набуває участь студентів в онлайн-конференціях, вебінарах, міжнародних наукових форумах, що забезпечує розширення академічної комунікації та інтеграцію в глобальний науковий простір. Дистанційні формати наукових заходів формують навички цифрової презентації результатів дослідження, публічного виступу в онлайн-середовищі, використання мультимедійних інструментів візуалізації даних.

Важливим складником сучасної студентської наукової діяльності є програми (віртуальної) академічної мобільності та онлайн-платформи міжнародного навчання. Д. Свириденко стверджує, що віртуальна академічна мобільність має значні переваги: фінансово доступніша, гнучка за часом і місцем навчання, дає змогу поєднувати навчання в кількох інституціях одночасно та є більш інклюзивною для студентів, які з різних причин не можуть брати участь у фізичній мобільності [4, с. 163]. «Академічна мобільність відкриває доступ до низки важливих можливостей, таких як унікальні курси та освітні модулі, критично важливі для конкретної індивідуальної освітньої траєкторії студента, але відсутні в його базовому університеті» [2, с. 1012]. Участь у таких програмах дає змогу здобувачам освіти долучатися до міжнародних дослідницьких проєктів, проходити сертифіковані курси, підвищувати рівень фахової та мовної підготовки, розширювати міжкультурну комунікацію. Це сприяє інтернаціоналізації освітнього процесу та підвищенню конкурентоспроможності випускників на європейському та світовому ринках праці.

Окремої уваги заслуговує використання технологій штучного інтелекту в науковій роботі. Інструменти генеративного штучного інтелекту можна застосовувати для пошуку інформації, структурування матеріалу, мовного редагування тексту, перекладу, створення візуалізацій та аналізу даних. Водночас їхнє використання має здійснюватися з дотриманням принципів прозорості, академічної відповідальності та авторської самостійності. Штучний інтелект не може підмінити дослідницьке мислення студента, формулювання власних висновків чи інтерпретацію результатів дослідження.

Отож студентську науково-дослідницьку діяльність у сучасному університеті трансформовано в багатовимірний цифровий простір професійного становлення, який поєднує традиційні форми наукової роботи з інноваційними онлайн-інструментами, забезпечуючи формування дослідницької, цифрової, комунікативної та міжкультурної компетентностей майбутніх фахівців.

Список використаних джерел

1. Гальків, Л. І., Філь, Г. О., Патен, І. М., Кулиняк, І. Я., Беспалюк, Х. М. (2022). Освітній потенціал інноваційної економіки: чинники та пріоритети розвитку : монографія. Львів: Видавництво «Растр-7».

2. Горбань, Ю, Олійник, О. (2025). Академічна мобільність як складник реалізації права здобувачів вищої освіти на формування індивідуальної освітньої траєкторії. Вісник науки та освіти. Серія: філологія, культура і мистецтво, педагогіка, історія та археологія, соціологія, 6 (36), 1006–1021.
3. Медведєва, В. (2017). Наукова бібліотека у забезпеченні доступу до наукових знань. Вісник Книжкової палати, 7, 17–19.
4. Свириденко, Д. (2014). Аналіз ролі віртуальної академічної мобільності в обґрунтуванні засад розвитку сучасної вищої освіти. Українознавчий альманах, 17, 163–165.

КОМПЛЕКС КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ: СТРУКТУРА, КОМПОНЕНТИ ТА ОСВІТНІ ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАННЯ

Ігнатенко Валерій

аспірант

Кафедра інформаційних технологій і програмування
Український державний університет
імені М. П. Драгоманова, Україна

Анотація

У тезах узагальнено підходи до визначення та формування комплексу компетентностей з інформаційної безпеки майбутнього вчителя інформатики в умовах цифровізації освіти й зростання кіберзагроз. Запропоновано структурування комплексу за п'ятьма взаємопов'язаними компонентами: юридичним, психологічним, соціально-історичним, педагогічним і програмно-технічним. Обґрунтовано, що результативна підготовка в закладах вищої педагогічної освіти має поєднувати традиційні й інноваційні інструменти навчання: аналітичні сесії, ситуаційне навчання та кейс-метод, імітаційне моделювання кіберінцидентів, віртуальні лабораторії, елементи гейміфікації й використання ІІІ-систем для підтримки навчального процесу. Наведено приклади відповідності освітніх інструментів компонентам компетентностей та окреслено практичні орієнтири для оновлення змісту підготовки майбутніх учителів інформатики.

Ключові слова: інформаційна безпека; майбутній учитель інформатики; компетентності; цифровізація освіти; кіберзагрози; цифрові освітні ресурси; імітаційне моделювання; віртуальні лабораторії.

Введення

Глобальна інформатизація суспільства та стрімке впровадження цифрових технологій у шкільну освіту суттєво підвищують вимоги до професійної підготовки вчителя інформатики. Поряд із дидактичними перевагами цифрових освітніх ресурсів зростають ризики, пов'язані з кіберзагрозами, некоректним або небезпечним контентом, порушенням приватності, академічної доброчесності та випадками онлайн-агресії. У наукових працях підкреслюється доцільність системної інтеграції цифрових технологій у підготовку майбутніх педагогів [1; 2], розвиток їхньої цифрової компетентності та інформаційної культури [4; 8], а також готовності застосовувати інтернет-технології та змішане навчання [3; 6]. Разом із тим, методичні аспекти формування саме інформаційно-безпекових компетентностей майбутнього вчителя інформатики потребують подальшого уточнення та практичної конкретизації.

Мета та задачі дослідження

Мета тез - описати комплекс компетентностей з інформаційної безпеки майбутнього вчителя інформатики, окреслити його структуру та компоненти, а також визначити освітні інструменти, що забезпечують їх цілеспрямоване формування у процесі професійної підготовки.

Задачі: 1) узагальнити підходи до розуміння компетентнісного забезпечення інформаційної безпеки в діяльності вчителя інформатики; 2) виокремити ключові компоненти компетентнісного комплексу; 3) встановити відповідність між компонентами компетентностей і дидактичними інструментами їх формування; 4) сформулювати практичні рекомендації щодо оновлення змісту підготовки майбутніх учителів інформатики.

Результати дослідження і їх обговорення

Компетентнісний комплекс з інформаційної безпеки майбутнього вчителя інформатики доцільно розглядати як інтегровану сукупність знань, умінь і ставлень, що забезпечують безпечну інформаційну діяльність та здатність організувати навчання учнів із дотриманням вимог безпеки у цифровому середовищі. На відміну від вузького технічного підходу, такий комплекс має міждисциплінарний характер і включає п'ять взаємопов'язаних компонентів.

Юридичний компонент - охоплює знання нормативно-правових основ захисту інформації, авторського права, правил обробки персональних даних та відповідальності за порушення у цифровому середовищі; формує здатність діяти відповідно до правових вимог під час використання цифрових ресурсів.

Психологічний компонент - пов'язаний із розумінням поведінкових ризиків в Інтернеті, профілактикою та реагуванням на кібербулінг, формуванням культури безпечної взаємодії та підтримкою цифрового благополуччя учнів.

Соціально-історичний компонент - включає усвідомлення суспільних і цивілізаційних наслідків розвитку інформаційних технологій, впливу інформаційних загроз та маніпуляцій, а також формує критичне ставлення до інформації й медіаграмотність як основу безпечної поведінки.

Педагогічний компонент - відображає готовність планувати й реалізовувати навчання основ інформаційної безпеки, добирати методи та форми роботи, оцінювати навчальні результати й забезпечувати безпечне використання цифрових ресурсів у межах уроку та позаурочної діяльності.

Програмно-технічний компонент - об'єднує базові знання про загрози, вразливості та засоби захисту (аутентифікація, резервування, оновлення, безпечні налаштування, протидія шкідливому ПЗ), а також практичні навички безпечної роботи з мережами, сервісами та навчальними платформами.

Окремим наскрізним умінням, що підтримує всі компоненти, є здатність вчителя здійснювати відбір і оцінювання цифрового освітнього контенту та прогнозувати можливі ризики цифровізації освітнього процесу. У наукових джерелах наголошується на необхідності формування інформаційної культури та вміння оцінювати якість і доцільність цифрових ресурсів [4; 8], а також на принципах мінімізації ризиків цифровізації та пошуку причин проблемних ситуацій у навчанні [5].

З огляду на прикладний характер компетентностей, доцільним є використання комплексу освітніх інструментів, що поєднують теоретичне опрацювання, практичні тренування та рефлексію. Переваги інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики описані в сучасних педагогічних дослідженнях [2; 7], а використання кейс методу для розвитку готовності до інноваційної діяльності - у роботах Н. Павлової [9]. Зарубіжні напрацювання також підкреслюють актуальність формування навичок кібербезпеки як складової цифрової компетентності педагогів [11; 12].

Таблиця 1 - Відповідність освітніх інструментів компонентам компетентностей з інформаційної безпеки

Освітній інструмент	Провідні компоненти компетентностей (приклади)
Аналітичні сесії (мозковий штурм, експертне обговорення)	педагогічний, соціально історичний; аналіз ризиків цифровізації, вироблення правил безпечної взаємодії [2; 5]
Ситуаційне навчання та кейс-метод (кейси про інциденти, кібербулінг)	психологічний, педагогічний, юридичний; відпрацювання алгоритмів реагування й комунікації [9]
Імітаційне моделювання кіберінцидентів	Програмно технічний + педагогічний; тренування прийняття рішень у динамічних умовах, формування аналітичних умінь [9]
Віртуальні лабораторії (тренажери, безпечні середовища)	Програмно технічний; практичні навички безпечних налаштувань і протидії загрозам [2; 7]
Гейміфікація (квести, рейтинги, рольові сценарії)	психологічний, педагогічний; підвищення мотивації та закріплення поведінкових правил безпеки [2]
ШІ-орієнтовані системи (тьюторські/консультативні сервіси)	педагогічний, програмно технічний; персоналізація навчання, підтримка рефлексії, діагностика прогалин [7; 12]

Запропонована відповідність у таблиці 1 не є вичерпною: у реальному освітньому процесі інструменти мають застосовуватися комплексно та сценарно, із поступовим ускладненням задач і підвищенням самостійності здобувачів. Наприклад, кейси можуть передувати імітаційному моделюванню (побудова гіпотез), а результати моделювання — обговорюватися в аналітичних сесіях (рефлексія та корекція рішень).

Практичним наслідком компетентнісного підходу є необхідність оновлення змісту підготовки майбутніх учителів інформатики, де модулі з інформаційної безпеки мають бути інтегровані в загальнопрофесійні та методичні дисципліни. Водночас важливо забезпечити міждисциплінарні зв'язки з курсами педагогіки, психології, права й цифрових технологій, що відповідає принципам неперервної професійної підготовки [5] та вимогам сучасного змішаного навчання [6].

Висновки

1) Комплекс компетентностей з інформаційної безпеки майбутнього вчителя інформатики має міждисциплінарну структуру та доцільно описується через юридичний, психологічний, соціально-історичний, педагогічний і програмно-технічний компоненти.

2) Ефективне формування компетентностей забезпечується поєднанням традиційних і інноваційних освітніх інструментів, серед яких найбільший потенціал мають аналітичні сесії, кейс-метод, імітаційне моделювання, віртуальні лабораторії, гейміфікація та використання ШІ-систем підтримки навчання [2; 7; 9; 12].

3) Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення структурно-функціональної моделі формування інформаційно-безпекових компетентностей майбутніх учителів інформатики та її експериментальна перевірка в закладах вищої педагогічної освіти.

Список використаних джерел

1. Величко В. Є. Сучасні підходи до використання ІКТ у процесі підготовки майбутніх учителів математики, фізики та інформатики // Педагогіка вищої та середньої школи. - 2014. - Т. 49. - С. 16-25.
2. Вербівський Д. С. Роль інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. - 2024. - Вип. 50. - С. 118-122.
3. Дущенко О. Готовність майбутнього вчителя інформатики до застосування Інтернет-технологій у професійній діяльності // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія «Педагогіка». - 2015. - № 1(14). - С. 327-333.
4. Жигора І. В., Жигора В. С. Інформаційна культура у фаховій підготовці майбутніх педагогів // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. - 2022. - № 1. - С. 105-109.
5. Карабін О. Й. Потенціал педагогічних принципів підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. - 2023. - № 1(208). - С. 133-138.

6. Коваль О. Підготовка майбутніх учителів інформатики до організації освітнього процесу в умовах змішаного навчання // Український педагогічний журнал. - 2025. - № 1. - С. 45-59.
7. Кучай Т.П., Ніколаєску І.О., Дудова Д.О. Теоретичні аспекти дидактичного забезпечення інформаційних технологій навчання в освітньому просторі України // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. - 2024. - № 1(213). - С. 37-40.
8. Лукашів В.Б. Формування інформаційної культури майбутніх фахівців зв'язку : дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». - Кіровоград, 2014. - 265 с.
9. Павлова Н.С. Підготовка майбутніх учителів інформатики до інноваційної діяльності з використанням кейсів // Академічні студії. - 2021. - Вип. 3(1). - С. 84-91.
10. Струтинська О.В. Підготовка майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в школах // Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогічні науки. - 2019. - № 3. - С. 178-189.
11. Dubinsky V. Training of computer science teachers for the formation of cybersecurity skills in students: actualization of problems and their possible solutions // Освіта. Інноватика. Практика. - 2024. - Т. 12. - № 10. - С. 6-11.
12. Zhurenko M. Developing the digital competence of future computer science teachers in informal education // Path of Science. - 2025. - Т. 11. - № 5. - С. 9001-9008.

LEARNING ANALYTICS AS A TOOL FOR IMPROVING FOREIGN LANGUAGE TEACHING

Samar Olena

Senior Lecturer

Furmanchuk Nataliia

Senior Lecturer

Nikolaienko Ihor

Assistant Lecturer

The Department of Foreign Languages

National Transport University

Kyiv, Ukraine

The rapid expansion of online and digital learning environments has fundamentally changed the way education is delivered and experienced, particularly in the field of foreign language instruction. Advances in educational technologies, learning management systems, and online platforms have enabled the collection of large volumes of data generated through learners' interactions with digital content and communication tools. This development has given rise to learning analytics as an

emerging interdisciplinary field that combines education, data science, and learning sciences to better understand and improve learning processes. In language education, where progress depends on continuous practice, feedback, and interaction, learning analytics offers new possibilities for monitoring learner behaviour, identifying learning difficulties, and personalizing instruction. At the same time, the growing use of data-driven approaches raises important pedagogical, ethical, and methodological questions.

So, what exactly is learning analytics? It is basically the process of measuring, collecting, analysing, and reporting data about learners and their learning experiences. What is the goal? It is to understand how learning happens and how to make it better. This field has grown alongside online learning, especially in higher education, because online platforms generate tons of data that can be analysed [5].

When you are learning a language online, whether it is through a learning management system (LMS), social media, or other tools, every click, every post, and every minute you spend on a task is tracked. This data can reveal patterns in your learning, like how you navigate through the material, how you interact with others, and how your understanding of concepts develops over time. The rise of massive open online courses (MOOCs) which offer open, flexible, and scalable professional development opportunities for educators and learners worldwide, has also provided a wealth of data for researchers to study teaching and learning in online environments [1]. Numerous MOOCs found on platforms such as Coursera, edX, and FutureLearn focus on key aspects of online education, including instructional design, digital pedagogy, learner engagement, assessment, and learning analytics. Courses such as Learning to Teach Online and Teaching Online in Higher Education emphasize pedagogical frameworks and practical strategies for designing and facilitating effective online courses. Other MOOCs address blended and personalized learning models, highlighting how digital technologies can be integrated to enhance learner-centered instruction. Additionally, courses on assessment and learning analytics explore data-driven approaches to evaluating learner progress and improving instructional quality in virtual settings. Open education initiatives, including MOOCs on open educational practices and MOOC design, further promote accessibility and innovation in online teaching. Collectively, these open online courses contribute to the development of educators' digital competencies and support the continuous improvement of teaching and learning in online environments [3].

One way to think about learning analytics is as a prediction model. By analysing data, we can try to predict how someone will learn and offer advice to help them succeed. Another perspective sees it as a framework for designing better learning experiences, guiding educational practices, and ensuring quality [1].

But how does this relate to language learning? Well, language learning has always involved data collection, but the scale has changed dramatically. With massive collections of language data in corpora and AI-driven systems, there are new opportunities for both teaching and learning languages. We can see the rise of powerful artificial neural networks that can do some pretty impressive things with language.

In education, data can be used to track how well learners are doing and to improve learning through data mining, which can reveal hidden patterns in learner behaviour. For example, analysing a student's writing can show areas where they struggle with grammar or vocabulary, allowing teachers to provide targeted feedback.

However, this massive data collection also raises important questions about transparency and fairness. It is important to have human oversight when applying data analysis to ensure that it is done fairly and ethically. Big data has the potential to transform language learning, but we need to use it carefully and responsibly [2].

Learning analytics can also provide personalized feedback to students, encourage self-reflection, and drive quality teaching with data-backed insights. By understanding how students interact with language learning materials and activities, educators can tailor their teaching methods to better meet the needs of individual learners [4].

Here are clear, practical examples of learning analytics specifically showing how it can improve foreign language teaching and learning. The examples move from learner-level support to course- and program-level improvement, which should work well for an academic article or case-study section.

1. **Tracking Vocabulary Acquisition.** Learning analytics can monitor how often learners encounter, practice, and correctly use new vocabulary in online exercises and reading tasks. By analysing response accuracy and repetition patterns, teachers can identify which words are frequently misunderstood and provide targeted reinforcement or personalized vocabulary lists.

2. **Grammar Error Analysis in Writing.** Analytics tools can analyse students' written assignments to detect recurring grammatical errors, such as tense misuse or incorrect sentence structure. This data allows instructors to adjust lesson focus and offer individualized feedback, while learners gain insight into their most common mistakes.

3. **Monitoring Learner Engagement.** Data from learning management systems (LMS) can show how much time students spend on language tasks, how often they log in, and which activities they skip. Low engagement patterns can signal motivation or comprehension problems, enabling instructors to intervene early.

4. **Speaking and Pronunciation Analytics.** Speech recognition technologies can analyse pronunciation, fluency, and speech rate in oral language tasks. Learning analytics can track improvement over time and provide immediate feedback on pronunciation accuracy, supporting more effective speaking practice.

5. **Personalized Learning Pathways.** By combining performance data and learning behaviour, analytics systems can recommend adaptive learning paths. For example, learners who struggle with listening comprehension may receive additional audio materials, while more advanced learners are offered challenging tasks.

6. **Feedback Timing and Effectiveness.** Analytics can evaluate when and how feedback is most effective by comparing learner performance before and after feedback is given. This helps instructors refine feedback strategies to maximize learning gains.

7. Interaction and Collaboration Analysis. In discussion forums or collaborative writing tasks, learning analytics can measure participation frequency, response quality, and peer interaction. This information helps teachers encourage meaningful communication and balance participation in language practice activities.

8. Predicting Learning Difficulties and Dropout Risk. Predictive analytics can identify learners at risk of falling behind based on early performance and engagement data. Early alerts allow teachers to provide additional support before learning gaps become critical.

9. Assessment and Progress Tracking. Analytics dashboards can visualize learner progress across language skills (reading, writing, listening, speaking). This supports formative assessment and helps learners reflect on their own development.

10. Curriculum and Course Design Improvement. At the course level, aggregated data can reveal which tasks or materials are most effective. Teachers can revise or replace less effective activities, improving overall instructional quality.

So, learning analytics represents a powerful and multifaceted approach to enhancing foreign language teaching and learning in digital and online environments. By systematically collecting and analysing data generated through learners' interactions with educational technologies, learning analytics provides valuable insights into learning behaviours, progress, and challenges. Its applications range from learner-level support, such as personalized feedback, adaptive learning pathways, and early identification of learning difficulties, to course- and program-level improvements in curriculum design, assessment, and instructional quality. At the same time, the increasing reliance on large-scale data collection highlights the importance of ethical considerations, including transparency, fairness, and human oversight in data-driven decision-making. When implemented responsibly, learning analytics has the potential to foster learner-centred instruction, improve learning outcomes, and support continuous innovation in foreign language education. As online and blended learning continue to evolve, learning analytics will play an increasingly important role in shaping effective, inclusive, and evidence-based language teaching practices.

References

1. Learning analytics. (n.d.). Wikipedia.
https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_analytics
2. Big data and language learning: Opportunities and challenges. (n.d.). University of Hawai'i at Mānoa, ScholarSpace.
<https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/server/api/core/bitstreams/963574e3-d8e2-4894-bf1f-edf1ffc43fa8/content>
3. Society for Learning Analytics Research. (2022). Handbook of learning analytics (2nd ed.). <https://www.solaresearch.org/publications/hla-22/>
4. Society for Learning Analytics Research. (n.d.). What is learning analytics?
<https://solaresearch.org/about/what-is-learning-analytics>
5. Society for Learning Analytics Research. (2022). Handbook of learning analytics 2022. <https://solaresearch.org/wp-content/uploads/hla22/HLA22.pdf>

GENESIS AND MODERN INTERPRETATIONS OF FORMATIVE ASSESSMENT IN THE INTERNATIONAL AND UKRAINIAN EDUCATIONAL SPACE

Bozhynska Myroslava

PhD student of V. G. Korolenko National
Pedagogical University named after
ORCID ID: 0009-0000-8490-7336
Poltava, Ukraine

Grynyova Maryna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Corresponding Member of
the Poltava National Academy of
Pedagogical Sciences of
Ukraine, Rector, V. G. Korolenko National
Pedagogical University, Poltava, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-3912-9023

Abstract

The article presents a systematic analysis of the genesis of formative assessment as a pedagogical phenomenon and its modern interpretations in the international and Ukrainian educational space. The key conceptual stages of the formation of the ideas of formative assessment are revealed, starting from psychological theories of learning and development of the 20th century to modern competency-based models. The influence of foreign scientific schools on the formation of the methodological basis of formative assessment is analyzed, the contribution of Ukrainian researchers to the adaptation and development of this approach, taking into account national educational reforms, is characterized. Modern trends are highlighted, in particular, the shift in emphasis from assessing the result to assessing the process, the development of self-regulated learning, the integration of digital tools and the strengthening of the role of the teacher as a facilitator of educational progress.

Keywords: formative assessment, assessment for learning, educational reforms, competency-based approach, international experience, Ukrainian pedagogy.

Introduction

Formative assessment occupies a key place in the modern paradigm of education, focused on the formation of competencies, the development of critical thinking and ensuring the active participation of students in the learning process. The term "formative assessment" has been widely used in world pedagogical science since the second half of the twentieth century, however, its philosophical and psychological origins date back to much earlier research on the role of feedback, motivation and the procedural nature of learning.

In the international educational space, formative assessment has gradually transformed from a tool for correcting learning errors to a comprehensive system aimed at developing self-regulated learning and promoting an individual educational trajectory. In Ukrainian pedagogy, this approach has acquired new significance in the context of reforming general secondary education, especially after the introduction of the Concept "New Ukrainian School", which emphasizes the importance of procedural assessment and pedagogical partnership.

In this regard, it is relevant to analyze the genesis of formative assessment, interpretations of this concept in various pedagogical traditions and its adaptation in the Ukrainian educational environment.

The genesis of formative assessment is due to the development of psychological and pedagogical theories of the twentieth century, which focused on the learning process, the role of feedback and the activity of the student himself as a subject of educational activity. The concepts of J. Piaget, L. Vygotsky, J. Dewey formed the understanding that learning is a developmental process that requires constant supportive, not just controlling, influence. The idea of learning in the zone of proximal development, which involves the gradual complication of tasks and student support, actually laid the prerequisites for the emergence of formative assessment.

In the 1960s–1980s, the first scientific interpretations of assessment as a mechanism aimed not at fixing the result, but at improving the learning process began to form in world pedagogy. It was at this time that the distinction between summative and formative assessment was introduced, which defined the semantic dichotomy of "assessment of learning" and "assessment for learning". The works of leading British and American researchers emphasized that formative assessment should be carried out systematically, be transparent to students and be based on clear criteria.

Starting from the 1990s, formative assessment has acquired the status of a separate pedagogical technology, which includes elements of self-assessment, peer assessment, the use of rubrics, observations, open-ended diagnostic tasks, as well as the application of pedagogical dialogue strategies. In international documents developed by leading organizations in the field of education, formative assessment is defined as a key component of competency-based learning, which contributes to academic success and the development of learning autonomy.

At the same time, in the international scientific tradition, various conceptual approaches to the interpretation of formative assessment can be traced. Some authors emphasize its procedural, diagnostic nature, others - its function as a pedagogical tool for planning and regulating educational activities, and still others emphasize its role as a means of student self-reflection and the formation of the identity of an "active student". Common to these approaches is the understanding that assessment should be integrated into learning, not separated from it.

In the Ukrainian educational space, formative assessment began to be actively implemented later than in Western countries, but its development has its own pattern. Researchers of Ukrainian pedagogy have gradually adapted world theoretical approaches, supplementing them with their own developments in the methods of criterion-based

assessment, the development of student reflection and the construction of a system of educational partnership between teacher and student. The reform of the education system in Ukraine has contributed to the methodological understanding of formative assessment as an element of the competency-based model of learning, which involves new roles for participants in the educational process and updating assessment procedures.

It is important to emphasize that modern Ukrainian interpretations of formative assessment combine elements of world experience with national educational realities. In particular, the importance of transparent criteria accessible to language learners, a portfolio system, formative conversations, the use of checklists, short diagnostic tasks, as well as digital tools that provide quick feedback is emphasized. At the same time, Ukrainian scientists consider formative assessment as a means of developing personal responsibility, educational autonomy and self-regulation of students.

Modern trends in the interpretation of formative assessment in the international and Ukrainian space demonstrate its transition from assessment technology to a holistic pedagogical philosophy, in the center of which is the student as an active participant in the educational process. The ideas of assessment as a partnership, as a mechanism for forming learning motivation, as well as as a tool for implementing individual educational trajectories have become widespread. In this context, the integration of digital resources that transform assessment practices and ensure its flexibility in blended and distance learning is of particular relevance.

Conclusions

The genesis of formative assessment testifies to its gradual evolution from an auxiliary pedagogical tool to a holistic concept formed at the intersection of psychological, pedagogical and socio-cultural theories. International experience represents the multidimensionality of this phenomenon, its importance for the development of competencies, motivation, self-regulation and critical thinking of students. Ukrainian pedagogical science, integrating world ideas, creates its own interpretations of formative assessment, adapted to national conditions and requirements of educational reforms.

The modern understanding of formative assessment encompasses its functions not only as a feedback mechanism, but also as a tool for development, pedagogical partnership and support of an individual educational trajectory. This determines the need for further research aimed at understanding its potential in the context of digitalization of education, blended learning and the transition to a fully competency-based model of the educational process.

Reference

1. Andrushchenko V. P. Educational paradigm of the 21st century: a competency-based vector of development. Higher education of Ukraine. 2020. No. 4. P. 5–14.
2. Barber M., Murshed M. Pedagogy of leadership and development of educational systems. Kyiv: Education of Ukraine, 2019. 224 p.
3. Black P., William D. Assessment for learning: theoretical principles of formative assessment. Lviv: Litopys, 2021. 198 p.

4. Bozhynska M. A. Formative assessment in natural science education: methodological principles and modern approaches. Adaptive management: theory and practice. Series "Pedagogy". 2024. Issue 19. P. 34–42.
5. Grineva M. V. Competency-based approach in modern school education: theory and practice. Poltava: V. G. Korolenko National Pedagogical University, 2022. 312 p.
6. Hessen S. I. Fundamentals of Pedagogy. Trilogy. Moscow: Academic Project, 2020. 304 p.
7. Dychkivska I. M. Innovative pedagogical technologies. Kyiv: Akademvydav, 2020. 352 p.
8. Zhuk Yu. O., Tretyakova V. O. Formative assessment in a digital educational environment: theoretical and practical aspects. Information technologies and teaching aids. 2021. Vol. 86, No. 2. P. 45–60.
9. The concept of the "New Ukrainian School". Kyiv: MES of Ukraine, 2016. 36 p.
10. Leshchenko M. P. Blended learning: models, tools, effectiveness. Kyiv: NUBiP of Ukraine, 2021. 212 p.
11. Lokshina O. I. Comparative pedagogy: trends and prospects for development. Kyiv: Pedagogical thought, 2020. 285 p.
12. Orban-Lembryk L. E. Psychology of personality development: a textbook. Kyiv: Karavela, 2019. 388 p.
13. Pinchukovska N. V. Formative assessment in the context of reforming education in Ukraine. Kharkiv: Osnova, 2023. 176 p.
14. Ramsky Y. S. Competency-based approach and modern educational technologies. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 2020. 260 p.
15. Trubacheva S. E. Theoretical principles of the system of modern assessment of students' academic achievements. Educational discourse. 2022. No. 3. Pp. 102–118.

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ПРИКМЕТНИКА ЯК ЧАСТИНИ МОВИ УЧНЯМИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Гірняк Світлана

доктор філологічних наук, професор

Кругляков Роман

здобувач вищої освіти магістерського рівня

Кафедра фундаментальних дисциплін початкової освіти

Дрогобицький державний педагогічний університет

імені Івана Франка, Україна

Анотація. У роботі розглянуто методичні аспекти формування граматичних уявлень про прикметник у початковій школі в контексті вимог Нової української школи. Акцентовано увагу на використанні інноваційних технологій, функціонально-семантичного підходу та методів критичного мислення для розвитку мовленнєвої компетентності учнів.

Ключові слова: початкова освіта, інноваційні методи, методика навчання мови, прикметник, НУШ, технологія розвитку критичного мислення.

Введення. Процес реформування сучасної освіти в межах концепції «Нова українська школа» (далі – НУШ) ставить перед учителем початкових класів завдання не просто надати учням певну базу лінгвістичних знань, а сформувати цілісну мовну особистість. Прикметник як частина мови посідає особливе місце у вивченні морфології в 2-4 класах, оскільки він є основним засобом вираження ознак предметів, що безпосередньо впливає на розвиток описового мовлення та образного мислення дитини. Однак традиційні підходи до вивчення граматики сьогодні мають бути доповнені інноваційними методами, які стимулюють пізнавальний інтерес та дослідницьку діяльність молодших школярів.

Мета та задачі дослідження. Обґрунтувати методичні засади формування граматичних уявлень про прикметник у молодших школярів із використанням інноваційних технологій. Визначити роль функціонально-семантичного підходу та технології розвитку критичного мислення у процесі засвоєння морфологічних ознак прикметника. Запропонувати практичні методи (кластер, фішбоун, алгоритмізація) для підвищення ефективності вивчення теми та розвитку комунікативних умінь учнів.

Результати дослідження і їх обговорення. Питання методики вивчення частин мови, зокрема, прикметника, у початковій ланці освіти перебуває в центрі уваги багатьох сучасних дослідників. Так, І. В. Жигора обґрунтовує необхідність застосування функціонально-семантичного підходу, який дозволяє учням усвідомити роль слова в мовленні ще до детального вивчення його морфологічних ознак [1]. У науковій праці [2] обґрунтовано важливість практичного навчання та поетапність формування граматичних понять, що забезпечує системність знань учнів. Організаційно-методичний аспект та використання інтерактивних технологій висвітлено в роботах С. Г. Дубовик та Я. А. Євтушенко [3], які пропонують дієві алгоритми роботи вчителя в умовах НУШ. Проблему впровадження технології критичного мислення та дослідницького підходу під час опрацювання морфології ґрунтовно досліджує К. К. Свистун [4], тоді як Л. Литовко зосереджує увагу на практичній реалізації мовленнєвих завдань та аналізі сучасного навчального контенту (зокрема, підручників Г. Сапун) як засобу формування комунікативної компетентності молодших школярів [5].

Узагальнення теоретичних напрацювань цих дослідників дає змогу детально розглянути методику формування граматичних уявлень про прикметник, зосереджуючи увагу на практичному використанні інноваційних технологій у навчальному процесі початкової школи.

Згідно з дослідженнями І. В. Жигори [1], сучасний підхід до вивчення частин мови має бути функціонально-семантичним. Це означає, що вивчення прикметника починається не з формальної граматичної категорії, а з його значення та функцій у живому мовленні. Учні 2-4 класів мають усвідомити, що прикметник – це «слово-ознака», яке робить мовлення точним, виразним та

емоційним. Формування граматичних уявлень має відбуватися в єдності лексичного значення та граматичної форми.

Аналіз процесу формування мовних понять дозволяє стверджувати, що навчання має мати пізнавально-практичне спрямування [2]. Це передбачає, що засвоєння граматики (зокрема, й прикметника) ґрунтується на складній розумовій діяльності – аналізі, абстрагуванні та узагальненні. У контексті вивчення прикметника це передбачає не лише механічне вивчення парадигми відмінювання, а й активну роботу над лексичним значенням слова: використанням синонімів, антонімів та аналізом стилістичної ролі слів-ознак у побудові зв'язних висловлювань.

Важливою частиною сучасної педагогіки є використання інноваційних методів навчання, зокрема, технології розвитку критичного мислення (далі – ТРКМ). Як зазначає К. К. Свистун [4], застосування ТРКМ дає змогу перейти від простого механічного запам'ятовування граматичних правил до активного, дослідницького їх опрацювання.

Під час формування уявлень про прикметник в учнів 2-4 класів особливо результативними є такі методи:

- «Кластер» та «Асоціативний куш» допомагають наочно систематизувати морфологічні ознаки. Створення схеми навколо поняття «прикметник» (питання, значення, роль у реченні, зв'язок з іменником) сприяє розумінню учнями цілісності цієї частини мови;

- «Фішбоун» («Риб'яча кістка») ефективний для розв'язання проблемних мовних питань. Завдяки аналізу фактів і причин учні самостійно формулюють висновки, наприклад, чому прикметники змінюються за родами лише в однині;

- «Кошик ідей» доцільно використовувати на початковому етапі уроку для актуалізації знань і власного досвіду школярів. Це допомагає зібрати їхні уявлення про слова-ознаки та створити основу для подальшого глибшого вивчення теми.

Згідно з організаційно-методичними засадами С. Г. Дубовик та Я. А. Євтушенко [3], процес засвоєння граматичних категорій прикметника має бути поетапним і охоплювати аналіз, узагальнення, уточнення та конкретизацію знань. Автори наголошують на ефективності алгоритмізації як прийому, що дозволяє учням 3-4 класів успішно долати труднощі при визначенні відмінкових закінчень. У контексті запропонованої авторами системи вправ, особливого значення набувають творчі завдання мовленнєвого спрямування, зокрема, створення стислих характеристик предметів (наприклад, за методикою сенкану), що прямо сприяє реалізації мети вивчення прикметника – збагаченню дитячого мовлення.

Аналіз навчального контенту, проведений Л. Литовко (на прикладі підручника Г. Сапун) [5; 6], доводить, що сучасний методичний апарат орієнтований на розвиток комунікативної компетентності через пріоритет творчих завдань над формальними. Дослідниця підкреслює ефективність вправ, що стимулюють мовленнєву активність, зокрема [5]:

- конструктивні вправи на добір прикметників до поданих закінчень або іменників (що фактично дозволяє учням відновлювати чи доповнювати текст словами-ознаками);

- творчі завдання (написання есе, створення коміксів), де прикметники виступають засобом виразності та індивідуалізації висловлювання;

- системна робота з антонімами та синонімами, що, за висновками автора, дозволяє дітям не лише розширювати словниковий запас, а й відчувати відтінки значень та емоційне забарвлення мови.

Висновки. Отже, аналіз науково-методичних джерел і сучасної педагогічної практики свідчить про те, що інноваційні методи вивчення прикметника в початковій школі відповідають стратегічним орієнтирам концепції НУШ і сприяють формуванню мовної особистості учня. Вивчення прикметника має будуватися не як засвоєння відокремленої граматичної категорії, а як усвідомлення його функцій у живому мовленні, значення для точності, образності та емоційної виразності висловлювання.

Функціонально-семантичний підхід забезпечує органічне поєднання лексичного значення та граматичної форми, тоді як поетапність формування мовних понять гарантує системність і міцність знань. Використання технології розвитку критичного мислення, інтерактивних прийомів («Кластер», «Фішбоун», «Кошик ідей») та алгоритмізації навчальних дій сприяє переходу від механічного запам'ятовування правил до активного осмислення й самостійного відкриття мовних закономірностей.

Важливим результатом впровадження інноваційних методів є підвищення мовленнєвої активності учнів, розвиток їхнього аналітичного та творчого мислення. Конструктивні й творчі вправи, робота з синонімами та антонімами, створення власних висловлювань дозволяють розширити словниковий запас дітей, сформувані відчуття стилістичних відтінків і підвищити культуру мовлення.

Таким чином, інноваційні методи вивчення прикметника в початковій школі забезпечують не лише засвоєння морфологічних знань, а й сприяють розвитку комунікативної компетентності, пізнавальної самостійності та творчого потенціалу учнів, що відповідає сучасним вимогам до якості мовної освіти.

Список використаних джерел

1. Жигора І. В. Сучасні підходи до вивчення частин мови в початковій школі // Actual problems of professional education: experience and prospects : abstracts of XXXII International Scientific and Practical Conference (August 12-14, 2024). Munich, Germany, 2024. С. 121-127. URL: <https://eu-conf.com/wp-content/uploads/2024/07/ACTUAL-PROBLEMS-OF-PROFESSIONAL-EDUCATION-EXPERIENCE-AND-PROSPECTS.pdf>
2. Гірняк С. П., Тарасюк З. М. Формування поняття про іменник як частину мови в 2-4 класах початкової школи // Topical aspects of modern scientific research : proceedings of XII International scientific and practical conference (August 8-10, 2024). Tokyo, Japan : CPN Publishing Group, 2024. С. 173-177. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/08/TOPICAL-ASPECTS-OF-MODERN-SCIENTIFIC-RESEARCH-8-10.08.24.pdf>

3. Дубовик С. Г., Євтушенко Я. А. Організаційно-методичний супровід роботи вчителя з опрацювання розділу «Частини мови» в початковій школі // Молодий вчений. 2023. № 4 (116). С. 82-87. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-4-116-16>
4. Свистун К. К. Реалізація технології критичного мислення на уроках української мови в початкових класах у процесі засвоєння граматичних понять : кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 013 «Початкова освіта» / ДЗ «Луганський нац. ун-т ім. Тараса Шевченка». Лубни, 2025. 89 с. URL: https://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/11227/Svystun_2025_QualWork%28MasterThesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Литовко Л. Формування мовленнєвих умінь учнів початкової школи під час вивчення розділу «Прикметник» за підручником Г. Сапун для 4 класу (2021). // Педагогічний альманах : збірник праць молодих науковців. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2023. Вип. 1. С. 85-89. URL: <https://lib.ndu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2d95257f-01af-4756-a347-d2e99ef2e3f9/content#page=86>
6. Сапун Г. Українська мова та читання : підручник для 4 класу закладів загальної середньої освіти. Тернопіль : Підручники і посібники, 2021. Ч. 1. 128 с. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1577-ukrmova-4-klas-sapun.html>

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МЕДІАГРАМОТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ

Воляннюк Інна

к.філол.н., доцент

Смага Віталій

здобувач 23-ТОс групи

Кафедра української мови і літератури, історії

та методик їх навчання

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна

академія ім. Тараса Шевченка, Україна

Формування медіаграмотності в умовах цифровізації освіти є надзвичайно важливим процесом, оскільки сучасні технології та медіаконтент займають центральне місце в навчальній діяльності здобувачів освіти. Цифровізація освіти створює нові можливості для навчання й водночас вимагає нових підходів до виховання критичного мислення та навичок роботи з інформацією.

Насамперед в умовах цифрової трансформації здобувачі освіти повинні вміти оцінювати достовірність джерел інформації. Зростання популярності соціальних мереж і блогів призводить до поширення фейкових новин, маніпуляцій і пропаганди. Педагоги повинні навчати критично ставитися до інформації, перевіряти джерела, аналізувати контекст і мету публікацій.

Цифровізація освіти передбачає активне використання різних медіаресурсів – від текстових матеріалів до відео та інтерактивних платформ. Здобувачі повинні вміти працювати з різними форматами контенту, ефективно використовувати мультимедійні засоби, а також створювати власні навчальні матеріали для підвищення якості освіти, що формує вміння поважати авторські права, розуміти вплив медіа на суспільство та кожну окрему особистість.

Водночас варто пам'ятати, що з розвитком цифрових технологій важливою частиною медіаграмотності є знання та вміння забезпечувати свою цифрову безпеку. Це включає захист особистих даних, розпізнавання шахрайських схем, безпечне користування онлайн-ресурсами та запобігання кібербулінгу. Враховуючи глобалізацію та швидкий розвиток цифрових технологій, важливо навчати здобувачів розуміти вплив медіа на соціальні та культурні процеси. Це передбачає обговорення таких аспектів, як медіапропаганда, вплив реклами, політичні та соціальні маніпуляції через медіа.

Не менш важливим, на нашу думку, є також навчання педагогів медіаграмотності, щоб вони могли ефективно використовувати цифрові інструменти у навчанні / викладанні, а також допомагати здобувачам розвивати ці навички. Педагоги мають бути готовими до впровадження новітніх технологій, таких як онлайн-курси, платформи для дистанційного навчання, інтерактивні дошки, цифрові книги тощо.

Питання ролі вчителя у формуванні медіаграмотності учнів частково висвітлені у наукових розвідках О. Богомаз, Г. Онкович, Г. Найдьонові, Т. Мелешенко, Т. Разводова та ін. Спочатку вважаємо за необхідне з'ясувати, хто ж такий фасилітатор? Відповідно до Концепції Нової української школи функції вчителя та соціально-педагогічні ролі, які він виконує, значно розширюються. Поділяємо точку зору Т. Забавляєвої, яка наголошує: «Сучасний вчитель – це агент змін, тьютор, фасилітатор...» [2, с.119]. Відмінність функцій учителя та фасилітатора полягає в тому, що останній «стимулює та скеровує процес самостійного пошуку інформації та спільної діяльності учнів, підтримує прагнення до самореалізації, самовдосконалення та саморозвитку... Завдання учителя-фасилітатора полягає в організації спілкування всіх учасників обговорення з нейтральної сторони, налагодження ефективного обміну думками таким чином, щоб зіткнення думок перейшло в конструктивне русло, розбіжності були успішно подолані і прийнятне рішення було вироблено» [2, с.119].

Реалізувати такі завдання може вчитель, який володіє медіакомпетентністю, підвищуючи власний професійний рівень упродовж усієї професійної діяльності. Саме медіакомпетентність «дає педагогу розуміння того, як існуючі медіатексти, щоденність нашого життя, сприяють пізнанню навколишнього світу й інформаційно насиченого сучасного середовища, вплинути на рівень медіакультури здобувача освіти» [3]. О. Богомаз зазначає: «медіаграмотність має бути включена до трансверсальних медіакомпетентностей, що стане ключем до зміни світової освітньої парадигми, яка призведе до прийняття нових освітніх

стандартів. Медіаграмотність стане новою глобальною людською валютою, яка буде включена у всі навчальні програми по всьому світу» [1, с. 266].

Розглянемо детальніше роль учителя як фасилітатора медіаграмотності. Вчитель, перш за все, повинен сприяти розвитку критичного мислення учнів стосовно медіа, а також допомагати їм розуміти, як працюють медіаресурси, та аналізувати інформацію, яку вони отримують через різні медіаканали. Педагог, у цьому контексті, не просто передає знання, а скоріше виступає в ролі помічника, наставника і організатора навчального процесу.

На нашу думку, можна виокремити такі основні аспекти ролі вчителя як фасилітатора медіаграмотності:

1. Навчання аналізу медіаконтенту. Вчитель допомагає учням вчитися критично ставитися до джерел інформації, оцінювати їхню достовірність, визначати маніпуляції та відрізняти факти від думок.

2. Покращення здатності до декодування медіа. Важливо, щоб учні вміли не тільки сприймати інформацію, але й розуміли, як створюється контент, які інструменти і прийоми використовуються для привертання уваги і маніпулювання сприйняттям.

3. Формування навичок безпечного використання медіа. Вчитель має навчити учнів етиці використання медіа, зокрема безпеки в інтернеті, захисту персональних даних, а також уникання маніпуляцій та небезпечного контенту.

4. Підтримка розвитку творчості та самовираження. Вчителі мають сприяти розвитку учнів як активних користувачів медіа, дозволяючи їм створювати власний контент, який вони можуть поширювати через різні платформи, навчаючи їх відповідальності при цьому.

5. Інтеграція медіа в навчальний процес. Використання різних медіаформатів (відео, подкастів, статей, блогів тощо) може значно урізноманітнити навчальний процес і допомогти учням краще засвоїти матеріал, використовуючи різні способи навчання.

Тож можна зробити висновок про те, що медіаграмотність в умовах цифровізації освіти має стати ключовим елементом навчальних програм. Вона допомагає учням орієнтуватися в безмежному потоці інформації, розвиває їхнє критичне мислення, сприяє безпечному та етичному використанню цифрових ресурсів, соціальній відповідальності здобувачів освіти, виробленню цифрових і творчих навичок, а також формує відповідальне ставлення до медіа та комунікації. Учитель виступає фасилітатором медіаграмотності, адже його завдання – навчити учнів не тільки споживати медіа, а й бути активними, критичними, відповідальними учасниками медіапростору.

Список використаних джерел

1. Богомаз О. Чому вчитель має бути медіаграмотним? Актуальні питання гуманітарних наук. Педагогіка. Вип. 47, т. 1, 2022. С. 263 – 267.
2. Забавляєва Т. А., Пюрко В. Є. Організація навчально-виховного процесу на засадах педагогіки партнерства в умовах реалізації Концепції нової української

школи. Особистісно-професійний розвиток вчителя в умовах реалізації Концепції Нової української школи: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (14–16 червня 2018 р., м. Мелітополь, Україна) / Ред.-упоряд. Дубяга С. М., Чорна В. В., Яковенко І. О. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2018. С.119 – 121.

3. Разводова Т. Медіаграмотність як основна компетенція сучасного педагога. URL: <https://medialiteracy.org.ua/mediagramotnist-yak-osnovna-kompetentsiya-suchasnogo-pedagoga> (дата звернення: 23.02.2026).

DOI 10.70286/EOSS-02.03.2026.007.230-235

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ У КОНТЕКСТІ КОМПОЗИЦІЙНО- СИНКРЕТИЧНОГО ПІДХОДУ

Марущак Оксана

к.п.н., доцент

Луцюк Дар'я

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня

Пашко Христина

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня

Кафедра образотворчого, декоративного мистецтва,
технологій та безпеки життєдіяльності

Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського, Україна

Анотація. У статті розкрито особливості підготовки майбутніх учителів технологій до дизайн-проектної діяльності в умовах реалізації концепції Нової української школи. Обґрунтовано впровадження композиційно-синкретичного підходу, який забезпечує інтеграцію традицій українського декоративно-ужиткового мистецтва з вимогами сучасного дизайну. Визначено та схарактеризовано три послідовні етапи формування фахової компетентності: трансляцію, стилізацію та інтерпретацію. Доведено, що такий підхід сприяє розвитку національної самосвідомості, асоціативно-образного мислення та підприємницької ініціативи майбутніх педагогів.

Ключові слова: учитель технологій, дизайн-проектування, композиційно-синкретичний підхід, декоративно-ужиткове мистецтво, етнодизайн, професійна компетентність, Нова українська школа.

Вступ. Сучасний стан розвитку української освіти характеризується глобальними перетвореннями, що спрямовані на виховання особистості, здатної

до інноваційного мислення та активної творчої діяльності в умовах конкурентного середовища. Концепція Нової української школи (НУШ) та відповідні державні стандарти базової середньої освіти висувають перед педагогічними закладами вищої освіти вимоги щодо якісного оновлення змісту підготовки вчителів технологічної галузі [5; 6]. На зміну традиційному «трудовому навчанню», що було орієнтоване переважно на репродуктивне опанування технічних навичок, приходить технологічна освіта, в центрі якої стоїть проєктна діяльність, дизайн-мислення та розвиток критичного ставлення до предметного середовища.

Учитель технологій у сучасній школі перестає бути лише носієм знань про обробку матеріалів. Він трансформується у фасилітатора, консультанта та модератора творчих процесів, який допомагає учням проходити шлях від ідеї до готового, соціально значущого продукту [2; 4]. У цьому контексті актуалізується потреба у формуванні у майбутніх педагогів високого рівня професійної компетентності, що базується на інтеграції мистецьких традицій та інженерних інновацій.

Одним з найважливіших векторів такої підготовки є звернення до етнокультурної спадщини. Декоративно-ужиткове мистецтво (ДУМ) України є невичерпним джерелом образів, символів і технологій, які при грамотній інтерпретації можуть стати основою конкурентоспроможних дизайн-об'єктів [1; 2; 4]. Етнодизайн, як синтез традиційних художніх форм і сучасної проєктної графіки, дозволяє не лише зберігати національну пам'ять, а й адаптувати її до вимог глобалізованого світу.

Проблема полягає в тому, що традиційна підготовка часто не забезпечує методологічного містка між музейним вивченням народного мистецтва та створенням функціональних предметів сучасного побуту. Саме тому виникає необхідність у впровадженні композиційно-синкретичного підходу, який «дозволяє розглядати об'єкт дизайну як синкретичну єдність культурного змісту, естетичної форми та утилітарної функції» [2; 4].

Мета та задачі дослідження. Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні та розкритті методичних аспектів формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі дизайн-проєктної діяльності на основі композиційно-синкретичного підходу. Для реалізації мети визначено такі завдання: розкрити сутність композиційно-синкретичного підходу в контексті сучасної технологічної освіти; визначити та схарактеризувати етапи професійної підготовки майбутніх учителів технологій до створення інноваційних дизайн-проєктів; проаналізувати методичні прийоми трансформації етнокультурної спадщини в сучасні об'єкти предметного середовища.

Результати дослідження та їх обговорення. Фундаментом оновленої методики підготовки вчителя технологій є композиційно-синкретичний підхід. Синкретизм у художній педагогіці та дизайні трактується як первісна нерозривна єдність різних видів мистецтва, де естетичні якості об'єкта органічно пов'язані з його символічним значенням і практичною роллю в житті людини. У контексті

вищої освіти цей підхід «забезпечує синтез формоутворювальних елементів ДУМ та морфологічних особливостей сучасного дизайну» [2; 4].

Основна ідея композиційно-синкретичного підходу полягає у розвитку в майбутнього вчителя технологій здатності до реконструкції – методу, що передбачає вивчення автентичних технологій для подальшого створення інноваційних продуктів. Це сприяє уникненню поверхового копіювання орнаментів і переходу до глибокого переосмислення структури виробу. Композиційно-синкретичний підхід орієнтує здобувачів вищої освіти на те, що дизайн-об'єкт є носієм «прекрасного, справедливого й істинного» одночасно. Упровадження цього підходу в освітній процес демонструє, що інтеграція традиційних форм у сучасний дизайн сприяє розвитку національної самосвідомості та асоціативно-образного мислення майбутніх учителів технологій.

Процес формування компетентності вчителя технологій в галузі дизайн-проектування є ступеневим і передбачає поступовий перехід від засвоєння етнографічної теорії до самостійної творчої діяльності. Цей механізм реалізується у контексті трьох послідовних етапів, що корелюють з рівнями сформованості фахової компетентності та визначають вектор діяльності майбутнього педагога на шляху до створення інноваційного продукту (табл. 1).

Таблиця 1 Етапи формування професійної компетентності майбутнього вчителя технологій у процесі дизайн-проектування

Етап підготовки	Рівень компетентності	Спрямованість діяльності	Очікуваний результат
Трансляція	Когнітивно-аналітичний	Вивчення етнографічних джерел, семантики образів, технік ДУМ	База знань про культурний код, вміння аналізувати аналоги
Стилізація	Операційно-технологічний	Спрощення та трансформація форм, робота з конструкційними матеріалами	Проектування окремих елементів, володіння графічною грамотою
Інтерпретація	Асоціативно-творчий	Створення авторського дизайн-проекту, синтез функціональності та ідеї	Готовий інноваційний виріб, здатність до методичного супроводу учнів

Визначена етапність професійної підготовки детермінує вимоги до вчителя технологій як фахівця, здатного забезпечити розвиток технічного мислення здобувачів освіти, їхню адаптивність до трансформацій предметного середовища та сформованість підприємницької ініціативи.

На першому етапі – етапі трансляції – головним завданням є накопичення культурного капіталу. Вироби народного мистецтва розглядаються не просто як предмети побуту, а як «заархівований» досвід поколінь. Здобувачі вищої освіти вивчають історію ремесел, техніки виконання та смислове наповнення традиційних образів. Методична робота на цьому рівні передбачає комплексний підхід, що поєднує семантичний аналіз, академічне копіювання та музейну практику. Зокрема, семантичний аналіз спрямований на розкодування значень геометричних і

рослинних орнаментів, наприклад, у дослідженні сорочок села Стіна, де домінування чорного кольору інтерпретується не як ознака трауру, а як символ родючості землі. Академічне копіювання дозволяє здобувачам вищої освіти відтворювати автентичні зразки для досягнення технологічної логіки майстра через прискіпливий аналіз колірної гами, композиційного ладу та специфічних прийомів народного живопису чи різьблення. Важливим складником є також музейна практика, яка забезпечує безпосередню роботу з реальними артефактами, дозволяючи майбутнім учителям технологій відчувати фактуру матеріалів та ергономічні особливості старовинних речей. Результатом етапу трансляції є сформований «багаж знань», який стає фундаментом для подальшої творчості та дає змогу вчителю виховувати в учнях свідому повагу до культурної спадщини.

Другий етап – стилізація – передбачає трансформацію традиційного елемента в сучасну морфологічну форму. Тут відбувається відхід від натуралізму до узагальнення. Здобувачі вищої освіти використовують методи комбінаторики та інверсії для того, щоб інтегрувати етнічний мотив у конструкцію сучасного предмета. Реалізація цього етапу спирається на використання низки методичних прийомів, серед яких ключове місце посідає геометризація. Цей метод передбачає спрощення складних рослинних мотивів до базових геометричних фігур, що відкриває можливості для їх ефективного впровадження у промислового дизайну чи сучасному меблевому виробництві. Паралельно з цим застосовується пластичне моделювання, що полягає у розробленні форми об'єкта через творчу зміну пропорцій традиційних аналогів. Прикладом такої трансформації може слугувати переосмислення силуету керамічного куманця у форму сучасної настільної лампи. Важливим складником навчання на цьому етапі є також аналогове проєктування, у межах якого здобувачі вищої освіти аналізують досвід провідних вітчизняних дизайнерів, зокрема, Вікторії Якуші (бренд FAINA) чи бренду Gunia Project, які успішно інтегрують елементи «наївного мистецтва» та архаїчні форми у преміальні інтер'єри. Важливим аспектом на цьому етапі є оволодіння графічною грамотою. Згідно зі стандартами НУШ, учень, а отже, і майбутній учитель технологій, має вміти читати та використовувати графічні зображення, виконувати технічні рисунки та ескізи. Стилiзація допомагає здобувачу вищої освіти зрозуміти, як лінія, пляма та колір можуть транслювати ідентичність без прямого цитування.

Завершальний етап – інтерпретація – відповідає асоціативно-творчому рівню. Тут відбувається створення цілісного дизайн-проєкту, де традиційні елементи та сучасна морфологія зливаються в єдине функціональне рішення. Об'єкт дизайну на цьому етапі має бути ергономічним, екологічним і водночас «глибоко національним» за своїм духом. Використання евристичних аналогій дозволяє передати настрій чи ідею без прямого копіювання. Прикладом такої роботи може бути створення серії посуду або меблів, натхнених пластиною української печі чи фактурою стріх сільських хат.

Важливим складником інтерпретації є інженерно-конструкторська деталізація, яка передбачає перевірку ідеї на функціональність, обґрунтований

вибір конструкційних матеріалів і забезпечення безпеки для довкілля, що повністю відповідає вимогам Державного стандарту НУШ щодо екологічної грамотності [3]. Завершується етап розв'язанням задач з презентації та маркетингу. Здобувачі вищої освіти навчаються не лише обґрунтовувати власну концепцію, а й розраховувати собівартість матеріалів і презентувати проєкт потенційному користувачу, що розвиває їхню підприємницьку компетентність. Результатом етапу інтерпретації є сформована здатність майбутнього вчителя технологій до самостійної художньо-проєктної діяльності. Такий вчитель стає здатним не просто транслятувати знання, а виступати ментором для учнів, допомагаючи їм створювати проєкти, що мають соціальну та художню цінність у контексті сучасної технологічної освіти.

Висновки. Сучасна парадигма технологічної освіти вимагає підготовки вчителя-фасилітатора, здатного поєднувати глибоке знання національних традицій з навичками інноваційного проєктування. Проведене дослідження підтверджує, що ефективним інструментом такої підготовки є композиційно-синкретичний підхід, який дозволяє розглядати об'єкт дизайну як єдність культурного змісту та утилітарної функції. Упроваджена на базі Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського методика доводить, що поетапне проходження рівнів трансляції, стилізації та інтерпретації забезпечує перехід від академічного копіювання до створення авторських інноваційних виробів. Це не лише формує технічне мислення майбутнього педагога, а й розвиває його екологічну грамотність і підприємницьку компетентність відповідно до стандартів НУШ. У результаті такої підготовки вчитель технологій стає ментором для учнів, допомагаючи їм створювати соціально значущі продукти, що зберігають національний код у глобалізованому світі.

Список використаних джерел

1. Марущак О. В. Інтеграція декоративно-ужиткового мистецтва і дизайну: синергія традицій та інновацій. Сучасні тенденції підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, педагогів професійної освіти і фахівців образотворчого та декоративного мистецтва: теорія, досвід, проблеми. Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2024. Вип. 7. С. 277-280.
2. Марущак О. В., Зузяк Т. П. Формування у майбутніх педагогів професійної компетенції з дизайн-проєктування засобами декоративно-ужиткового мистецтва. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Чернігів: НУЧК, 2020. Вип. 8(164). С. 209-215.
3. Марущак О., Мординська Є., Коропатов С. Екодизайн як засіб формування екологічної компетентності учнів на уроках технологій: Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice» (February 2-4, 2026, San Francisco, USA). European Open Science Space, 2026. С. 187-192. DOI: <https://doi.org/10.70286/EOSS-02.02.2026.008.187-192>

4. Марущак О. В., Ткаченко А. Г., Озеруга Д. В. Формування у вчителів трудового навчання та технологій фахової компетенції з проектування предметно-просторового середовища засобами декоративно-ужиткового мистецтва. Сучасні тенденції підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, педагогів професійної освіти і фахівців образотворчого та декоративного мистецтва: теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2023. Вип. 6. С. 54-60.
5. Нові педагогічні технології та інновації в НУШ: курс лекцій / уклад. Пушкар Н. С. Луцьк: ФОП Мажула Ю. М., 2022. 138 с.
6. Про затвердження Державного стандарту базової середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 верес. 2020 р. № 898. Міністерство освіти і науки України: офіц. вебсайт. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnijstandart-bazovoyi-serednoyi-osviti> (дата звернення: 27.01.2026).

ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ТРАДИЦІЯМИ БОЛГАР ПІВДНЯ УКРАЇНИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕТНОКУЛЬТУРНОЇ ОБІЗНАНОСТІ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Попова Ірина

канд.пед. наук, доцент

Георгієва Тетяна

здобувач вищої освіти

Кафедра теорії та методики дошкільної освіти

Державний заклад «Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Україна

Вступ. Збереження та передача культурної спадщини є одним із пріоритетних завдань сучасної дошкільної освіти в Україні. Особливої актуальності ця проблема набуває в контексті полікультурного середовища Півдня України, де впродовж майже двох століть компактно проживає болгарська національна меншина. Болгарська спільнота Бессарабії та Приазов'я, що сформувалася на початку ХІХ ст. внаслідок переселення з Османської імперії, зберегла самобутню культуру, мову, обрядовість і народні промисли [12]. Ця культурна спадщина є невід'ємною частиною загальноукраїнської та загальноєвропейської культурної мозаїки.

Сучасна дошкільна освіта покликана не лише передавати знання, а й формувати в дітей відкритість до культурного різноманіття, повагу до традицій різних народів і здатність орієнтуватися в полікультурному просторі. Базовий компонент дошкільної освіти (БКДО) прямо визначає ознайомлення дитини з культурами народів, що населяють Україну, як обов'язковий складник

дошкільного виховання. Отже, залучення болгарських народних традицій до освітнього процесу закладів дошкільної освіти етнонаціональних спільнот є не лише педагогічно доцільним, а й нормативно обґрунтованим.

Старший дошкільний вік (5–7 років) є сенситивним періодом для засвоєння культурних цінностей, формування первинної етнокультурної ідентичності та ціннісного ставлення до народних традицій і творів усної народної творчості. Саме в цей час дитина здатна емоційно сприймати символи культури, наслідувати традиційні зразки моральної поведінки та засвоювати перші уявлення про різноманіття народів і культур [2]. Водночас питання використання болгарських народних традицій як педагогічного ресурсу в роботі з дітьми старшого дошкільного віку залишається малодослідженим, що й зумовлює актуальність цієї статті.

Проблема етнокультурного виховання дошкільників розробляється в працях вітчизняних та зарубіжних науковців. А. Богуш і Н. Гавриш наголошують, що засвоєння рідної культури відбувається через мову, народну творчість і традиційні форми діяльності – гру, свято, обряд [2].

Г. Лемко обґрунтовує, що засоби етнопедагогіки – народні казки, пісні, ігри, звичаї – є природними та емоційно близькими для дитини, а тому особливо ефективними у формуванні світогляду та ціннісних орієнтацій [10].

С. Будакова зазначає, що впровадження фольклору в педагогічний процес потребує від вихователя як глибокого знання народних традицій, так і методичної майстерності – вміння адаптувати зміст до вікових особливостей дітей, поєднувати когнітивний та емоційно-естетичний компоненти [5].

Мета та задачі дослідження. Мета дослідження – проаналізувати та обґрунтувати педагогічний потенціал народних традицій, усної народної творчості болгар півдня України, визначити конкретні методичні підходи до формування етнокультурної обізнаності, морально-етичного виховання дітей старшого дошкільного віку засобами цих традицій і фольклору.

Результати дослідження і їх обговорення. Розуміння вікових особливостей дітей 5–7 років є необхідною умовою ефективного проектування педагогічної роботи з ознайомлення їх із народними традиціями та усною народною творчістю. У старшому дошкільному віці інтенсивно розвиваються пізнавальні процеси: мислення набуває наочно-образного й елементів словесно-логічного характеру, зростає обсяг довільної уваги та пам'яті, формується здатність до причинно-наслідкового міркування. Дитина вже здатна сприймати не лише зовнішній бік явища (святковий одяг, пісня, танок), а й розуміти його символічний зміст – що означає певний колір, чому саме навесні плетуть вінки, що символізує обрядова їжа [3].

Емоційна сфера дітей цього віку вирізняється яскравістю та безпосередністю переживань. Народне свято, наповнене музикою, рухом, яскравими атрибутами та загальною радісною атмосферою, стає потужним емоційним переживанням, що закріплює культурні враження на рівні особистісного досвіду. Позитивні емоції від участі у традиційному обряді формують стійку позитивну установку на культуру загалом: дитина починає асоціювати культурну традицію з радістю, спільнотою та взаємопіклуванням.

Соціальний розвиток у 5–7 років характеризується зростаючою потребою дитини належати до групи, діяти разом з однолітками, виконувати певну соціальну роль. Народні обряди структурно побудовані саме на колективній дії: хода від хати до хати, спільний спів, ритуальний обмін подарунками. Участь у таких формах задовольняє потребу дошкільника в груповій приналежності та соціальному визнанні [10].

Мовленнєвий розвиток дітей старшого дошкільного віку дозволяє їм засвоювати та відтворювати традиційні поетичні тексти: народні побажання, пісні-веснянки, обрядові формули. Розучування таких текстів збагачує активний словник, розвиває інтонаційну виразність мовлення та прилучає до образної системи народної культури [2].

Г. Лемко наголошує, що засоби етнопедагогіки мають природний «резонанс» із психікою дитини, оскільки звернені до архетипових образів і структур досвіду [10].

С. Будакова підкреслює, що вихователь виступає не лише транслятором знань, а й «культурним медіатором» – посередником між традицією та дитиною, який робить давнє близьким і зрозумілим [5].

Звернемося до характеристики деяких народних традицій болгар півдня України. Сурвакане – новорічне побажання здоров'я та щастя – один із найдавніших і найулюбленіших болгарських звичаїв, що відзначається вранці на 14 січня. Дітки-сурвакарі, переважно молодшого віку, ходять від хати до хати із святково прикрашеними гілками кизилу – сурвачками. Вони злегка «б'ють» по спині кожного члена родини, промовляючи спеціальні вірші-побажання: здоров'я, довголіття, доброго врожаю, достатку в господарстві [14]. Господарі обдаровують сурвакарів монетами, солодошами та сухофруктами. Проект INCULT фіксує Сурвакане як охоронюваний елемент болгарської нематеріальної культурної спадщини, а С. Семковська підкреслює його здатність об'єднувати людей різних культур навколо спільних людських цінностей [16].

Символіка обряду багатогранна: гілки кизилу є символом здоров'я та довголіття через твердість деревини і раннє цвітіння дерева; «поплескування» по спині відтворює магічну передачу життєвої сили; коло подарованого та отриманого відтворює ідею взаємного побажання добра та соціальної єдності. Невід'ємною частиною Сурвакане є ритмічне побажання – так звана сурва, яку сурвакарі промовляють під час обряду. Автентичний народний текст побажання звучить болгарською мовою так:

Сурва, сурва година,
весела година!
Едър клас на нива,
голям грозд на лоза,
жълт мамул на леса,
пълна къща с коприна,
червена ябълка в градина,
живо-здро до година,
до година, до амина!

Цей текст є зразком традиційного сурвакарського побажання, що містить усі ключові образи народного достатку: повне збіжжя на ниві (едър клас на нива), важкий виноградний грон (голям грозд на лоза), мамул – кукурудза (жълт мамул на леса), шовк у домі (пълна къща с коприна), червоне яблуко в саду (червена ябълка в градина) – кожен образ символізує процвітання та добробут родини [14]. Завершальна формула «живо-здорово до година, до амина» є ритмічним магічним замком, що закріплює побажання.

З педагогічного погляду, цей текст ідеально підходить для роботи зі старшими дошкільниками: він ритмічний, образний, короткий за рядком і повторюваний за структурою, що полегшує запам'ятовування. Педагог спочатку знайомить дітей із перекладом і поясненням кожного образу: що таке «клас» (колос), що таке «коприна» (шовк), чому яблуко «червоне» є символом здоров'я. Потім текст розучується спочатку хором, відтак – у парах «сурвакар – господар». Як творче завдання діти можуть скласти власне побажання за тією самою структурою, вставляючи нові образи достатку, близькі до їхнього сучасного досвіду. У форматі новорічного свята діти обходять групи закладу дошкільної освіти з виготовленими сурвачками, вітаючи малят, вихователів та технічний персонал – прямо так, як роблять сурвакарі у болгарських селах.

Мартениця – символ весняного оновлення - одна з найвпізнаваніших болгарських традицій, що відзначається щорічно 1 березня. Цього дня болгар обмінюються невеликими плетеними прикрасами із червоних і білих ниток – мартеницями. Їх прикріплюють до одягу або на зап'ясті. Мартеницю носять до першого прильоту лелек або зозулі, що знаменує справжній прихід весни; тоді прикрасу знімають і вішають на квітуче дерево з побажаннями здоров'я [4; 13]. Червоний колір символізує кров, життєву силу, здоров'я; білий – чистоту, світло, новий початок. Разом вони утворюють образ переходу від зими до весни, від застигання до оновлення.

Традиція Мартениці супроводжується народними піснями та примовками, присвяченими приходу весни. Один із таких поетичних текстів звертається до шпака – першого весняного співця – як вісника тепла:

Ей, Скорец, първи пролетен свирец,
що ни водиш пролетта,
мартеничка ти плета
от коприна разноцветна!
Синята е за небето,
зелената – за полето,
на цветята – шарената,
жълтата и алената.

Цей текст є чудовим педагогічним матеріалом у кількох вимірах. По-перше, він розкриває символіку кольорів мартениці значно ширше, ніж класична пара червоний – білий: синій колір пов'язується з небом, зелений – з полем, строкатий – з квітами, жовтий та яскраво-червоний – із сонцем та вогнем [4;13]. Таке «розплетення» кольорової символіки відкриває перед дошкільниками цілий

світ народного образного мислення. По-друге, шпак (скорець) виступає тут живим символом весни, що прямо перегукується з традицією носити мартеницю до першого прильоту птахів.

Педагог може побудувати заняття так: спочатку діти слухають текст і разом визначають, кому адресована пісня та які кольори в ній згадуються. Потім на аркуші або дошці будується спільна «карта кольорів»: синій → небо, зелений → поле, строкатий → квіти. Після цього кожна дитина виготовляє власну мартеницю, свідомо обираючи кольори ниток і пояснюючи свій вибір: «Я беру зелену, бо хочу, щоб поле зеленіло». Такий підхід перетворює художню діяльність на мовленнєву та пізнавальну практику водночас. Текст можна розучити як хорову декламацію з рухами – діти «плетуть» у повітрі руками під час читання рядків про плетіння мартениці. Доцільно також запровадити традицію: прикріпити виготовлену мартеницю до гілки на подвір'ї закладу і разом спостерігати за прильотом перших птахів, включивши таким чином елемент природничих спостережень.

Лазарювання (Lazaruvane) – старовинний дівочий весняний обряд, що відбувається за тиждень до Великодня і є одним з найбільш архаїчних обрядів болгарського народного календаря. Включений до Репрезентативного списку нематеріальної культурної спадщини людства ЮНЕСКО, він зберігає унікальну культурну цінність і сьогодні [17]. Дівчата-лазарки, одягнені в традиційні народні строї, прикрашені квітами та зеленим листям, ходять від хати до хати й виконують спеціальні ритуальні пісні-лазарки. Обряд поєднує жіночу ініціацію, аграрну магію та соціальну функцію зміцнення зв'язків усередині громади [9].

Зразком автентичної лазарської пісні є таке побажання, з яким дівчата зверталися до господарів хати [15].

Ой, Лазаре, Лазарко,
тука спряхмє за малко,
да ви кажем, че иде
червен, весел Великден,
да си люшнем хорцето,
да ви стоплим сърцето,
да поникне пшеница,
да се радват дечица!

Цей текст є класичним прикладом лазарки – обрядової весняної пісні, що поєднує одразу кілька функцій: сповіщення про прихід свята («іде червен, весел Великден»), запрошення до хороводу як спільної радісної дії («да си люшнем хорцето»), аграрне побажання («да поникне пшеница») та пряме звернення до дітей господарів («да се радват дечица»). Характерним є живе, діалогічне звернення до господарів: лазарки не просто співають – вони повідомляють, обіцяють, запрошують до спільного переживання свята.

Для дітей старшого дошкільного віку цей текст відкриває кілька педагогічних можливостей. По-перше, смисловий розбір: педагог разом із дітьми з'ясовує, хто такі «лазарки», куди вони прийшли, що пообіцяли господарям,

чому пшениця є символом радості. Це розвиває мовлення, увагу до деталей тексту та соціальне розуміння. По-друге, рядок «да се радват дечица» є прямим зверненням до самих дітей – дошкільники із задоволенням усвідомлюють, що давня пісня «говорить про них». По-третє, згадка про хоровод («да си люшнем хорцето») відкриває шлях до практичного завдання: педагог разом із дітьми розучує найпростіші рухи болгарського хоро – традиційного кругового танцю. *Bulgarica Center* наголошує, що народні танці є ідеальним форматом для дітей 4–6 років, оскільки поєднують рух, музику, соціальну взаємодію та культурний зміст.

Театралізоване відтворення Лазарювання в групі є ефективною формою роботи: дівчатка в стрічках і квіткових вінках ходять по «хатах» (куточках групи), «дарують» пісні вихователям та одноліткам, отримуючи символічні дарунки. Хлопчики грають роль «господарів», практикуючи формули привітання та подяки. Зв'язок обряду з природою дає змогу організувати спостереження за першими квітами, розповісти, чому саме навесні люди прикрашають себе зеленню та дякують землі, що формує в дитини усвідомлення себе частиною природного циклу відповідно до освітньої лінії «Дитина у природному довіллі» [1].

Гергьовден - день святого Георгія – свято хоробрості та весняного достатку, що відзначається 6 травня, є одним із найголовніших болгарських народних свят. У народній свідомості святий Георгій – захисник людей і худоби, переможець злих сил, символ хоробрості, лицарської честі та весняного тріумфу. Традиційно цього дня болгарські родини готують ритуальні страви, плетуть вінки з польових квітів і зеленого листя, ранком умиваються росою, влаштовують народні гуляння, ігри та танці на природі [7; 12]. Гергьовден відзначається і в болгарських громадах Півдня України, зберігаючи свій традиційний характер.

Для дошкільників найбільш доступними є кілька аспектів свята. Перший – легенда про святого Георгія: її адаптований переказ формує уявлення дітей про народні ідеали хоробрості, справедливості та захисту слабших, виховує моральні цінності та стимулює емоційне співпереживання. Другий – вінкоплетіння: виготовлення квіткових вінків розвиває дрібну моторику, художній смак і знання про рослини, а педагог паралельно розповідає про символіку трав і квітів у болгарській культурі. Третій – природничі прогулянки у травні: діти відчують зв'язок святкування з циклом природи, спостерігають весняну красу, розуміють, чому люди раділи в цей час, що формує екологічне мислення та естетичне сприйняття довкілля.

Ефективне педагогічне використання болгарських традицій у роботі зі старшими дошкільниками базується на кількох ключових принципах. Принцип системності передбачає ознайомлення з традиціями в контексті річного календарного циклу: Сурвакане – взимку, Мартениця – на початку весни, Лазарювання – перед Великоднем, Гергьовден – у травні. Це допомагає дитині збудувати цілісну картину болгарського народного світогляду, де кожне свято має своє місце і сенс [9]. Принцип діяльнісного залучення вимагає, щоб дитина

не лише дивилася та слухала, а й робила: виготовляла сурвачку, плела мартеницю, учила вірш, грала роль у театралізованому обряді. Принцип емоційного занурення означає створення атмосфери свята: прикраси, музика, костюми, аромати традиційної їжі – все це формує цілісне сенсорне середовище, яке переводить знання у живий досвід. Принцип міжкультурного діалогу передбачає порівняння болгарських традицій з українськими та іншими традиціями регіону, що розвиває культурну толерантність [5].

Основними формами та методами роботи є: заняття з ознайомлення з навколишнім світом із залученням автентичних предметів (мартениця, сурвачка, народний одяг, керамічний посуд), фотографій та відеозаписів обрядів; художньо-продуктивна діяльність (виготовлення обрядових атрибутів); театралізована діяльність та сюжетно-рольова гра (розігрування обрядів у формі гри); музична діяльність (розучування народних пісень, ознайомлення з народними інструментами – гайдою, гадулкою, кавалом); бесіди та читання адаптованих болгарських легенд; проєктна діяльність у форматі тематичних тижнів («Свято Мартениці», «Ми – сурвакарі»).

Ефективність педагогічної роботи значно зростає завдяки партнерству з родиною та громадою. Батьки-болгари можуть бути запрошені до групи як «носії традиції»; болгарські громадські організації регіону надають методичні матеріали, організовують виставки та запрошують до участі у фестивалях [9]. Така співпраця посилює автентичність передачі культурного досвіду, підвищує самооцінку дітей із болгарських родин і вписується в концепцію освіти, орієнтованої на спільноту.

Запропонована педагогічна робота з болгарськими народними традиціями відповідає всім ключовим освітнім лініям БКДО. Освітня лінія «Я у Світі» передбачає формування уявлень про культурне різноманіття та виховання поваги до традицій народів України, що і є головною метою запропонованої роботи. Освітня лінія «Мовлення дитини» реалізується через розучування народних текстів (побажань-сурва, пісень про мартеницю, лазарок), бесіди за їхнім змістом, переказ легенд та казок, що збагачує словник і розвиває зв'язне мовлення. Освітня лінія «Дитина у природному довкіллі» реалізується через осмислення зв'язку народного календаря з природними циклами. Освітня лінія «Дитина у світі культури» охоплює художньо-продуктивну діяльність на матеріалі народних традицій, ознайомлення з народним мистецтвом, музикою та танцем. Освітня лінія «Дитина в соціумі» реалізується через засвоєння соціальних ролей і норм взаємодії, закладених у народних обрядах: дарувальника і того, хто приймає дар; вітальника і господаря; учасника колективного дійства.

Висновки. Традиції болгар Півдня України – Сурвакане, Мартениця, Лазарювання, Гергьовден з використанням творів усної народної творчості, які їх супроводжують – є потужним і педагогічно недостатньо використаним ресурсом для формування етнокультурної обізнаності дітей старшого дошкільного віку в закладах дошкільної освіти етнонаціональних спільнот Півдня України. Кожен із цих обрядів має яскраво виражений виховний

потенціал: він доступний для дитячого сприйняття, емоційно насичений, практично орієнтований і глибоко вкорінений у природний та соціальний контекст. Автентичні народні поетичні тексти – сурвакарські побажання, пісні про мартеницю, лазарки – є органічним педагогічним матеріалом, що поєднує мовленнєвий розвиток, розширення культурного кругозору та виховання поваги до традицій іншого народу.

Ключовою умовою педагогічної ефективності є не просте «ознайомлення», а занурення дитини в традицію через власну дію: виготовлення обрядових атрибутів, участь у святкуванні, театралізацію обрядів, розучування пісень і побажань. Саме тоді народна традиція стає живим досвідом, а не музейним експонатом. Також важливими є принципи системності (введення традицій у контекст річного народного календаря), міжкультурного діалогу та активного партнерства з родиною і болгарськими громадськими організаціями регіону.

Системне залучення болгарських народних традицій до освітнього процесу в полікультурному середовищі Півдня України відповідає вимогам БКДО, сприяє формуванню культурної толерантності, розвитку мовленнєвих, художньо-естетичних та соціально-комунікативних компетентностей дошкільників, а також є внеском у збереження живої культурної пам'яті болгарської спільноти регіону.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці авторських парціальних програм та методичних посібників із залученням болгарського фольклору до освітньої роботи в закладах дошкільної освіти Одеської та Запорізької областей, а також в емпіричному дослідженні ефективності запропонованих підходів шляхом педагогічного експерименту.

Список використаних джерел

1. Богуш А. М., Гавриш Н. В. Дошкільна лінгводидактика : теорія і методика навчання дітей рідної мови : підруч. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Вища школа, 2017. 542 с.
2. Базовий компонент дошкільної освіти в Україні / науковий керівник: А. М. Богуш, дійсний член НАПН України, проф, д. пед. наук; авт. кол-в: А. М. Богуш, Г. В. Беленька, О. Л. Богініч, Н. В. Гавриш, О. П. Долинна та ін. К.: Видавництво, 2012. 26 с.
3. Balkansko Shops. (n.d.). Survakane – Bulgarian winter custom. <https://www.balkansko-shops.bg/en/discover-bulgaria/customs-and-traditions/customs/winter-customs/survakane/>
4. BNT – Bulgarian National Television. (2022). The Bulgarian tradition of martenitsa on March 1. <https://bnt.bg/news/the-bulgarian-tradition-of-martenitsa-on-march-1-pictures-315524news.html>
5. Budakova, S. (2025). Pedagogical challenges in teaching folklore to children. Journal of Scientific and Applied Research. <https://doi.org/10.46687/jsar.v27i1.404>
6. Bulgarica Center. (2025). Folk dances for children 4–6 years. <https://bulgarica.org/en/new-group-childrens-folk-dances>

7. Cherga.bg. (n.d.). Gergyovden – St. George's Day in Bulgarian tradition. <https://cherga.bg/en/gerg-ovden-den-na-hrabrostta/>
8. INCULT Project. (2022). Surva / Survaki – Bulgarian intangible heritage. <https://www.federuni.org/sito/wp-content/uploads/2022/10/depliant-INCULT.pdf>
9. Institute of Ethnology and Folklore Studies with Ethnographic Museum, Bulgarian Academy of Sciences. (n.d.). Bulgarian calendar customs and rituals. <https://iefem.bas.bg>
10. Lemko, H. (2020). Ethnography as a means of personality education. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*, 31(3), 294–298.
11. National Academy of Sciences of Ukraine. (2018). Bulgarians of Southern Ukraine: Ethnic history, culture, traditions. <http://www.history.org.ua/?termin=1.14.1>
12. Novinite. (2024). St. George's Day feast: Bulgarians honor tradition with lamb dishes and spring rituals. <https://www.novinite.com/articles/232138/St.+George%E2%80%99s+Day+Feast:+Bulgarians+Honor+Tradition+with+Lamb+Dishes+and+Fresh+Spring+Flavors>
13. OMDA – Bulgaria Ethnography. (n.d.). Martenitsa and spring ritual customs. <https://www.omda.bg/public/engl/ethnography/marten.html>
14. Petkova, P., & Yordanov, L. (n.d.). The Bulgarian tradition of Survaki. Codanec Cultural Treasure. https://codanec.eu/cultural_treasure/the-bulgarian-tradition-of-survaki/
15. Petrov, V. (2023, November 27). Stihcheta za survakane: «Surva, surva godina...». Dumi.bg. <https://dumi.bg/stihcheta-za-survakane/>
16. Semkovska, D. (2021). How the Survakari tradition can unite Bulgarians and foreigners. Radio Bulgaria. <https://bnr.bg/en/post/101572233/how-the-survakari-tradition-can-unite-bulgarians-and-foreigners>
17. UNESCO. (n.d.). Lazaruvane – Bulgarian spring ritual. <https://ich.unesco.org/en/activities/maiden-spring-custom-lazaruvane-00343>

TEACHER EDUCATION IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PEDAGOGICAL SCIENTIFIC RESEARCH AND FUTURE COMPETENCIES

Gultakin Arabova

Lecturer

Azerbaijan State Pedagogical University

Abstract

The rapid development of artificial intelligence (AI) is fundamentally transforming teacher education and the broader education system. AI creates new methodological opportunities for pedagogical research and enables the identification of changes aimed at shaping the future competencies of teachers. This paper analyzes current scientific literature to examine how AI technologies require teachers to develop new skills, including situational decision-making, data-driven thinking, digital

pedagogy knowledge, and AI literacy. It discusses the integration of AI-based teaching models, curriculum innovations, and research methodologies within higher pedagogical education systems. Key areas of AI influence in education are identified as personalization of learning, automation of assessment and feedback, and generation and enhancement of instructional materials. The study highlights the evolving role of teachers, who are increasingly acting as designers of learning processes, collaborators with technology, ethical decision-makers, and protectors of learners' information security. Finally, the paper emphasizes the importance of updating teacher education programs in line with AI-TPACK and AI literacy frameworks, incorporating generative AI training modules, and providing hands-on AI laboratory experiences to prepare future teachers for the demands of the AI era.

Keywords: artificial intelligence, teacher education, AI literacy, digital pedagogy, pedagogical research, competencies.

Artificial intelligence enables the identification of changes aimed at shaping the future competencies of teachers through the methodological opportunities it creates for teacher education and pedagogical scientific research. The analysis of existing scientific literature indicates that artificial intelligence technologies require teachers to acquire new skills, situational decision-making abilities, data-driven thinking, knowledge of digital pedagogy, and AI literacy. The essence of AI-based updated teaching models, curriculum transformations, and scientific research methods within higher pedagogical education systems is explained. The results demonstrate that the teacher of the future must act not only as a user of technology but also as its pedagogical supervisor.

In the 21st century, the rapid development of artificial intelligence is fundamentally transforming the education system. Artificial intelligence is not only a technological tool supporting instruction, but also opens new opportunities for reshaping the content of teaching, assessment approaches, personalization of the learning process, and the transformation of teachers' professional functions.

Research conducted worldwide indicates that teacher education programs are no longer limited to traditional pedagogical and psychological preparation; they now require new competencies such as AI literacy, data analytics, ethical decision-making, digital instructional design, and the management of adaptive learning environments (Holmes et al., 2022).

Against this backdrop, the methodology of pedagogical scientific research is also being renewed: the use of big data analysis, learning analytics, algorithmic modeling, simulation-based pedagogy, and generative tools in research is expanding (Luckin, 2018). Investigating the theoretical and practical foundations of teacher education in the era of artificial intelligence is of crucial importance for shaping the future of education policy.

Artificial intelligence influences the field of education in three main directions:

1. Personalization of the learning process,
2. Automation of assessment and feedback,
3. Generation and enhancement of instructional materials.

Scientific research conducted in this field (Williamson & Eynon, 2020) indicates that AI-based systems monitor learners' performance and generate personalized learning trajectories. This transformation reshapes the teacher's role and requires the adoption of new pedagogical strategies.

Contemporary educational research shows that in the era of artificial intelligence, the teacher is no longer merely a transmitter of knowledge, but also a designer of the learning process, a specialist collaborating with technology, an ethical decision-making filter, and a protector of learners' information security. Thus, the teaching profession both expands and becomes more complex.

In teacher education, the development of artificial intelligence-related competencies involves AI literacy, digital pedagogy, and ethical and social competencies. In this context, AI literacy does not merely mean that a teacher can use AI systems; it also implies understanding how they function, what kinds of biases they may produce, and what ethical risks they may entail.

AI literacy encompasses conceptual knowledge and an understanding of the operating principles of AI models, awareness of data ethics and privacy regulations, recognition of authorship and academic integrity risks associated with generative tools, and the ability to use AI appropriately for pedagogical purposes.

To ensure the integration of artificial intelligence in higher pedagogical education, curriculum renewal, the introduction of Generative AI (GenAI) training modules, and the implementation of AI laboratories and practicums should be taken into account. Higher pedagogical education programs should be updated in accordance with AI-TPACK and AI literacy frameworks. These frameworks ensure the integration of technological, pedagogical, and content knowledge with artificial intelligence.

Future teachers must learn the proper use of generative AI tools, and teacher candidates should be guided to internalize the principles of academic integrity. At the same time, universities should establish real AI laboratories for instructional applications and provide teacher candidates with practical, hands-on skills.

References

1. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
2. Luckin, R. (2018). Machine learning and human intelligence: The future of education in the 21st century. UCL Institute of Education Press.
3. Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI and education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235.

Section: Physical and Mathematical Sciences

DOI 10.70286/EOSS-02.03.2026.008.246-254

THE AGE AND HISTORY OF VOLCANIC ACTIVITY ON MARS.

Vidmachenko Anatoliy Petrovych

Doctor Phys.-Math. Sci., Professor

Department of Physics

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Kyiv, Ukraine

Abstract. Volcanic activity on Mars is the process that has determined the topography of the planet's surface, the evolution of its atmosphere and hydrosphere, and the potential for life. The lack of horizontal plate movement has allowed volcanoes to grow to enormous sizes, creating the largest mountains in the Solar System. The geological history of Mars is divided into three main eras: Noachian, Hesperian, and Amazonian. Each of them reflects a certain stage of the planet's thermal evolution. Explosive eruptions in the Noachian and Hesperian periods ejected enormous volumes of water vapor directly into the upper atmosphere. Due to low temperatures, this vapor quickly froze, falling to the surface in the form of snow and ice. One such eruption could cover the equatorial regions with a layer of ice up to 5 meters thick. The discovery of quite "young" lava flows and constant martian earthquakes in Cerberus Fossae indicate that Mars remains a geologically active planet.

Key words: Mars, Volcanic activity, Geological history, Mars tremors.

Geodynamic context and planetary differentiation of Mars. Volcanic activity on Mars is a fundamental process that has determined not only the topographic face of the planet [11, 23], but also the evolution of its atmosphere [31] and hydrosphere, and the potential for habitability [18, 24] throughout the history of the Solar System. As a differentiated planet, Mars has gone through stages of early melting, the formation of an iron core, and a silicate mantle. This laid the foundation for a long-term magmatism. In contrast to Earth, where plate tectonics constantly renews the crust [29, 32, 35] and moves volcanic centers, Mars is characterized by a single lithospheric shell regime [15]. The lack of horizontal plate movement has led to the fact that mantle plumes, which are vertical columns of hot magma, have remained under the same areas of the surface for billions of years. This has allowed volcanic structures to grow to enormous sizes, creating the largest mountains in the Solar System [25, 26, 28, 30, 34, 36]. Volcanism on Mars is predominantly basaltic in composition, as confirmed by both analysis of Martian meteorites and remote sensing data [16, 19, 20].

However, the low gravity conditions, which are only 38% of Earth's, and the thin atmosphere fundamentally change the physics of eruptions. In low gravity, the

buoyancy forces that push magma upward are weaker. Therefore, magma chambers on Mars are usually located deeper and have much larger volumes than on Earth. When an eruption does occur, it takes on gigantic proportions in terms of lava volume and height of emissions. In particular, lower atmospheric pressure promotes the intense release of gases at greater depths, which makes even basaltic eruptions on Mars prone to explosive nature.

Chronology of Martian volcanism. The geological history of Mars is divided into three main eras: Noachian, Hesperian and Amazonian, each of which reflects a certain stage of the thermal evolution of the planet.

The Noachian period (4.5 - 3.7 billion years ago) began with the formation of the planet and the initial differentiation of its crust. This was a time of intense meteorite bombardment, which created giant basins such as Hellas, Argyre and Isidis. In parallel with this, extremely intense volcanic activity took place. Early volcanism was not localized; it was diffuse in nature, eruptions occurred through numerous cracks in the crust, which led to the formation of the primary highlands of the southern hemisphere [3]. One of the most important events of the end of the Noachian era was the emergence of the Tharsis province – a giant crustal uplift with a diameter of about 4000 km, caused by the accumulation of magmatic material and the bending of the lithosphere under the influence of a mantle superplume. During this period, Mars had an active magnetic field [1, 5] and a dense atmosphere, which allowed liquid water to exist even on the surface. Volcanic gases (CO_2 , H_2O) contributed to the maintenance of the greenhouse effect, and the interaction of lava with water led to the formation of clay minerals such as phyllosilicates, which are indicators of a neutral or slightly alkaline environment.

The Hesperian period (3.7–3.0 billion years ago) [13] was marked by a transition from vertical tectonics and intense bombardment to large-scale planar eruptions. At this time, the so-called “ridged plains” were formed, covering about 30% of the planet’s surface. These plains are the result of flood outpourings of low-viscosity basalts, similar to lunar seas. It was during the Hesperian that volcanism began to have a dominant influence on the surface chemistry. The huge volumes of sulfur-containing gases emitted during the formation of the Tharsis, and Elysium plains reacted with water to form sulfuric acid. This led to global acidification of the environment and the formation of extensive sulfate deposits (kieserite, gypsum). At the same time, tectonic activity reached its peak: under the weight of the Tharsis volcanic plateau, the crust of Mars began to crack, creating a giant system of canyons, Valles Marineris, and radial fault systems (fossae), stretching for thousands of kilometers.

The Amazonian epoch (3.0 billion years ago – present) is traditionally considered an era of gradual extinction of activity on the planet. The average rate of volcanism fell by a factor of about 10 compared to the Hesperian epoch [3]. It was at this time that the formation of the largest shield volcanoes was completed. Volcanic activity became extremely localized, concentrated almost exclusively in the Tharsis and Elysium regions. Studies show that eruptions during the Amazonian period, although they became less frequent, still remained very active for long periods of time. For example, lava flows from 115 million to only 2 million years old have been found on the

northwestern slope of Olympus Mons. This suggests that the internal heat of Mars has been retained for much longer than early models of rapid cooling of minor planets predicted. In recent years, new spectral data and simulations have revealed (see Table 1) that the magmatic systems beneath Pavonis Mons have remained active and complex even over the past few million years, undergoing phases of magma differentiation in subsurface “pipelines”.

Table 1. Evolution of magma generation parameters according to simulation data

Geological epoch	Deep pressure (GPa)	Mantle temperature (°C)	Lithosphere thickness (km)
Noachian	1.3 – 1.6	1350 – 1390	110 – 135
Hesperian	1.6 – 1.7	1370 – 1395	120 – 235
Amazonian	1.9 – 2.8	1380 – 1415	160 – 235

The simulations suggest that over time, the magma generation zone deepened, and the lithosphere became thicker and stronger. This allowed it to withstand the weight of increasingly large volcanic structures. And the Tharsis province gradually became the center of planetary magmatism. That is, Tharsis is not just a cluster of volcanoes, but a large geodynamic region covering about 25% of the surface of Mars. The central place here is occupied by three giant shield volcanoes, known as Tharsis Montes: Arsia Mons, Pavonis Mons and Ascraeus Mons, located in a straight line at the top of this rise. Located there, Olympus Mons is the highest mountain in the Solar System, rising 21 km above the average Martian level. This volcano is surrounded by a unique ledge (scarp) up to 6-10 km high. Its origin is attributed to giant landslides or to the interaction of lava with an ancient ocean that may have existed in the north of Mars. The summit of Olympus Mons is crowned by a complex caldera consisting of six overlapping collapse craters, which indicate at least six major episodes of magma chamber activity.

Recent studies have shown that Martian volcanoes had a much more complex internal structure than previously thought. For example, Pavonis Mons, it was found that magma did not simply come to the surface but was stored in the crust for a long time, changing its chemical composition through the process of fractional crystallization. Earlier flows on its slopes turned out to be rich in olivine. This mineral forms at higher temperatures and at greater depths. Whereas later eruptions that formed cone-shaped vents are dominated by pyroxene with a high calcium content. These facts indicate that the magma had time to cool and change composition before eruption. And this is a sign of a mature and long-lasting magmatic system.

Alba Mons is located north of the main group of Tharsis volcanoes, and it is a unique object. Although its height is relatively small (up to 6 km); however, it occupies a huge area: over 1600 km across. The lava flows on its slopes are among the oldest in the Tharsis region, covering the period from the early Hesperian period to the early Amazonian period. Numerous faults and ridges are found on the slopes of Alba Mons. This indicates that they formed under conditions of intense tectonic stresses that accompanied the growth of the Tharsis uplift.

The Elysium Province is the second largest volcanic province on the planet. It includes Elysium Mons, Albor Tholus, and Hecates Tholus. The geological history of Elysium is complex and spans several billion years. But the most interesting is the adjacent Elysium Planitia plain. The Cerberus Fossae region is a series of young tectonic faults (Fig. 1) that cut through the surface of Elysium Planitia. Recent studies have found evidence there of extremely powerful basaltic lava eruptions that occurred only 1-2 million years ago, and in some cases, perhaps even tens of thousands of years ago. In one of the largest episodes, lava filled the Athabasca Valles with a volume of over 4000 cubic kilometers of basalt.

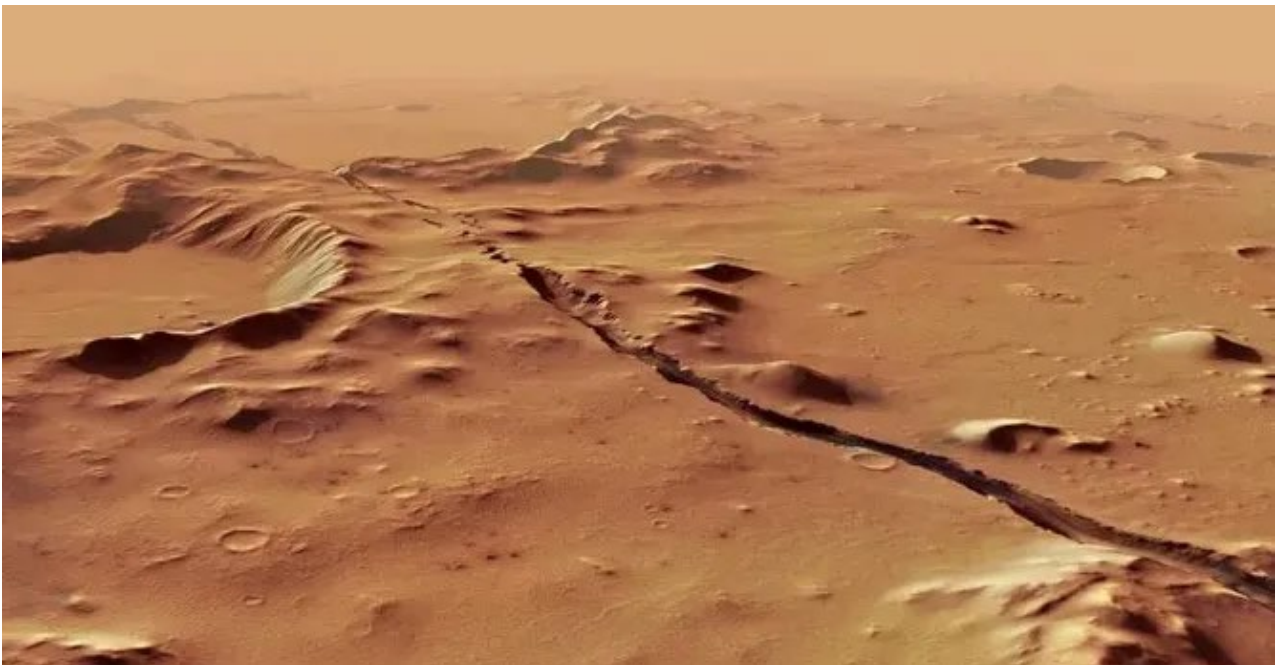


Fig. 1. The image shows the surface of Mars in the Cerberus Fossae region of Elysium Planitia.
 (https://images.techinsider.ru/upload/img_cache/e3d/e3dd1f7df88bc73c2266aec468241958_cropped_666x375.webp).

A feature of this region is the interaction of lava with water ice [52] beneath the surface of this plain. HiRISE images show numerous “rootless cones.” These are small volcanic structures that were formed by explosions of water vapor when hot lava passed over areas rich in ice or groundwater [8]. This created temporary hydrothermal environments that could have been hotbeds of microbial life even late in Martian history.

Rover studies of volcanic activity. NASA’s “InSight” spacecraft recorded more than 1,300 Martian earthquakes while at Elysium Planitia, with the vast majority of the strongest signals coming from Cerberus Fossae [4]. Seismic activity in this area suggests that faults are still active, and magma is likely moving beneath them. In 2025, a fresh 21-meter-diameter impact crater was identified in this region, with seismic waves traveling through the mantle faster than expected, suggesting the presence of “seismic highways” in the hot interior of Mars.

Surface exploration by the Curiosity and “Perseverance” rovers has provided direct evidence of the diversity of Martian magmatism in places where previously only sedimentary rocks were expected. The “Perseverance” rover, which landed in Jezero Crater in 2021, found that the crater floor was not covered by lacustrine deposits but by igneous rocks. Two types of volcanic rocks were identified there: olivine- and pyroxene-rich cumulate rocks, which indicate slow cooling of magma in a thick lava lake or subsurface intrusion [14]; other rocks are trachyandesites, which are much lighter in color with higher potassium and plagioclase contents; this indicates a more evolved magma that has undergone significant differentiation processes.

Furthermore, recently, data from orbiters and “Perseverance” have identified an ancient composite volcano, Jezero Mons, on the rim of Jezero Crater. This volcano may have provided hydrothermal heat to the lake, creating even long-term conditions for life [17, 22, 24, 27]. The “Curiosity” rover in Gale Crater has found rocks rich in silica, which is usually associated with explosive volcanism and more viscous magma than typical basalts. This highlights that Martian volcanism was much more diverse in composition than simple basaltic outpouring. Volcanic eruptions were not only destructive events, but also key factors in the delivery of volatile compounds to the Martian surface.

Recent studies have shown that explosive eruptions during the Noachian and Hesperian periods ejected enormous volumes of water vapor directly into the upper atmosphere. Due to the low temperatures, this vapor quickly froze, falling to the surface as snow or icy ash. Modeling has shown that a single large eruption from these centers could have covered the equatorial regions with a layer of ice up to 5 meters thick [7]. If such ice was covered by a layer of volcanic ash or dust, it could have persisted for millions of years, explaining the anomalously high hydrogen content in the near-equatorial regions, where ice is not currently thermodynamically stable on the Martian surface.

In addition to eruptions, Martian volcanoes also carried out passive degassing, which is the constant release of gases through cracks in the crust. It is assumed that in addition to CO₂, Martian volcanoes also emitted hydrogen sulfide (H₂S) and sulfur dioxide (SO₂), which could create a kind of “sulfur smog” effect [2, 13]. This could lead to the accumulation of sulfur hexafluoride SF₆, an extremely powerful greenhouse gas that could maintain temperatures above zero degrees Celsius even during periods of weak solar activity.

Determining the age of volcanic formations on the surface of Mars is based on two main approaches, each of which has its limitations.

The Crater Counting method is the main method of remote dating. It is based on the assumption that the older the surface, the more impact craters it has accumulated [12]. However, this method depends on a model of the intensity of the meteorite flow, which is usually extrapolated from the Moon. New data obtained in 2024-2026 force us to reconsider these models. The results from the “InSight” lander allowed us to record more impacts than were visible in orbital images of the Martian surface. This means that the intensity of the bombardment of the planet's surface was almost an order

of magnitude higher than previously estimated. As a result, it was found that a significant part of the volcanic surfaces on Mars could be many times younger than previously thought. For example, lava flows that were dated to 100 million years ago could be only 10-20 million years old.

For example, the study of Martian meteorites provides a fairly accurate age of the crystallization of rock on its surface. And the vast majority of Martian meteorites found on Earth are only 150 to 600 million years old [6]. While 75% of the surface of Mars is older than 3 billion years; but meteorites of this age on Earth are almost nonexistent, with the exception of only two fragments ALH 84001 and NWA 7034 [9]. This can be explained by the fact that young volcanic plains are less destroyed and more easily withstand shock loads when thrown into space.

Volcanic rocks such as basalt are ideal building materials. Dusty pyroclastic deposits can be a source of rare metals, and sulfur, found in its pure form by the Curiosity rover, can be used in the chemical industry and for the production of concrete. Hydrothermal vents around young volcanoes in the Elysium region may contain accessible water reserves in the form of subsurface ice melted by the heat of magma. Potential present-day activity requires the establishment of a volcanic monitoring network. Any colony in the Cerberus Fossae or Tharsis Regio area should have early warning systems for marsquakes and potential eruptions. 10] In addition, volcanic dust is extremely abrasive and can damage spacesuits and solar panels, requiring the development of special cleaning systems.

Thus, volcanism on Mars is not simply a page from its distant past, but a process that continues to this day. Although the intensity of eruptions has greatly decreased, recent data from seismology, spectroscopy [33] and mapping indicate the presence of active magmatic accumulations below the planet's surface. The transition from global diffuse volcanism of the Noachian era to giant shield volcanoes of the Amazonian era reflects a fundamental thickening of the lithosphere and cooling of the mantle. The discovery of fairly "young" lava flows and constant martian earthquakes in Cerberus Fossae suggest that Mars is not a geologically dead planet.

References

1. Acuña M.H. (2003) The magnetic field of Mars. *The Leading Edge*. 22(8), p. 769-771.
2. Bellino LG, Sun C. (2025) Volcanic emission of reduced sulfur species shaped the climate of early Mars. *Science Advances*. 11(36), eadr9635. doi: 10.1126/sciadv.adr9635.
3. Carr M.H., Head J.W. (2010) Geologic history of Mars. *Earth and Planetary Science Letters*. 294(3–4), p. 185-203.
4. Clinton J.F. (2017) Preparing for InSight: An Invitation to Participate in a Blind Test for Martian Seismicity. *Seismological Research Letters*. 88(5), p. 1290-1302.
5. Connerney J.E.P., Acuña M.H., Wasilewski P., et al. (1999) Magnetic Lineations in the ancient crust of Mars. *Science*. 284(5415), p. 794-798.

6. Edwards H.R., Gutierrez J.E., Day J.M.D. (2026) Martian chronology. Geological Society. London, Special Publications, 562,(1), id.gslspecpub2025-35.
7. Hamid S.S., Kerber L., Clarke A.B. (2025) Precipitation induced by explosive volcanism on Mars and its implications for unexpected equatorial ice. Nature Communications. 16(1), Article number: 8923. doi: 10.1038/s41467-025-63518-8.
8. Hamid S.S., Kerber L., Varnam M., et al. (2025) Warming, cooling, and surface ice accumulation initiated by the release of water from the Athabasca Valles Flood Lava eruption on Mars. Earth and Planetary Science Letters. 671, 119651.
9. Herd C.D.K., Hamilton J.S., Walton E.L., et al. (2024) The source craters of the martian meteorites: Implications for the igneous evolution of Mars. Sciences Advances. 10(33), eadn2378. doi: 10.1126/sciadv.adn2378.
10. Levchenko I., Xu S., Mazouffre S., Keidar M., Bazaka K. (2018) Mars Colonization: Beyond Getting There. Global Challenges. 3(1), 1800062. doi: 10.1002/gch2.201800062.
11. Morozhenko A.V., Vidmachenko A.P., Kostogryz N.M. (2015) Spectrophotometric properties of Moon's and Mars's surfaces exploration by shadow mechanism. Highlights of Astronomy, 6, p. 182-182.
12. O'Callaghan J. (2024) Parts of Mars Might Be Younger Than We Thought. Data from InSight's seismometer suggest more impactors strike the Red Planet than expected. <https://eos.org/articles/parts-of-mars-might-be-younger-than-we-thought>
13. Schmidt F., Chassefière E., Tian F., et al. (2016) Early Mars volcanic sulfur storage in the upper cryosphere and formation of transient SO₂-rich atmospheres during the Hesperian. Meteoritics & Planetary Science. 51(11), p. 2226-2233.
14. Schmidt M.E., Kizovski T.V., Liu Y., et al (2025) Diverse and highly differentiated lava suite in Jezero crater, Mars: Constraints on intracrustal magmatism revealed by Mars 2020 PIXL. Science Advances. 11(4). DOI: 10.1126/sciadv.adr2613.
15. Sleep N.H. (1994) Martian Plate Tectonics. J. Geophys. Res. 99(E3), p. 5639-5655.
16. Steklov A.F., Vidmachenko A.P. (2018) Similarity of Mars and Mercury for terraforming and settling of people. 20 ISCo AS YS. May 23-24, 2018. Uman, Ukraine, p. 90-91.
17. Steklov A.F., Vidmachenko A.P. (2019) In What Places and What Exactly Can be the "Traces" of Life on Mars? Ninth International Conference on Mars. 2089, 6007.
18. Steklov A.F., Vidmachenko A.P. (2019) Where and What Exactly Can Be the "Traces" of Life on Mars? Mars Extant Life: What's Next? Held 5-8 November 2019, in Carlsbad, New Mexico. LPI Contribution No. 2108, 2019, id.5089.
19. Vidmachenko A.P. (2009) Research of the Mars by space vehicles. 11 International scientific conference Astronomical School of Young Scientists, May 26-29, 2009, Kherson, Ukraine. P. 11-12.
20. Vidmachenko A.P. (2009) Research of the Mars by space vehicles. Astronomical School's Report. 6(1-2), p. 131-137.
21. Vidmachenko A.P. (2009) Water on Mars. Astron. almanac. 56, p. 225-249.
22. Vidmachenko A.P. (2016) Is there life on Mars and where necessary to search for

its traces. Astronomy and present: materials of 5 International scientific conference, April 12, 2016, Vinnytsia, Ukraine. / Science ed A.V. Mozhovyi. Vinnytsia: FOP "NP Kostiuk". P. 43-48.

23. Vidmachenko A.P. (2016) The floating ices on the surface of Pluto. 18 International scientific conference Astronomical School of Young Scientists. National Aviation University, Kyiv, Ukraine, May 26-27, 2016, p. 10-12.

24. Vidmachenko A.P. (2017) What forms of life could have arisen in the ancient conditions of Mars? 19 International scientific conference Astronomical School of Young Scientists. May 24–25 2017. Bila Tserkva, Ukraine. P. 16-17.

25. Vidmachenko A.P. (2018) Features of volcanic activity on various bodies of the Solar system. Materials of the ISPCo The Objectives of the Sustainable Development of the Third Millennium: Challenges for Universities of Life Sciences, 5, May 23-25, Kyiv, p. 41-42.

26. Vidmachenko A.P. (2018) Modern volcanic activity on the Moon. 20 International scientific conference Astronomical School of Young Scientists. May 23-24. Uman, Ukraine. P. 5-7.

27. Vidmachenko A.P. (2019) Traces of Martian Life Should be Sought in Places Around Hellas Crater, Where Water has Recently Spilled Out onto the Surface. Ninth International Conference on Mars, Pasadena, California, Jul 22-25, 2019, LPI Contrib. No. 2089, 6005.

28. Vidmachenko A.P. (2023) About volcanoes on Mars. Proceedings of 11 All-Ukrainian Scientific Conference "Astronomy and present day", April 12, 2023. Vinnytsia, Ukraine. LLC "TVORY". ISBN 978-617-552-363-6. P. 76-81.

29. Vidmachenko A.P. (2023) Comparison of features of impact and volcanic craters on the surface of Mars. Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference. Progressive research in the modern world (April 27-29). P. 237-246.

30. Vidmachenko A.P. (2023) Features of volcanic structures on Venus. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference. Modern directions of scientific research development. Chicago, 23-25.02.2022. P. 195-204.

31. Vidmachenko A.P. (2023) The atmosphere of Mars. Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference. Scientific research in the modern world.(April 6-8). P. 283-293.

32. Vidmachenko A.P. (2023) Thermal properties of the surface of Mars. Proceedings of VII ISPCo. Progressive research in the modern world (March 29-31, 2023). Chapter 42. P. 243-252.

33. Vidmachenko A.P., Klimenko V.M., Morozhenko A.V. (1981) Apparent spectral albedos of the disk of Mars in September-October 1977. Solar System Research. 14(4), p. 157-159.

34. Vidmachenko A.P., Mozhovyi O.V., Steklov O.F. (2023) About volcanoes on Mars. Proceedings of 11 All-Ukrainian Scientific Conference "Astronomy and present day", April 12, 2023. Vinnytsia, Ukraine. LLC "TVORY", p. 76-81.

35. Vidmachenko A.P., Mozhovyi O.V., Steklov O.F. (2023) Features of the relief on the surface of Mars. Proceedings of 11 All-Ukrainian Scientific Conference

"Astronomy and present day", April 12, 2023. Vinnytsia, Ukraine. LLC "TVORY". P. 66-71.

36. Vidmachenko A.P., Steklov A.F. (2022) Features of volcanic structures on Venus. Proceedings of the 9th ISPCo Modern directions of scientific research development. Chicago, 23-25.02.2022. P195-204.

CHARACTERIZATION OF WAVE DISPERSION PHENOMENA USING CONTINUOUS WAVELET METHODS

Pysarenko Alexander

c.ph.-m.s., as.prof.

Department of Physics

Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture
Ukraine

Abstract. This research provides an in-depth investigation into the dynamic features of surface wave propagation by employing a specialized methodology centered on the deformation of the wavelet transform. The fundamental aim of the study is to provide a precise estimation of phase velocity, group velocity, and the attenuation coefficient. To achieve this, a model-based approach is implemented to define the propagation operator directly within the wavelet domain. The computational framework specifically addresses the challenges posed by the significant nonlinearity inherent in the relationship between the propagation operator and the underlying unknown parameters. By applying rigorous normalization procedures to these parameters, the study facilitates an explicit and clear definition of the phase velocity, group velocity, and attenuation factors. Under the assumption that observed differences in waveforms are attributed exclusively to the dispersion characteristics and the intrinsic attenuation properties of the medium, a specific set of unknown parameters is derived. The subsequent stage of the analytical process involves the minimization of a carefully constructed cost function to ensure high accuracy. Findings indicate that, unlike conventional time frequency methods that utilize only the square modulus of the transform, the proposed technique enables a complete and detailed characterization of surface waves within dispersive and attenuating environments.

Key words: surface waves, continuous wavelet transform, wave dispersion, phase velocity, group velocity, attenuation coefficient, mode separation.

Introduction. The exploration of wave propagation within complex and heterogeneous media is a foundational pillar of modern physical sciences and engineering. From the deep reaches of the earth studied in seismology to the intricate structures examined through ultrasonic acoustics and non-destructive testing, the ability to interpret wave movement is essential for material characterization and

structural health monitoring. Among the most complex signals encountered in these fields are dispersed surface waves, which propagate along the interfaces of different media or near the boundaries of solids. These waves carry significant information about the physical properties of the medium, yet their analysis is complicated by the fact that their velocities are highly dependent on frequency.

This frequency dependence, known as dispersion, causes different spectral components of a wave packet to travel at different speeds. Consequently, an initially sharp pulse will spread out in both time and space as it moves away from its source, leading to a distortion of the signal that can mask important structural details. A comprehensive understanding of these phenomena requires the determination of two distinct velocity metrics: the phase velocity, which represents the speed of individual frequency components, and the group velocity, which tracks the movement of the overall wave energy or envelope. The interplay between these velocities is a key factor in solving inverse problems, where experimental data is used to reconstruct the stiffness profiles or mechanical properties of a medium at various depths [1].

Historically, researchers have relied heavily on traditional signal processing tools such as the Fourier transform to analyze these dispersive effects. While effective for stationary signals with constant frequency content, these methods struggle when applied to the transient and non-stationary nature of surface waves, particularly in media that exhibit significant attenuation or heterogeneity. The fundamental limitation of Fourier based analysis stems from the inherent tradeoff between time and frequency resolution. A short window provides good temporal localization but poor frequency clarity, while a long window does the opposite. This rigid constraint often leads to an inability to distinguish between overlapping wave modes or to accurately map the localized changes in dispersion and energy loss that occur in complex materials.

To address these limitations, advanced time frequency methodologies have been developed, with the continuous wavelet transform appearing as a particularly effective tool for analyzing wave dynamics. The wavelet transform provides a multi resolution analysis by decomposing a signal using a basis function that is localized in both the time and frequency domains. Unlike the fixed window approach of traditional methods, the wavelet transform employs a variable size window that automatically adapts to the frequency being analyzed. It remains wide at low frequencies to capture long duration components and compresses at high frequencies to resolve rapid transients. This flexibility allows for a more precise tracking of how the spectral content of a wave evolves as it propagates through a dispersive medium.

The current analytical landscape benefits greatly from the capacity of the wavelet transform to process both the magnitude and the phase of complex valued coefficients. While many energy-based techniques focus exclusively on the modulus of the transform to identify arrival times through ridge tracking, such an approach often ignores the vital information encoded in the phase. By utilizing the phase information between different receiver locations, it is possible to obtain a highly sensitive measurement of the frequency dependent phase velocity [2]. This combined use of magnitude for group velocity and phase for phase velocity provides a much more

complete and less ambiguous picture of the wave field than could be achieved using one dimensional analysis in either the time or frequency domain alone.

The following discussion centers on a methodology that utilizes the unique properties of the wavelet transform to develop a high-resolution framework for wave analysis. The core of this approach involves a model-based definition of a propagation operator within the wavelet domain, which accounts for the significant nonlinearity of the relationship between wave parameters and the observed signal deformation. By implementing normalization procedures for these parameters, the analysis facilitates an explicit definition of the physical constants governing the medium. Furthermore, this framework demonstrates that by integrating analytical descriptions with experimental data, it is possible to achieve a reliable separation of individual wave modes in both the time and frequency domains. Such an advancement is crucial for improving the accuracy of non-invasive material evaluations in environments where multiple modes coexist or where high levels of energy dissipation challenge conventional analytical techniques.

Aim. The primary objective of this research is to estimate the dispersion characteristics of surface waves by addressing the interaction between wave parameters and mode separation. The methodology aims to surpass traditional techniques that rely exclusively on the square modulus of time-frequency representations. This study utilizes the kinematic features of wave propagation within the time-frequency domain. An intermediate step involves using the Gabor transform to investigate changes in group and phase velocities. The analysis is based on the assumption that signal propagation is influenced only by the dispersion and intrinsic attenuation of the medium. By explicitly integrating the phase and the attenuation coefficient into the propagation operator, the work provides a complete characterization of wave behavior.

Results and Discussion. The implementation of the proposed methodology was conducted using two distinct experimental datasets, referred to in this study as Stage I and Stage II. Stage I represents a standard case of surface wave propagation characterized by a single, coherent energy arrival. The results obtained from the cross correlation analysis for Set A indicate a high level of agreement between the recorded experimental data and the theoretical predictions generated by the analytical model. This excellent match validates the underlying assumptions of the propagation operator and its ability to accurately represent the physical behavior of the wave. Furthermore, the analysis allowed for the generation of detailed modulated curves for the phase velocity, group velocity, and frequency dependent attenuation. These curves offer a clear quantitative insight into the dispersive characteristics of the medium, providing a precise mapping of how energy travels through the structure.

In contrast, the surface wave arrival observed in Stage II consists of two distinct coherent energy arrivals that are clearly identifiable within the modulus of the wavelet transform. The presence of these two separate energy patches in the wavelet image does not signify the propagation of different Rayleigh wave modes. In a typical multi-mode scenario, one would expect to observe a significant frequency overlap between the fundamental and higher order modes. However, the computational results for Stage

II did not show such overlap, nor did they reveal two independent coherent regions across the entire spectrum. Instead, the analysis suggests that the existence of these two coherent arrivals within the frequency range of 8.6 to 47.3 Hz is most likely a result of localized attenuation within the material. Specifically, the medium appears to exhibit a strong absorption characteristic at approximately 47 Hz, which effectively divides the surface wave signal into two separate spectral components.

Therefore, the attempt to separate these arrivals is not intended for the extraction of higher order mode dispersion curves. Instead, it serves to illustrate the effectiveness of the proposed technique in identifying the dispersive and dissipative properties of coherent energy arrivals that can be distinguished in the time frequency plane. A filtering procedure was applied to isolate the high frequency and low frequency events within the wavelet domain. By utilizing the estimated dispersion and attenuation parameters, cross correlation signals were calculated for each component separately. The subsequent summation of these individual signals facilitated a complete reconstruction of the dispersed wave path. This demonstrates that the proposed approach can accurately represent complex wave fields even when the signal structure is significantly altered by frequency dependent dissipation, providing a reliable framework for non-invasive wave analysis in challenging environments.

Conclusions. A model-based framework has been developed to estimate velocity dispersion curves with high precision. The primary advantage of this method lies in its ability to facilitate the simultaneous computation of both phase and group velocity. This integrated approach effectively eliminates the risk of error amplification that frequently occurs in traditional workflows where group velocity is derived from phase velocity or vice versa. The effectiveness of this methodology is rooted in a minimization process that utilizes both the modulus and the phase information of the wavelet transforms.

Such a dual reliance allows for the successful reconstruction of the dispersed signal from modified wavelet coefficients. Evaluation of the inverted velocities and the reconstructed waveforms indicates that optimization of the wavelet transform modulus produces the most accurate results. For multimode signals where wave groups are not easily separated in the wavelet representation, a preprocessing step is necessary to ensure successful application.

Reference

1. Garoushi, S., Säilynoja, E., Vallittu, P. K., & Lassila, L. (2013). Physical properties and depth of cure of a new short fiber reinforced composite. *Dental Materials*, 29(8), 835-841. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.04.016>
2. Zhang, Z., Li, B., Xue, C., Wang, Y., & Zhang, Y. (2025). Guided wave multi-frequency damage localization method in variable-thickness structures by one pair of sensors based on frequency-dependent velocity anisotropy. *Ultrasonics*, 145, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.ultras.2024.107468>

ОЦІНКИ ДОВЖИНИ ЧЕРГИ В НЕОДНОРІДНИХ СИСТЕМАХ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗІ ЗМІННИМИ РЕЖИМАМИ РОБОТИ

Кириченко Олександр

асистент

Малик Ігор

д.ф.-м.н., професор

Кириченко Оксана

доктор філософії. доцент

Кафедра математичних проблем управління і кібернетики
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Чернівці, Україна

Системи масового обслуговування (СМО) широко застосовуються для моделювання реальних процесів у різних сферах, зокрема у хмарних розподілених обчисленнях великих обсягів даних. Традиційні моделі СМО часто базуються на припущенні однорідності вхідного потоку, проте реальні системи характеризуються наявністю кількох джерел завдань різної природи та інтенсивності, що одночасно генерують запити на обслуговування з високою швидкістю і потребують оперативної обробки для прийняття рішень в реальному часі.

Розглянемо два приклади, що моделюють реальні ситуації, описуються майже однаковими припущеннями, проте мають дуже різний зміст.

У першому прикладі розглянемо систему масового обслуговування $M(t)/M/c$, в якій процес надходжень заявок на сервер має неоднорідну інтенсивність $\lambda(t)$. В цьому випадку кількість завдань на інтервалі $[t_1, t_2]$ буде пропорційною середній інтенсивності заявок на даному інтервалі, тобто

$$E(N(t_2) - N(t_1)) = \int_{t_1}^{t_2} \lambda(t) dt. \quad (1)$$

Другий приклад надходження завдань на сервер буде базуватися на перемішуванні декількох потоків надходження заявок, кожен із яких буде трактуватися як потік завдань із різних джерел. В якості математичної моделі обираємо суміш процесів надходження заявок $N_1(t), \dots, N_k(t)$ із відповідними вагами $w_1(t), \dots, w_k(t)$, тобто

$$N(t) = \sum_{i=1}^k w_i(t) N_i(t), \quad (2)$$

де $w_i(t)$ визначає відсоток завдань, які надійшли за період часу $[t, t + h]$ при малому h .

Два приклади, що розглянуті вище, відображають концептуально протилежні прикладні задачі із різною природою надходження завдань. Різниця розглянутого підходу полягає саме у розмежуванні надходження завдань різної інтенсивності чи різної складності. Дана концепція дуже подібна до Markov Modulated Poisson Process (ММРР) [1], оскільки в ММРР процесі основним усереднюючим фактором є усереднена інтенсивність надходження завдань, що визначається наступним співвідношенням (3)

$$\lambda(t) = \sum_{i=1}^k w_i(t) \lambda_i(t), \quad (3)$$

де $\lambda_i(t)$ – інтенсивність надходження із i -го каналу із ймовірністю надходження $w_i(t)$ в момент часу t .

Дана робота розглядає неоднорідну систему масового обслуговування з позначенням $H_k(t)/M/\infty$ для випадку необмеженої черги або $H_k(t)/M/L_{\max}$ для обмеженої черги довжиною L , яка характеризується нескінченною (або достатньо великою) кількістю серверів, експоненціальним часом обробки та незалежністю обробки на різних серверах. Інтенсивність обробки $\mu(t)$ залежить від множини активних серверів $S(t)$ у момент часу t .

Метою дослідження є отримання умов стабільності черги та побудова простих оцінок довжини на основі граничних теорем для напівмарковських процесів.

Першим важливим результатом є визначення умови обмеженості черги для неоднорідної системи масового обслуговування з позначенням $H_k(t)/M/\infty$.

Лема 1. Для того, щоб черга $H_k(t)/M/\infty$ була обмеженою, необхідно та досить щоб

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{\Lambda(T)}{M(T)} < 1.$$

Доведення леми 1 базується на аналізі процесу $X(t) = N(t) - N_s(t)$, де $N_s(t)$ – визначає процес обробок завдань, та застосуванні нерівності Ітемаді.

Другий важливий результат стосується властивостей функції приросту

$$\phi(k, \Delta) = E(L(t + \Delta) - L(t) | L(t) = k),$$

яка описує очікувану зміну довжини черги за малий інтервал часу.

Лема 2. Нехай $0 < \lambda(t) < \mu(t)$. Тоді умовне математичне сподівання $\phi(k)$ володіє наступними властивостями:

- $\phi(k, \Delta, t) > 0$;
- $\phi(k, \Delta, t)$ – строго спадна функція по k ;
- $\lim_{k \rightarrow \infty} \phi(k, \Delta, t) < 0$ для довільного $\Delta > 0, t \geq 0$.

З Леми 2 випливає існування рівноважної точки k^* , де $\phi(k^*) = 0$, до якої притягується довжина черги. Фізично це означає, що система має стабільний стан, навколо якого коливається довжина черги.

Для аналізу асимптотичної поведінки черги застосовано апарат напівмарковських процесів та їх граничних еволюцій. Процес $\tilde{L}(t) = L(t_n), t \in [t_n, t_{n+1})$ моделюється як кусково-сталий напівмарковський процес, що породжується процесом марковського відновлення $(\tilde{L}_n = L(t_n), \tau_n = t_n = \frac{T}{N} n)$ [2] та враховує переходи між станами системи при надходженні завдань, завершенні обробки та зміні конфігурації серверів.

На основі лем 1 і 2 нами одержано теоретичний результат, згідно з яким неоднорідний процес $L(t), t \geq 0$ підпорядковується закону великих чисел у схемі усереднення та центральній граничній теоремі у схемі дифузійної апроксимації. Крім того, важливим є той факт, що граничний процес у схемі дифузійної апроксимації є процесом Орнштейна – Улебека [4], а отже володіє деякими асимптотичними властивостями, які будуть визначальними у контексті нашої проблематики апроксимації довжини черги в СМО $H_k(t)/M/\infty$.

Практичне застосування теоретичних результатів полягає у побудові простих оцінок довжини черги

$$L(t) \sim N\left(\rho_0(\Delta, t), \frac{1}{2\varepsilon^2} \int_0^{\varepsilon^2 t} B(\rho_0(\Delta, s), s) ds\right). \quad (4)$$

Це дозволяє оцінювати інтервали надійності випадкового процесу $L(t), t \geq 0$, що характеризує довжину черги у неоднорідній СМО $H_k(t)/M/\infty$.

Таким чином, проведено аналіз процесу довжини черги $L(t), t \geq 0$ на основі граничних еволюцій у схемі усереднення та дифузійної апроксимації [3, 4]. Використовуючи необхідну та достатню умову обмеженості черги (Лема 1), побудовано метод оцінки інтервалу надійності для довжини черги в неоднорідній СМО $H_k(t)/M/\infty$ на основі (4).

Список використаних джерел

1. Yera, Y. G., Lillo, R. E., Nielsen, B. F., Ramírez-Cobo, P., & Ruggeri, F. (2021). A bivariate two-state Markov modulated Poisson process for failure modeling. *Reliability Engineering & System Safety*, 208, Article 107318. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2020.107318>
2. Swishchuk, A., & Limnios, N. (2020). Discrete-time semi-Markov random evolutions in asymptotic reduced random media with applications. *Mathematics*, 8(6), Article 963. <https://doi.org/10.3390/math8060963>
3. Sani, S., Mhone, P. Y., Mhlango, M., et al. (2024). Regulated Ornstein–Uhlenbeck process in pandemic-time asset pricing of stocks and derivatives. *Operations Research Forum*, 5, Article 14. <https://doi.org/10.1007/s43069-024-00293-0>
4. Zukerman, M. (2025). Introduction to queueing theory and stochastic teletraffic models. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1307.2968>

APPLICATION OF PROBABILITY THEORY IN CRITICAL THINKING EVALUATION OF HYPOTHESES IN MILITARY OPERATIONS

Huzyk Nadiia Mykolayivna

PhD in Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor

Lishchynska Khrystyna Ivanivna

PhD in Technical Sciences, Associate Professor

Bilash Oksana Viktorivna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Nahornyi Maksym Serhiiovych

Senior Instructor

Department of Fundamental Sciences

Hetman Petro Sahaidachnyi

National Army Academy, Ukraine

Abstract. The paper examines the application of probability theory as a formalized instrument of critical thinking in the context of military operations. The role of Bayes' theorem in updating hypotheses based on new evidence is substantiated, and the concepts of posterior probability, total probability, and expected utility are analyzed. It is shown that mathematical modeling of evidence evaluation reduces logical errors, increases the justification of managerial decisions, and strengthens rational choice under conditions of uncertainty.

Keywords: critical thinking; probability theory; Bayes' theorem; posterior probability; hypothesis evaluation; risk assessment; military operations; decision-making.

Introduction. Modern military operations are characterized by high uncertainty, rapidly changing environments, and multifactorial influences. Under such conditions, decision-makers must act on incomplete or probabilistic information. Intuitive judgments, although relevant, may be distorted by cognitive biases such as confirmation bias or base-rate neglect.

Critical thinking involves the ability to analyze arguments, test hypotheses, and evaluate evidence. Probability theory provides a formal mathematical framework for describing uncertainty [1]. As emphasized by W. Feller, probability represents a quantitative measure of rational expectation, enabling consistent evaluation of uncertain events [1].

Therefore, the application of probabilistic models in military command constitutes an essential component of rational decision-making.

Purpose and Objectives of the Study. The purpose of this study is to substantiate the role of probability theory in formalizing critical thinking during hypothesis evaluation in military operations.

The objectives of the study are:

1. To analyze the logical structure of hypothesis evaluation under uncertainty.
2. To examine the mechanism of posterior probability updating.
3. To demonstrate the application of Bayes' theorem and the law of total probability.
4. To justify the use of expected utility in military decision-making.

1. Research Results and Discussion. Logical-Probabilistic Model of Hypothesis Updating. Let H denote a hypothesis concerning a possible enemy offensive, and let E represent intelligence information. The prior probability $P(H)$ reflects the preliminary assessment based on historical data or operational conditions.

The posterior probability is determined by Bayes' theorem

$$P(H | E) = \frac{P(E | H) \cdot P(H)}{P(E)} \quad (1)$$

Equation (1) shows that new evidence modifies prior belief proportionally to its informational value.

The total probability of event E is defined as

$$P(E) = \sum_{i=1}^n P(E | H_i) \cdot P(H_i), \quad (2)$$

where H_i are mutually exclusive hypotheses.

The combination of formulas (1) and (2) provides a systematic method for updating assessments as new information becomes available.

2. Comparison of Alternative Hypotheses. For two competing hypotheses H_1 and H_2 , the ratio of posterior probabilities is expressed as:

$$\frac{P(H_1 | E)}{P(H_2 | E)} = \frac{P(E | H_1)P(H_1)}{P(E | H_2)P(H_2)}. \quad (3)$$

Equation (3) reflects the logical principle of weighing evidence. If the ratio exceeds unity, hypothesis H_1 becomes more credible given the observed evidence.

3. Risk Assessment and Decision-Making

Probabilistic hypothesis evaluation must be supplemented by analysis of potential consequences. For this purpose, the principle of expected utility is applied:

$$U_i = \sum_j p_j u_{ij}, \quad (4)$$

where p_j denotes the probability of environmental state j , and u_{ij} represents the utility of decision i under that state.

A rational decision corresponds to the maximum value of U_i [2]. This approach integrates probability assessment with evaluation of outcomes.

4. Methodological Significance. Formalization of hypothesis evaluation is consistent with principles of logical coherence [4] and rational choice theory [2]. It enables:

- avoidance of base-rate neglect;
- reduction of emotional bias;

- increased transparency of argumentation;
- evidence-based justification of conclusions.

Thus, the integration of logic and probability forms a comprehensive model of critical thinking within military operations.

Conclusions. Probability theory constitutes a fundamental mathematical framework for formalizing critical thinking in military operations, particularly under conditions of uncertainty and incomplete information. By transforming qualitative assumptions into quantitatively measurable assessments, it strengthens the analytical rigor of operational planning and reduces reliance on intuitive or emotionally driven judgments. Bayes' theorem provides a logically consistent and dynamically adaptive mechanism for updating hypotheses as new intelligence data become available, ensuring that prior assumptions are continuously reassessed in light of evidence. Posterior probabilities enable a structured and quantitative evaluation of competing explanations, thereby improving the transparency and justification of analytical conclusions.

Furthermore, the principle of expected utility integrates probabilistic assessment with evaluation of potential outcomes, allowing decision-makers to compare alternatives not only in terms of likelihood but also in terms of strategic consequences. This combined deductive–probabilistic approach significantly minimizes the risk of systematic errors and cognitive distortions in high-stakes environments. The interdisciplinary synthesis of logic, probability theory, decision analysis, and military management fully corresponds to the domain of physical and mathematical sciences and demonstrates substantial practical value for enhancing the reliability, consistency, and effectiveness of operational decision-making processes.

References

1. Feller W. An Introduction to Probability Theory and Its Applications. Vol. 1. New York: John Wiley & Sons, 1968. 509 p.
2. Savage L. J. The Foundations of Statistics. New York: John Wiley & Sons, 1954. 310 p.
3. Freedman D., Pisani R., Purves R. Statistics. 4th ed. New York: W. W. Norton & Company, 2007. 672 p.
4. Tarski A. Introduction to Logic and to the Methodology of Deductive Sciences. Kyiv: Osnovy, 2003. 240 p.

Section: Physical Culture and Sports

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПСИХОЕМОЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

Ніколенко Інна Михайлівна

старший викладач

Кафедра терапії та реабілітації

Михайлова Ірина Олегівна

старший викладач

Кафедра теорії та методики фізичного виховання

Національний університет водного господарства

та природокористування, Україна

Воєнний період в Україні, спричинений масштабною агресією, зумовив особливі умови реалізації навчально-освітнього процесу. Студенти закладів вищої освіти зіткнулися з численними викликами, які торкнулися навчальної діяльності, особистісного розвитку та процесів соціальної адаптації.

Метою даного дослідження є теоретичне обґрунтування значення фізичної активності як засобу формування психологічної стійкості студентської молоді в умовах воєнного стану безпеки.

До основних дестабілізуючих чинників належать:

- відсутність стабільного освітнього простору;
- постійна психологічна небезпека та тривалий емоційний стрес;
- розірвані соціальні зв'язки студентів внаслідок примусового переміщення в інші регіони;
- дистанційний формат навчання, який обмежує фізичну активність молоді;
- емоційне виснаження через трансформацію методичних навчальних підходів.

Аналіз сучасних джерел інформації свідчить про суттєве зростання проявів тривожності й депресивних станів серед студентської молоді України. У дослідженнях зафіксовано значно підвищені показники: 85,8 % – симптоми депресивного стану, 66,1 % – рівень тривожності студентів, 48,1 % – ознаки ПТСР. Науковцям вдалося підтвердити негативний вплив цих психічних порушень на навчальну успішність та когнітивну продуктивність [4, 5].

У цьому науковому контексті особливої актуальності набуває проблема збереження та формування психоемоційної стабільності особистості. Одним із дієвих та доступних засобів, що забезпечує стабілізацію емоційного стану студентської молоді, є систематична фізична активність і рухова діяльність.

Наукові праці доводять позитивний ефект фізичної активності у зниженні рівня тривожності, депресивних проявів, нормалізації сну та покращенні

концентрації уваги студентів. Регулярне виконання рухових вправ активізує біохімічні процеси організму, сприяючи підвищенню синтезу нейромедiatorів (дофаміну, серотоніну), які впливають на рівень емоційної стабільності [3].

Актуалізується питання підтримки психоемоційного благополуччя здобувачів вищої освіти шляхом використання інтегративних ресурсів, серед яких фізична культура виступає ефективним профілактичним та розвивальним механізмом формування стійкості до стресових чинників.

Психологічна стійкість постає як інтегративна модель взаємодії здібностей, що забезпечують контроль над емоційними, когнітивними та поведінковими процесами, зберігаючи їх у стані функціональної рівноваги. Стійкість є багаторівневою характеристикою, що проявляється через гармонізацію життєвих і діяльнісних аспектів особистості людини [1]. Основними рівнями виступають стресостійкість, психологічна безпека та внутрішня рівновага індивіда.

Фізична активність виконує ключову функцію у процесі формування психоемоційної стабільності, створюючи оптимальні умови для саморегуляції, підвищення самооцінки та ефективного подолання стресових ситуацій [1, 2].

У системі вищої освіти психологічна стійкість розглядається як комплексна характеристика особистості, що забезпечує її здатність ефективно реагувати на труднощі, зберігати оптимальний рівень адаптації та когнітивної активності в умовах стресу та невизначеності. Ця властивість виступає внутрішнім ресурсом саморегуляції, який забезпечує психологічну витривалість і здатність до розвитку в ситуаціях підвищеного навчального та психоемоційного навантаження [2, 3].

У сучасній науковій парадигмі це явище ідентифікується як резильєнтність – динамічний процес адаптації, що відображає потенціал особистості протистояти стресу, зберігати психічну рівновагу й досягати емоційного відновлення після кризових подій. В умовах воєнного стану резильєнтність набуває системного значення як багаторівневий соціально-психологічний ресурс.

Психологічна стійкість студентської молоді в умовах військової агресії є критичним фактором збереження навчальної успішності та психічного здоров'я молодих здобувачів. Масштабні дестабілізуючі чинники війни призвели до значного зростання рівня тривожності та депресивних проявів серед студентів, що негативно впливає на їхню когнітивну продуктивність та навчальну активність.

Було підтверджено, що систематична фізична активність виступає ефективним, доступним та інтегративним ресурсом для формування та підтримки психоемоційної стійкості (резильєнтності). Вона забезпечує стабілізацію психічного стану як на фізіологічному, так і на психологічному рівнях впливу.

Таким чином, психологічна стійкість студента в умовах кризових викликів – це комплексна здатність протистояти стресу та активізувати внутрішні й

зовнішні ресурси (зокрема, фізичну культуру та соціальну підтримку) для досягнення гармонії між навчальною діяльністю, психічним благополуччям і соціальною стабільністю особистості. Теоретичне обґрунтування ролі фізичної культури підтверджує необхідність її інтеграції в освітній процес як невід'ємної частини психосоціальної підтримки та формування резильєнтності студентської молоді.

Список використаних джерел

1. Андреева Я. Ф., Литовченко Н. Ф. Психологічні особливості конфліктності у юнацькому віці. Психологічний часопис. 2019. № 1. С. 9–21. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/psch_2019_1_3
2. Чиханцова О. В. Психологічні основи життестійкості особистості: монографія. Київ: Талком, 2021. 319 с.
3. ЮНІСЕФ. Психічне здоров'я та психосоціальна підтримка дітей і молоді в Україні: звіт за результатами дослідження. Київ: UNICEF Ukraine, 2023. 38 с.
4. Berger M., Juster R.-P., Lupien S. J. Stress and youth development: Neuroendocrine mechanisms and resilience. *Current Psychiatry Reports*. 2022. Vol. 24(3). P. 95–108. DOI: 10.1007/s11920-022-01301-3.
5. Pinchuk I., Feldman I., Selezniova V., Virchenko V. Braving the dark: mental health challenges and academic performance of Ukrainian university students during the war. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. 2025. Vol. 60. P. 2505–2516. DOI: 10.1007/s00127-025-02867-7.

Section: Politics and Sociology

МАНІПУЛЮВАННЯ ЛЕГІТИМНІСТЮ: ЯК СУЧАСНІ АВТОРИТАРНІ ДЕРЖАВИ ТА ТЕРОРИСТИЧНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИКОРИСТОВУЮТЬ «М'ЯКУ СИЛУ»

Доньченко Альона
магістр

Кафедра національної безпеки та політології
Національний університет «Острозька академія», Україна

Останні десятиліття західні держави активно використовували інструменти «м'якої сили» для закріплення лідируючої ролі у різних регіонах світу, що допомогло їм здобувати прихильність та підтримку серед різних спільнот та поширювати власні політичні, економічні й соціальні ідеали. Водночас простежується тенденція до використання інструментів «м'якої сили» терористичними організаціями і авторитарними режимами для виправдання скоєних злочинів та актів агресії. Збройні конфлікти ХХІ століття виходять за межі суто військового потенціалу, оскільки сторони все частіше, крім зброї, використовують свою привабливість для власної перемоги.

Термін «м'яка сила» був уведений у науковий обіг американським політологом Джозефом Наєм у 1990-х роках для характеристики того, яким чином держави можуть використовувати привабливість власної культури та політичних цінностей для формування впливового образу та здійснення впливу на міжнародних акторів. Ця теза знаходить своє підтвердження у працях британського професора Пола Кенеді, який зазначає: «Привабливі спосіб життя та культура, здатність діяти в унісон зі світовою громадською думкою (і навіть очолювати її), а не йти їй наперекір, таким чином, являють собою не менш корисні елементи політичного інструментарію держави, ніж майстерна дипломатія, фінансова потужність і навіть важкі авіаносці»[1]. Розглядаючи цей підхід під іншим кутом, Крістофер Вокер та Джесіка Людвіг у своїй праці зазначають, що авторитарні актори використовують культуру і традиційні цінності не як класичну «м'яку силу», а як спосіб маніпулювати демократичними суспільствами та поляризувати їх. Авторитарні режими використовують інформаційне середовище цільової аудиторії (зазвичай демократичних систем) для поширення дезінформації. Зважаючи на викладене, виникає потреба дослідити, яким чином ресурси «м'якої сили» перетворюються на засіб легітимізації агресії та підтримки війни. Практичне підтвердження цього можна спостерігати у діях сучасних агресорів: Росії та ХАМАСу.

Російська Федерація під час російсько-української війни активно використовує історичні наративи, гасла про «захист традиційних цінностей» та концепцію «руського міра» для формування кола прихильників серед

консервативної аудиторії за кордоном та сприяння фрагментації західного суспільства. Це дозволяє підживити міжнародний консенсус стосовно санкцій і військової підтримки України. Окрім потенційної загрози для України, це також є викликом для Європи, оскільки у багатьох державах під впливом дезінформації зростає популярність авторитарних та популістських рухів, які загрожують цілісності та безпеці Європейського Союзу.

Одним з головних ресурсів «м'якої сили» для аудиторії Франції, Німеччини та Сполучених Штатів Америки є позиціонування себе як останньої держави, яка захищає християнство та цінності традиційної сім'ї. Зафіксовано випадки поширення Російською православною церквою наративів про «релігійні гоніння» та «утиски християн» в Україні серед європейців та американців. Релігія у цьому випадку стає ресурсом «духовної мобілізації» та виправданням «священної війни». Окрім церкви, Росія також активно використовує для легітимізації окупованих територій науковий та академічний простір, публікуючи у провідних наукових ресурсах роботи з позначенням окупованих територій як російських та поширюючи наративи про історичне братерство двох країн. Ще однією стратегією є поширення російських наративів на західну аудиторію через міжнародні медіаплатформи. Головне завдання полягає не у прямому переконанні, а у просуванні російської позиції, наприклад про «провину НАТО», «занепад демократії», у медіапростір Заходу через внутрішніх акторів. Таким чином, дезінформація втрачає статус «іноземної» та сприймається як внутрішня альтернативна думка.

Стратегія ісламської терористичної організації ХАМАС після 7 жовтня 2023 року, окрім військових операцій, зосереджена також на мобілізації афективної сили, у якій образ жертви стає основним ресурсом для легітимізації своїх дій. Основними компонентами є використання гуманітарного фреймування, щоб нівелювати обговорення власних терористичних актів. Медіаконтент страждань у Секторі Гази стає «емоційною зброєю», яка змушує світову спільноту нехтувати політичним контекстом збройного конфлікту, його умовами та ознаками. Таку тактику дослідники називають «війною сприйняття»: перемога досягається не на полі бою, а у свідомості громадськості, коли будь-яка реакція Ізраїлю виглядає неприйнятною. Також, використовуючи терміни «деколонізація» та «право на опір», ХАМАС адаптує свою риторику до запитів західних інтелектуальних і академічних середовищ, що дозволяє отримати глобальну підтримку своїх дій серед молодіжних рухів та рад університетів. Це надало можливість створити інструмент для здійснення політичного тиску на міжнародних акторів. Ще одним ресурсом стали соціальні мережі, які дають змогу перенести конфлікт із фізичного простору, де ХАМАС зазнає військової поразки, в етичний, де організація отримує перевагу, мобілізуючи глобальне співчуття до палестинського народу. Це найефективніший прояв їхньої «м'якої сили»: здатність перетворити гуманітарну трагедію на політичний капітал і зброю проти своїх супротивників.

Сучасна «м'яка сила» перетворилася з інструменту привабливості на засіб когнітивного домінування. У збройних конфліктах XXI століття її мета полягає не в тому, щоб завоювати симпатію, а в тому, щоб за допомогою соціальних мереж і гуманітарних наративів зробити власну агресію «виправданою», а захист супротивника «злочинним». Таким чином, перемога досягається не тільки на полі бою, а й у сфері стратегічної легітимності, яка сьогодні є таким самим дефіцитним і цінним ресурсом, як і високоточна зброя. Саме здатність актора домінувати у сприйнятті конфлікту визначає його реальний політичний потенціал і межі міжнародної підтримки.

Список використаних джерел

1. Слісаренко І. Теорія і практика «м'якої сили» в міжнародних відносинах. Український науковий журнал "Освіта Регіону". 2008. С. 102. URL: <https://social-science.uu.edu.ua/article/24>
2. Mohammedwesam A. Framing Resistance in Hamas's Military Media: Mobilization Strategies and Discursive Narratives During the Gaza War (2023–2025). *Islamic Studies Review*. 2025. Vol. 4, iss. 2. URL: <https://doi.org/10.56529/isr.v4i2.518>
3. Nye J. *Soft Power: The Origins and Political Progress of a Concept*. Palgrave Communications. 2017. Vol. 3. URL: <https://doi.org/10.1057/palcomms.2017.8>.
4. Pizzolo P. Ukraine and the Debacle of Russian Soft Power. *The International Spectator*. 2024. Vol. 59, iss. 2. P. 37–57. URL: <https://doi.org/10.1080/03932729.2024.2316746>.
5. Walker C., Ludwig J. The Meaning of Sharp Power: How Authoritarian States Project Influence. *Foreign Affairs*. 2017. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/china/2017-11-16/meaning-sharp-power>.

Section: Psychology

ВІКОВА ТА СТАТЕВА ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ПРОЖИВАННЯ ВТРАТИ БЛИЗЬКОЇ ЛЮДИНИ

Заболітний П.Б.

здобувач вищої освіти магістерського рівня
Факультет історії, педагогіки та психології

Спринська З.В.

кандидат психологічних наук, доцент

Кафедра психології

Дрогобицький державний педагогічний університет
імені Івана Франка, Україна

Смерть є частиною людського життя – це подія, яка трапляється з усіма без винятку, як і інша – народження. Латинський вислів каже, що найвизначенішим в житті є смерть, а найневизначенішим – її час. Через смерть ми втрачаємо близьких людей і постаємо перед викликом горя.

Горе – це природня реакція людини на втрату, і воно породжує складні емоційні процеси організму. Процес проживання втрати через смерть близької людини визначається багатьма факторами: видом горя, віком осіб, ступенем близькості, соціальними чинниками, досвідом попередніх втрат, особистими психологічними особливостями.

Віковий та біологічний (статевий) фактори відіграють вагому роль в особливостях процесу горювання та впливають на способи його трансформації. Розуміння того, як вік та стать корелюють із динамікою проживання втрати, є критично важливим для розробки таргетованих протоколів психологічної допомоги.

У процесі горювання проявляються різноманітні психічні та фізичні симптоми. Під час втрати в усіх вікових періодах людина може переживати почуття шоку, заціпеніння, смутку, втоми, тривоги, безпомічності, апатії чи гніву. Фізичними симптомами можуть бути головний біль, сухість у роті, м'язова слабкість, спазми горла, проблеми зі сном, зміни апетиту, біль у серці, підвищений тиск, нудота, тремтіння, прискорене дихання, ажитація або, навпаки, завмирання, психогенний тремор та інші. Можливе порушення когнітивних процесів: труднощі з концентрацією, неуважність, поглиненість думками, відчуття присутності померлого, галюцинації. Також при переживанні втрати можливі поведінкові зміни: бажання соціальної та емоційної ізоляції, втрата активності або, навпаки, гіперактивність, уникання нагадувань про покійного або надмірна увага до речей померлого. Втрата попередніх патернів може спричиняти психологічний і емоційний дистрес, виснаження, депресивні стани [4, с. 38.].

Проживання втрати має специфічну забарвленість на кожному етапі онтогенезу. Цей процес є індивідуальним для кожного. Кожна людина переживає та інтерпретує реакції горя по-різному, залежно від індивідуальних копінг-стратегій, рівня власної резильєнтності, суспільних норм, характеру, темпераменту та особливостей своєї психіки. Пройшовши процес горювання, людина здатна відновитися і починати зростати.

На основі багатьох емпіричних досліджень науковців ми можемо говорити про вікову варіабельність розуміння смерті, яка різниться у дитячому, підлітковому та дорослому віці. Прийнято вважати, що діти до 2 років не мають усвідомлення смерті, однак це не свідчить про те, що вони не відчують процесу горювання близьких. Сучасні дослідження засвідчують, що навіть немовлята можуть відчувати емоційні стани дорослих і реагувати на них.

У дітей дошкільного чи молодшого шкільного віку через незрілість когнітивних структур може розвиватися почуття провини чи викривлене сприйняття смерті, особливо тоді, коли дорослі, бажаючи захистити дитину, говорять неправду або недоречно пояснюють певні поняття. Бажаючи вберегти дитину від сильних емоцій, батьки можуть використовувати такі визначення, як «вона заснула» або «вона пішла від нас». Діти сприймають це буквально. Часто такі стратегії поведінки деструктивно впливають на психіку дитини. Якщо дитині кажуть «дідусь заснув», то в неї може розвинути страх перед засинанням. Як наслідок, у дітей можуть з'являтися проблеми з травленням, енурез, головні болі, дерматологічні проблеми, різкі зміни настрою. Іноді батьки можуть казати: «Бог забрав бабусю до себе». Дитина може хвилюватися через те, що Бог може забрати і маму з татом чи когось із найрідніших. У подальшому це може спричинити гнів і бажання уникати Бога. Тому батькам варто обережно використовувати евфемізми.

Коли дитина є свідком емоцій горювання близьких людей і відчуває, що щось змінилося, вона потребує розмови та пояснення, адаптованого до її віку й рівня розвитку. Буває так, що діти вважають свої почуття, емоції чи дії причиною смерті близьких. Дорослим варто самим розпочинати розмову про відчуття провини, дозволивши дитині висловити свої побоювання і зрештою дати зрозуміти, що її вчинки, почуття чи роздуми жодним чином не стали причиною цієї смерті. Горе ускладнюється, коли процес переживання втрати не призводить до асиміляції травматичного досвіду, а переходить у ригідність когніцій, роблячи людину заручником стереотипів [1, с. 17].

Діти раннього шкільного віку можуть не розуміти, що з ними відбувається, і можуть вдаватися до заперечення почуттів або сторонитися процесу прийняття втрати. На таке відторгнення може впливати і страх усвідомлення власної смертності. Відомий психолог і психотерапевт сучасності Ірвін Ялом вважає, що діти використовують захисні механізми перед страхом смерті. Зокрема, вони переконують себе у власній невразливості: «Зі мною цього не станеться». В іграх вони насміхаються над смертю, і, роблячи це, вони стверджують власну життєздатність. [5, с. 107-109]

Підлітки дуже глибоко переживають смерть близьких, але часто не можуть виявити своїх емоцій. Вони можуть створювати ілюзію, що не реагують, ніби стани дорослих незнайомі їм. Однак таке «застигання» обличчя є також ознакою глибокого внутрішнього горювання, яке може мати серйозні наслідки для психічного стану і навіть формування стосунків у дорослому віці. Також підлітки частіше ізолюються від своїх рідних після втрати близької людини і шукають підтримки в однолітків. Однак для однолітків тема смерті може бути надто важкою і лякаючою, тому дитина, яка переживає втрату, може відчувати на собі тавро і страх ділитись своїми почуттями. Це породжує самотність та переосмислення цінностей; досвід втрати позначається на дружбі.

У підлітковому віці втрата може стати викликом для формування ідентичності. Смерть одного з батьків може переживатися болючіше, особливо коли в період статевої ідентифікації дитина шукає зближення з одним із батьків своєї статі, а його немає. Підлітки можуть спрямовувати своє почуття гніву на однолітків, або членів своєї сім'ї, а також мати образу на померлого. Бажаючи зберегти ідентифікацію з втраченою особою, дитина може копіювати поведінку чи манери померлого [1, с. 17].

Статеві відмінності у проживанні втрати часто зумовлені соціокультурними стереотипами. У дослідженні, яке провів С. Кохан (S. Cochran) у 2006 р., було виявлено, що жінки частіше, ніж чоловіки, забороняють собі відчувати гнів щодо померлого. Натомість чоловіки не дозволяють собі проживати сум і тугу [2, с. 92-93]. Чоловіки мають схильність віддалятися від усього, що пов'язане з емоціями. Жіноча модель горювання великою мірою орієнтована на емоційну експресію. Чоловіки так само, як і жінки, боляче переживають втрату, але вони по-іншому виявляють свої емоції. Вони рідше виявляють свої почуття словами. Причиною цього є норми, закладені суспільством та типом виховання. Їх із малечку вчать не виражати емоцій, бо інші вважають це ознакою слабкості. Дуже часто чоловіки в час горювання повністю віддаються роботі. Також підтримувати інших у цей період їм дуже важко; вони воліють віддалятися від усього, що породжує емоції. Вони ставлять собі за ціль аналітично і чітко концентруватися на вирішенні проблем. На превеликий жаль, суспільство часто інтерпретує контроль емоцій, як уміння «давати собі раду». Жінки частіше шукають підтримки від друзів та сім'ї, натомість чоловіки, уникаючи такої підтримки, більше можуть почуватися самотніми.

Часто закритість від переживання всіх емоцій складного процесу горювання може призвести людину до застрягання і переходу у фазу ускладненого горювання.

Людина може вдаватися до дезадаптивних копінг-стратегій. Вибирати неефективні шляхи подолання стресу, які знижують емоційну напругу, але не вирішують проблеми, а навпаки – часто посилюють стрес у довгостроковій перспективі. Це може бути алкоголь, «заїдання», втеча від реальності, які лише погіршують психічне здоров'я та є формами деструктивної поведінки.

Список використаних джерел

1. Войтович М. В. (2019) Психологічні особливості горювання. Актуальні проблеми психології : зб. наук. пр. Ін-ту психології ім. Г. С. Костюка НАПН України. Київ. Т. 5: Психофізіологія. Психологія праці. Експериментальна психологія, вип. 19. С. 10–22.
2. Cochran S. (2006). Struggling for sadness: A relational approach to healing men's grief. In M. Englar-Carlson & M. A. Stevens (Eds.). In the room with men: A casebook of therapeutic change. Washington, DC : American Psychological Association. P. 91–107.
3. Worden W. J. (2018) Grief counseling and grief therapy. A handbook for the mental health practitioner. New York: Springer Publishing Company. 352 p.
4. Yalom I. D. (1980) Existential psychotherapy. New York: Basic Books. 524 p.

ТРЕНІНГ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОНФЛІКТОЛОГІЧНИХ ВМІНЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Крючкова Юлія

асистент кафедри

Мішанова Вікторія

здобувачка вищої освіти магістерського рівня

Кафедра психології

Бердянський державний педагогічний університет, Україна

Актуальність дослідження зумовлена тим, що українське суспільство висуває до закладів вищої освіти вимогу готувати фахівців, здатних швидко адаптуватися до змін соціально-економічного середовища та професійно діяти в умовах конфлікту, зменшуючи його деструктивні наслідки й сприяючи конструктивному розв'язанню.

У сучасній професійній діяльності недостатньо лише знати теорію конфлікту: майбутній спеціаліст має вміти реалістично оцінювати власні ресурси й перспективи, аналізувати ситуацію та прогнозувати розвиток протиріч, орієнтуватися в соціальних контекстах, розпізнавати індивідуальні особливості й емоційні стани партнерів по взаємодії, добирати адекватні стратегії поведінки та підтримувати безконфліктну комунікацію навіть у складних обставинах.

Посилення практичної спрямованості підготовки вимагає таких форм і методів навчання, які забезпечують не лише засвоєння знань, а й формування стійких конфліктологічних умінь, зокрема запобігання конфліктам, їх конструктивного врегулювання та розуміння закономірностей виникнення й розвитку конфліктної взаємодії.

Метою даного дослідження є обґрунтування ефективності тренінгу як засобу формування конфліктологічних умінь у майбутніх фахівців.

Реальний розвиток конфліктологічної компетентності доцільно забезпечувати у тренінговому форматі, оскільки він створює умови для відпрацювання бажаних моделей поведінки та перенесення їх у повсякденні й професійні ситуації. У межах тренінгу досягається репетиція ефективної поведінки, що співвідноситься з підходами поведінкової терапії та є результативною тоді, коли учасникам потрібно опанувати нові або підсилити недостатньо сформовані способи дії.

Важливе місце посідає інструктаж як педагогічне втручання, коли викладач у момент утруднення скеровує студентів підказкою, натяком або порадою. Не менш значущим є підкріплення: позитивна оцінка з боку тренера чи групи підсилює мотивацію й підвищує ймовірність повторення потрібної дії.

Для зменшення розриву між тренінговим досвідом і його застосуванням у реальному житті використовуються домашні завдання, які орієнтують учасників на фіксацію власних реакцій у проблемних ситуаціях, аналіз альтернативних варіантів виходу, оцінювання їх наслідків, а також виконання практичних доручень, спрямованих на встановлення контакту з незнайомими або малознайомими людьми. Такий підхід підкреслює результативну спрямованість тренінгу на формування нових поведінкових навичок; водночас слід враховувати, що за цих умов саморозкриття й самодослідження зазвичай мають помірний рівень, а ризик формування залежної позиції щодо групи або ведучого може дещо зростати.

Урахування переваг і потенційних обмежень тренінгової роботи обґрунтовує звернення до засобів соціально-психологічного тренінгу як групи методів розвитку здатності до навчання й опанування складних видів діяльності, а також як методу цілеспрямованих змін, що підтримує особистісний і професійний розвиток через набуття, аналіз та переоцінку життєвого досвіду в груповій взаємодії [2]. Цінність СПТ також пов'язана з можливістю долати обмеження традиційних методів навчання [5] і з його діагностично-корекційним потенціалом у сфері соціальної перцепції завдяки інтенсифікації навмисного зворотного зв'язку в умовах суб'єкт-суб'єктного спілкування [6]. У цьому сенсі соціально-психологічний тренінг виступає ефективною формою навчання та корекції знань, умінь і навичок у сфері спілкування, а також засобом корекції конфліктної поведінки та опанування конструктивних способів взаємодії в конфліктних ситуаціях.

У межах СПТ провідними внутрішніми методами є групова дискусія, тренінгові вправи та рольові ігри, що дозволяють учасникам розглядати ситуацію з різних позицій, приймати множинність поглядів і бачити альтернативи. Ключовими механізмами виступають організація ефективного зворотного зв'язку й рефлексія, як групова, так і індивідуальна, завдяки чому учасники усвідомлюють різні аспекти конфліктної взаємодії, власні реакції та внесок у розвиток подій.

Змістовно тренінговий вплив пов'язаний із розширенням і поглибленням усвідомлення, корекцією установок через свідомий вибір, розвитком співробітництва та формуванням спільної відповідальності за раціональне розв'язання проблем і виконання завдань; при цьому активність учасників зберігає провідну роль, а структурування їх діяльності тренером залишається мінімально необхідним.

Переживання й проживання ситуацій у тренінговому просторі дає змогу відчувати спектр почуттів і станів, притаманних сторонам конфлікту, що підсилює емпатійне розуміння та знижує ймовірність стереотипного сприймання. Засвоєні в досвіді нові знання й уміння створюють основу для зміни усталених уявлень і моделей поведінки, які зазвичай порушують комунікацію та провокують конфліктну взаємодію.

Ефективність тренінгу підтримується дотриманням принципів групової роботи, серед яких особливе значення мають конфіденційність і психологічна безпека, активна включеність кожного учасника як суб'єкта групового процесу, персоніфіковане висловлювання та проговорювання переживань, можливість отримувати аргументований і змістовний зворотний зв'язок, довірливий відкритий стиль спілкування, а також наявність правил, що регулюють межі взаємодії, зокрема можливість зупинити травматичне обговорення, орієнтацію на досвід «тут і тепер» та усвідомлення спільної відповідальності ведучого й учасників за результативність навчання [1].

Провідним у цій системі виступає принцип активності, адже розвиток особистості відбувається насамперед через власну діяльність, коли людина діє як активний суб'єкт, а не як пасивний виконавець зовні заданих ролей. Внутрішнім ядром такої активності є дослідницька установка, що передбачає уважне самоспостереження, чутливість до взаємодії з партнерами та емоційний відгук на груповий процес, що в підсумку забезпечує загальний ефект групового навчання й удосконалює способи організації комунікативної взаємодії [6].

Структура тренінгових занять може бути представлена взаємопов'язаними змістовними блоками, які послідовно охоплюють особистісний вимір (згуртованість групи, прийняття правил, мотивування, розвиток самоконтролю і саморегуляції, зміцнення впевненості, опрацювання внутрішньоособистісних суперечностей і глибше самоусвідомлення), комунікативний вимір (розвиток навичок професійного спілкування, слухання, вираження позиції, обміну інформацією, пошуку компромісу, аргументації та запобігання бар'єрам комунікації, а також орієнтування в динамічних умовах інформаційної взаємодії) і професійний вимір (усвідомлення себе в системі професійної діяльності, закріплення нових способів професійної поведінки, розвиток конфліктологічних умінь, вибір доцільної позиції та стилю взаємодії з підлеглими залежно від ситуації).

У процедурному плані тренінг передбачає визначення й оцінювання складних, зокрема конфліктних ситуацій, моделювання їх у безпечному просторі групи та відпрацювання адекватних способів реагування; водночас доцільним є

поєднання тренінгових процедур із більш традиційними підходами групової роботи, що розширює можливості використання різноманітного досвіду студентів і створює підґрунтя для його оновлення та збагачення.

Тренінговий формат допускає варіативність вправ, рольових ігор і комунікативних завдань, а також різні траєкторії розвитку занять відповідно до запитів і потреб групи. Участь у тренінговій групі передбачає постійну аналітичну роботу учасників, заохочує вираження почуттів і власної точки зору, опис вражень, обмін думками та включення в дискусію; атмосфера невимушеності й доброзичливості підтримується рівністю прав, безоцінним прийняттям і недопущенням критики без згоди іншого, що формує відчуття захищеності.

Організаційно взаємодія може будуватися як почергове висловлювання учасників перед усією групою з фокусом на формулюванні власної позиції та її аргументації, як робота в парах, де можливе як демонстрування процесу пошуку рішення перед аудиторією, так і гнучка зміна партнерів для збору різних аргументів та експертних оцінок, а також як робота в малих групах, у межах яких учасники спільно виробляють рішення і презентують узгоджений результат, що особливо продуктивно для складних проблем, які потребують розподілу функцій і часу.

У висновках зазначимо, що тренінг показав свою результативність як засіб формування конфліктологічних умінь у здобувачів, оскільки сприяв усвідомленню ними власних типових тенденцій поведінки та їх впливу на взаємодію з іншими, розвитку здатності застосовувати технології запобігання конфліктам і подолання їх наслідків, розумінню закономірностей виникнення та розгортання конфліктної взаємодії, а також орієнтації на конструктивні способи розв'язання суперечностей.

Учасники можуть удосконалювати навички критичного аналізу власних можливостей, ситуаційного прогнозування, соціальної орієнтації, точнішого розпізнавання емоційних станів і особистісних особливостей інших людей та добору адекватних стратегій поведінки, що підвищує якість комунікації й зменшує ймовірність ескалації конфлікту в навчальних і професійних контекстах.

Список використаних джерел

1. Берлач А.І., Кондрюкова В.В. Конфліктологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Університет "Україна", 2007. 204 с. 6.
2. Беляєва К. Профілактика конфліктів : вплив практичного психолога на їх вирішення. Психолог. 2018. № 17-18. С. 38–44.
3. Гриньова, Н. В., Петлюк, А. І. Конфліктна поведінка студентів-психологів під час навчання у закладах вищої освіти. Психологічний журнал, 2019. № 1. С. 15–25.
4. Карамушка Л. М., Снігур Ю.С. Психологія вибору копінг-стратегії керівниками освітніх організацій : монографія. К.: Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2024. С. 188-192 .

5. Мудрак І. Психологічний аналіз поведінкової діяльності студентів у конфліктних ситуаціях. Особистість та суспільство: методологія і практика сучасної психології: матеріали УІІ Міжнародній науково-практичній інтернетконференції (10-14 травня 2021 року). Луцьк : ПП Іванюк В.П., 2021. С. 74–76.
6. Сергієнко О. Способи вирішення конфліктних ситуацій : робота з педагогам, заняття з елементами тренінгу. Психолог. 2018. № 19-20. С. 34–36

ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БУКТРЕЙЛЕРА ЯК ЗАСОБУ РОЗВИТКУ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Сокач Сніжана

здобувачка освіти ІІІ курсу, групи Ж

Старова Юлія

к.психол.наук, викладач психолого-педагогічних дисциплін
ВСП «Гуманітарно-педагогічний фаховий коледж Мукачівського
державного університету», Україна

Анотація. У статті розглядається психологічний потенціал буктрейлера як інноваційного засобу розвитку емоційного інтелекту молодших школярів в умовах цифровізації освітнього середовища. Обґрунтовано доцільність використання буктрейлера не лише як інструмента популяризації читання, але й як ефективного способу емоційного залучення дитини до осмислення змісту художнього твору. Проаналізовано можливості буктрейлера у формуванні здатності до розпізнавання емоцій, емпатії, рефлексії та емоційного самовираження учнів молодшого шкільного віку. Акцентовано увагу на психологічних механізмах ідентифікації з літературними персонажами, розвитку уяви та переживання емоційного досвіду через візуалізацію змісту прочитаного. Визначено, що процес створення буктрейлера сприяє активізації емоційно-когнітивної сфери дитини, розвитку навичок співпереживання, усвідомлення власних емоцій і розуміння емоцій інших. Підкреслено значення буктрейлера як безпечного середовища для творчого самовираження молодших школярів. Окреслено перспективи використання цифрових наративних практик у розвитку емоційного інтелекту дітей у початковій школі.

Ключові слова: емоційний інтелект, молодші школярі, буктрейлер, психологічний розвиток, емпатія, читацька мотивація, емоційна рефлексія, цифрові освітні технології, уява, самовираження.

Введення. Сучасний освітній простір характеризується активною цифровізацією, що суттєво впливає на особливості розвитку дітей молодшого шкільного віку. Серед характерних ознак інформаційного суспільства є тяжіння

соціуму до тих джерел інформації, які є більш доступними та яскравими. Особливо це стосується дітей так званого покоління Альфа. До кола інтересів визначеної категорії рідко потрапляють книги, адже друкованій продукції складно конкурувати з гаджетами, які завдяки гейміфікованості та можливості організації самовираження через соціальні мережі, є більш зрозумілими, доступними та привабливими для дітей. А процес навчання загалом та читання зокрема здається учням молодшого шкільного віку менш цікавим та позбавленим перспектив. Сучасний вчитель початкових класів має знаходити шляхи для підвищення мотивації здобувачів освіти до читання. У зв'язку з цим виникає потреба у впровадженні таких освітніх підходів, які б поєднували традиційне читання з формами подання інформації, близькими до сучасного досвіду дитини. Це зумовлює переорієнтацію освітнього процесу на використання візуально-цифрових засобів, здатних забезпечити емоційне залучення учнів до змісту прочитаного.

В умовах домінування візуальної інформації та зростання ролі медіасередовища трансформуються способи сприйняття тексту, емоційного реагування та осмислення художніх образів. Водночас перед початковою школою постає важливе завдання – не лише сформувати читацькі навички, але й сприяти розвитку емоційного інтелекту як ключової складової особистісного становлення дитини.

Емоційний інтелект у молодшому шкільному віці виступає важливим чинником соціалізації, розвитку емпатії, здатності до співпереживання, розуміння власних і чужих емоцій, а також формування навичок конструктивної взаємодії з оточенням. Саме у цей період відбувається активне становлення емоційно-ціннісної сфери особистості, що потребує застосування нових педагогічно й психологічно обґрунтованих підходів. У цьому контексті особливої актуальності набуває пошук ефективних засобів, які поєднують традиційне читання з можливостями цифрового середовища та сприяють глибшому емоційному залученню дитини до змісту художнього твору [2].

Одним із таких засобів є буктрейлер – коротка візуалізована інтерпретація літературного тексту, що створюється учнями на основі прочитаного. Буктрейлер являє собою комбіноване явище, яке розкриває зміст літературного тексту, втілюючи його у візуальну форму та залучаючи такий сучасний засіб поширення контенту, як мережеві технології. Такий підхід допомагає ефективніше сприймати твір, адже відеокультура сьогодні має більший вплив на реципієнта, ніж друкована. Буктрейлер – це вдале поєднання візуалізації тексту та промоційних потужностей відео. На відміну від традиційних форм роботи з книгою, буктрейлер активізує не лише пізнавальні, але й емоційні процеси, оскільки передбачає осмислення переживань персонажів, їхніх мотивів, внутрішніх станів і відтворення цього досвіду через власну творчу діяльність. Процес його створення стимулює розвиток уяви, здатності до емоційної ідентифікації, рефлексії та самовираження [1; 3; 4].

Проблему розвитку емоційної сфери особистості та емоційного інтелекту в дитячому віці досліджували К. Ізард, П. Саловей, Дж. Майєр, Д. Гоулман. Психологічні аспекти становлення емоційної компетентності дітей молодшого шкільного віку висвітлено у працях І. Бежа, С. Максименка, О. Проскури, Т. Яценко. Питання використання цифрових та візуалізованих форм роботи з художнім текстом у навчальному процесі розглядаються сучасними дослідниками у контексті розвитку читацької діяльності та емоційного залучення учнів. Попри зростання інтересу до використання цифрових технологій у початковій освіті, психологічний потенціал буктрейлера як засобу розвитку емоційного інтелекту молодших школярів залишається недостатньо дослідженим. Це зумовлює актуальність обраної теми.

Метою статті є теоретичне обґрунтування психологічного потенціалу буктрейлера як засобу розвитку емоційного інтелекту дітей молодшого шкільного віку.

Результати досліджень і їх обговорення. Якщо звернутися до термінології, то «Буктрейлер (від англ. book trailer) – короткий відеоролик за сюжетом книги (або книжкової серії). Він є одним зі способів представити книгу тим категоріям користувачів, які схильні до «кліпового мислення», тобто надають перевагу сприйняттю інформації за допомогою телевізора, комп'ютера, смартфона тощо» [1]. Друга частина терміна – трейлер (від англ. to trail – «тягнути») являє собою невеликий відеоролик, тривалістю 20–25 секунд, складений із коротких і видовищних фрагментів фільму, використовуваний для презентації твору [2]. Головна мета буктрейлера – інформувати про книгу, зацікавити, заінтригувати потенційного читача.

Значна кількість дослідників зробила спроби класифікувати буктрейлери за різними критеріями. Так, Ю. Щербініна пропонує кілька критеріїв розподілу буктрейлерів. Наприклад, за способом візуального втілення тексту вона поділяє буктрейлери на ігрові (міні-фільм за книгою); неігрові (набір слайдів із цитатами, ілюстраціями, книжковими розворотами, малюнками, фотографіями тощо); анімаційні (мультфільм за книгою). За змістом ця дослідниця розрізняє буктрейлери розповідні, які презентують сюжет твору та мають на меті розповісти про нього всім зацікавленим; атмосферні – передають основні настрої книги і читацькі емоції, що мають заінтригувати споживача; концептуальні – транслиують ключові ідеї і загальну смислову спрямованість тексту [1].

Мамчич О. Б., Найдьон К. В. та Барнич О. В. виділяють буктрейлери як інструмент інтерактивного навчання, підкреслюючи їх здатність поєднувати читання, медіа-активність та творчість учнів [4]. Автори зазначають, що різноманітність форматів буктрейлерів дозволяє адаптувати їх до вікових та когнітивних особливостей дітей, забезпечуючи емоційне та пізнавальне залучення у процес читання.

Косач О. у своїх роботах наголошує на дидактичній функції буктрейлера, звертаючи увагу на його роль у формуванні критичного та творчого мислення, розвитку навичок аналізу та узагальнення змісту літературних творів [3].

Водночас він підкреслює, що буктрейлер може виконувати як мотивуючу функцію, привертаючи увагу учнів до книги, так і інструментально-комунікативну, створюючи умови для обговорення прочитаного у колективі.

Таким чином, аналіз різних підходів до класифікації буктрейлерів свідчить про багатофункціональність цього засобу, що дозволяє поєднувати емоційне, когнітивне та творчо-комунікативне залучення молодших школярів у процес читання.

Розвиток емоційного інтелекту в молодшому шкільному віці є важливою складовою психічного становлення особистості дитини, оскільки саме на цьому етапі відбувається формування здатності до усвідомлення власних емоцій, розуміння емоцій інших та регуляції поведінки відповідно до соціального контексту. Емоційний інтелект забезпечує ефективність міжособистісної взаємодії, сприяє розвитку емпатії та формуванню емоційної саморегуляції. У психологічному контексті емоційний інтелект молодших школярів розглядається як інтегративна здатність, що забезпечує усвідомлення, розуміння та інтерпретацію емоційних станів. У його структурі доцільно виокремити такі компоненти [2]:

- розпізнавання емоцій;
- розуміння причин емоційних переживань;
- емоційну ідентифікацію;
- емпатію;
- емоційну рефлексію;
- емоційну уяву.

Розвиток зазначених компонентів є важливою умовою становлення емоційної компетентності дитини та її здатності до соціальної взаємодії.

У сучасних умовах цифровізації дитячого середовища змінюються механізми емоційного переживання та осмислення інформації. Діти дедалі частіше взаємодіють із візуальними та мультимедійними формами подання змісту, що актуалізує потребу у використанні таких освітніх засобів, які поєднують текстове сприйняття з емоційно насиченою візуалізацією. У цьому контексті буктрейлер постає як форма діяльності, що інтегрує читання, інтерпретацію змісту та його емоційно-образну реконструкцію засобами цифрових медіа. Його створення передбачає аналіз поведінки персонажів, визначення їхніх емоційних станів, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між подіями та переживаннями, а також відтворення цього змісту в символічній формі.

Психологічний потенціал буктрейлера полягає в його здатності впливати на емоційну та когнітивну сфери глядача, трансформуючи пасивне сприйняття інформації в активне бажання прочитати книгу. Як інструмент сучасної педагогіки, буктрейлер використовує візуальні та звукові образи для формування глибокого психологічного враження. Така діяльність безпосередньо залучає психологічні механізми: емоційної ідентифікації; емпатійного реагування; рефлексії; емоційної інтерпретації. Психологічний потенціал створення

буктрейлера реалізується через низку діяльнісних механізмів. До них належать [1]:

- емоційна ідентифікація з персонажами;
- інтерпретація їхніх переживань;
- встановлення зв'язків між подіями та емоційними станами;
- символічне відтворення переживань через візуальні та аудіальні засоби;
- співвіднесення художнього досвіду з власним емоційним досвідом.

Залучення цих механізмів забезпечує включення учнів у процес емоційного осмислення змісту прочитаного.

Основні складові психологічного потенціалу буктрейлера [3, с. 2]:

- Емоційний вплив та «гачок»: буктрейлер створює атмосферу, що резонує з настроєм книги, використовуючи музику, динамічний відеоряд та акторську гру для викликання емоцій – інтриги, страху, радості чи цікавості.

- Візуалізація та залучення: оскільки відео контент переважає над текстом у сучасній культурі, буктрейлер допомагає глядачеві візуалізувати сюжет, персонажів та декорації, що полегшує засвоєння інформації.

- Інтрига та мотивація: основна мета – зацікавити, не розкриваючи сюжету повністю. Це стимулює пізнавальний інтерес та мотивацію до читання, особливо у підлітків.

- Психологічна класифікація впливу: дослідники виділяють різні типи впливу: цікаві (несподівані), нейтральні (очікувані) та спонукальні (вольові) ролики, кожен з яких по-різному взаємодіє з психікою.

- Формування естетичного смаку: окрім реклами, буктрейлер має культурно-освітню функцію, впливаючи на світогляд та розвиваючи художній смак.

- Творча самореалізація (при створенні): процес створення буктрейлера (учнями, бібліотекарями) активізує креативність, дозволяє глибше зрозуміти психологію персонажів та розвиває цифрові компетентності.

За допомогою буктрейлера розв'язуються такі завдання [4, с. 193]:

- привернення уваги до книги;
- створення аудиторії читачів;
- формування персонального бренду письменника.

Нині немає загальних вимог до структури, тривалості та стилю буктрейлерів. Найбільш ефективною вважається тривалість буктрейлера, що коливається від однієї до півтора хвилин. В Україні в соціальних мережах викладено відеоролики буктрейлерів тривалістю в середньому три хвилини. Окремі етапи створення буктрейлера пов'язані з розвитком відповідних компонентів емоційного інтелекту. Зокрема [3, с. 4]:

- аналіз поведінки персонажів пов'язаний із розвитком здатності до розпізнавання емоцій;
- встановлення причин їхніх вчинків сприяє розумінню емоцій;
- перевтілення у персонажів забезпечує механізм емоційної ідентифікації;

- добір візуальних і звукових засобів сприяє формуванню навичок емоційної інтерпретації;
- обговорення створеного буктрейлера актуалізує емоційну рефлексію;
- створення образних рішень активізує емоційну уяву.

Процес створення буктрейлера вимагає від дитини осмислення внутрішнього світу персонажів і співвіднесення його з власним досвідом, що сприяє розвитку здатності до розпізнавання та диференціації емоцій. Візуально-символічна репрезентація змісту твору активізує емоційну уяву та забезпечує можливість опосередкованого вираження переживань. Створення буктрейлера поєднує когнітивні та емоційні процеси. Аналіз змісту літературного твору передбачає інтелектуальне осмислення подій і поведінки персонажів, тоді як їх емоційна інтерпретація забезпечує переживання художнього досвіду. Подальша візуалізація змісту через символічні засоби виступає формою творчої репрезентації цього досвіду. Така інтеграція пізнавальної та емоційної діяльності створює умови для цілісного розвитку особистості дитини. Буктрейлер виступає не лише засобом презентації літературного тексту, але й специфічною формою емоційно-когнітивної діяльності, у межах якої відбувається розвиток структурних компонентів емоційного інтелекту [1; 3].

У процесі створення буктрейлера актуалізуються психологічні механізми емоційної ідентифікації з літературними персонажами. Перевтілення у героїв твору та інтерпретація їхніх переживань забезпечують співвіднесення художнього досвіду з власним емоційним досвідом дитини. Візуалізація змісту прочитаного через образні та символічні засоби активізує емоційну уяву, що сприяє переживанню подій твору на особистісному рівні. Така діяльність створює умови для опосередкованого проживання емоційного досвіду та його усвідомлення.

Практична реалізація емоційної ідентифікації молодших школярів із літературними персонажами можлива у процесі створення буктрейлера як інтегрованої читацько-творчої діяльності. Організація такої роботи передбачає залучення учнів до відтворення художнього змісту через різні форми візуалізації (малюнок, інсценізацію, фотокомпозицію, відеофрагмент), що сприяє актуалізації особистісного ставлення до подій твору.

У процесі вибору персонажа для репрезентації, відтворення його емоційного стану та моделювання окремих сюжетних ситуацій учні здійснюють співвіднесення художньо заданих переживань із власним емоційним досвідом. Таке «перевтілення» реалізується через зовнішні дії (мовлення від імені героя, мімічне або образне відтворення емоцій, добір кольорових чи символічних засобів), що забезпечує перехід від когнітивного розуміння змісту до його особистісно-емоційного осмислення.

Візуалізація змісту твору в структурі буктрейлера створює умови для опосередкованого проживання учнями емоційних станів персонажів, зокрема страху, радості, суму, рішучості, співпереживання. Унаслідок цього відбувається не лише інтерпретація художніх подій, а й їх суб'єктивне «проживання», що

сприяє розвитку емоційної уяви та формуванню здатності до емпатійного розуміння [2].

Включення до структури буктрейлера елементів особистісної рефлексії (власні репліки від імені героя, альтернативні рішення сюжетної ситуації, вербалізація пережитих емоцій) забезпечує усвідомлення учнями власних почуттів і переживань. Діяльність зі створення буктрейлера трансформується з репродуктивної форми роботи з текстом у засіб розвитку емоційно-ціннісної сфери особистості молодшого школяра.

У процесі добору візуальних образів, музичного супроводу та текстових фрагментів учні здійснюють осмислення емоційних станів персонажів, їхніх переживань і мотивів поведінки. Це сприяє формуванню здатності до розпізнавання емоцій та розвитку емпатії. Візуалізація змісту прочитаного через символічні засоби (образи, кольори, звукові акценти) створює умови для емоційної ідентифікації з героями твору та переживання їхнього досвіду. Така діяльність активізує уяву та забезпечує включення учня у процес співпереживання.

Створення буктрейлера також передбачає рефлексивне осмислення прочитаного, що проявляється у визначенні емоційно значущих фрагментів твору та способів їх передачі. Це сприяє усвідомленню власних емоційних реакцій і формує навички емоційного самовираження.

Крім того, цифровий формат буктрейлера створює психологічно безпечне середовище для передачі емоцій через символічні та медіазасоби, що відповідає віковим особливостям молодших школярів.

У сукупності така діяльність забезпечує активізацію емоційно-когнітивної сфери дитини, сприяє розвитку співпереживання, розумінню власних емоцій і емоцій інших, що узгоджується із завданнями формування емоційного інтелекту. Використання буктрейлера в освітньому процесі відкриває перспективи застосування цифрових наративних практик як засобу психологічного розвитку учнів початкової школи [2; 4].

У межах освітнього процесу створення буктрейлера може здійснюватися як в індивідуальному, так і в груповому форматі. Така організація діяльності передбачає включення учнів у спільне обговорення змісту твору, визначення емоційно значущих моментів та способів їх передачі.

Візуалізація змісту може здійснюватися на основі готових медіаматеріалів або шляхом власного відтворення подій і образів, що передбачає перевтілення у персонажів твору. Така діяльність пов'язана з емоційною ідентифікацією та сприяє глибшому осмисленню внутрішнього світу героїв [3].

Залучення цифрових засобів для створення та презентації буктрейлера відповідає комунікативному досвіду сучасних дітей і створює можливості для символічного вираження переживань. Публічна демонстрація результатів діяльності передбачає аргументацію власного ставлення до твору, що актуалізує емоційну рефлексію [1].

Обговорення змісту створеного буктрейлера та переживань, пов'язаних із читанням, забезпечує усвідомлення емоційних реакцій і сприяє розвитку здатності до співпереживання.

Крім того, відтворення біографічних або художніх образів у наративній формі передбачає прийняття позиції іншого, що є важливим механізмом розвитку емпатії.

Теоретичне обґрунтування психологічного потенціалу буктрейлера полягає у визнанні його діяльної природи, що забезпечує включення дитини у процес емоційного аналізу, інтерпретації та символічного відтворення досвіду, отриманого внаслідок читання. Разом із цим, у контексті освітнього процесу буктрейлер виконує не лише презентаційну чи популяризаційну функцію. Його створення передбачає емоційно-смыслову інтерпретацію змісту художнього твору, що актуалізує внутрішній досвід дитини. З практичної точки зору, використання буктрейлера в освітньому процесі початкової школи забезпечує педагогічні умови для поєднання читацької діяльності з емоційним досвідом дитини та сприяє його осмисленню через художньо-візуальні форми вираження. Діяльність зі створення буктрейлерів забезпечує не лише залучення до читання, але й формує умови для емоційного самовираження, рефлексії та розвитку емпатійного розуміння.

Висновки. У процесі теоретичного аналізу встановлено, що створення буктрейлера як форми роботи з художнім текстом активізує ключові структурні компоненти емоційного інтелекту молодших школярів, зокрема: розпізнавання емоцій, емоційну ідентифікацію, емпатію та емоційну рефлексію. Виявлено, що робота над буктрейлером передбачає обов'язкове визначення емоційних станів літературних персонажів, їхніх переживань і мотивації поведінки. Це забезпечує розвиток здатності учнів до диференціації емоцій та встановлення зв'язку між подіями художнього твору і внутрішніми станами його героїв. Аналіз змістових та діяльностей характеристик процесу створення буктрейлера показав, що він стимулює механізм емоційної ідентифікації, який проявляється у співвіднесенні власного досвіду дитини з переживаннями персонажів. Така взаємодія сприяє формуванню емпатійних реакцій та здатності до розуміння емоцій інших. Встановлено, що необхідність добору візуальних і звукових засобів для передачі змісту твору зумовлює залучення учнів до процесу емоційної рефлексії. Учні здійснюють усвідомлення домінуючих емоційних станів персонажів та визначають способи їх репрезентації через образи, символи та медіаелементи. Результати аналізу дозволяють констатувати, що створення буктрейлера сприяє: розвитку здатності до усвідомлення емоцій; формуванню навичок емоційної інтерпретації; встановленню причинно-наслідкових зв'язків між емоціями та поведінкою; розвитку емпатії; активізації емоційної уяви.

Таким чином, результати дослідження засвідчують, що діяльність зі створення буктрейлера забезпечує інтеграцію когнітивного та емоційного досвіду учнів і сприяє розвитку основних компонентів емоційного інтелекту. Створення буктрейлера у початковій школі стає не лише засобом роботи з

текстом, а й інструментом розвитку емоційної сфери дитини, адже дозволяє їй через образ героя усвідомлювати та безпечно проживати власні почуття.

Список використаних джерел

1. Буктрейлер як засіб розвитку професійної компетенції вчителів літератури. URL: <https://www.slideshare.net/ksonzolga/ss-57272082> (дата звернення: 20.02.2026).
2. Буктрейлер: як створити зі школярами мініфільм про книгу. URL: <https://naurok.com.ua/post/buktreyder-yak-stvoriti-zi-shkolyarami-mini-film-pro-knigu> (дата звернення: 11.02.2026).
3. Косач О. Буктрейлер як ефективний медіаресурс сучасної бібліотеки. Вісник книжкової палати. 2014. № 10. С. 1–4.
4. Мамчич О. Б., Найдьон К. В., Барнич О. В. Буктрейлер як засіб мотивації молодших школярів до читання. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. С. 192–196.

СТАН ПОГЛИНУТОСТІ У ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ПРЕДИКТОР ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ МОЛОДІ

Асс Анжеліка
магістр психології
Кочарян Ігор
к.п.н., доцент

Кафедра психологічного консультування та психотерапії
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, Україна

Анотація. У статті досліджується стан поглинутості у діяльність (стану потоку) як предиктор психологічного благополуччя молоді. В умовах соціальної нестабільності особливого значення набуває виявлення внутрішніх психологічних ресурсів, що забезпечують адаптивність та психологічну стійкість особистості. Теоритичною основою дослідження стали концепція оптимального переживання М. Чиксентміхаї та багатовимірна модель психологічного благополуччя К. Ріфф. У дослідженні взяли участь 71 особа віком 20-25. Застосовано описову статистику, кореляційний аналіз Спірмена та регресійний аналіз. Встановлено, що стан поглинутості у діяльність виступає статистично значущим предиктором психологічного благополуччя, зокрема його компонентів особистісного зростання, управління середовищем, наявності життєвих цілей і самосприйняття. Отримані результати дозволяють розглядати стан потоку як ресурс підтримання психологічної цілісності та розвитку молоді особистості.

Ключові слова: стан потоку, поглинутість у діяльність, психологічне благополуччя, молодь, саморегуляція, емоційний інтелект.

Введення. Проблематика психологічного благополуччя посідає провідне місце у сучасних психологічних дослідженнях. Психологічне благополуччя є інтегративним показником гармонійного функціонування особистості та її здатності ефективно адаптуватися до умов середовища. В умовах воєнного стану, соціальної нестабільності та підвищеного рівня невизначеності підтримання психологічного благополуччя молоді набуває особливої актуальності.

Період молодості характеризується становленням професійної ідентичності, формуванням життєвих цілей, розвитком автономії та інтеграцією особистісного досвіду. У цей період внутрішні психологічні ресурси набувають ключову роль у формуванні суб'єктивного відчуття благополуччя. Одним із можливих ресурсів підтримання психологічного благополуччя є стан поглинутості у діяльність, або стан потоку, описаний М. Чиксентміхаї як оптимальний психоемоційний стан повного занурення у діяльність. Попри велику кількість міжнародних досліджень, роль цього феномену як фактора психологічного благополуччя молоді в українському соціальному контексті залишається недостатньо вивченою.

Мета та задачі дослідження. Мета та задачі дослідження. Дослідити вплив стану поглинутості у діяльність як предиктора психологічного благополуччя молоді. Визначити рівень вираженості стану потоку та встановити його взаємозв'язки з компонентами психологічного благополуччя. Проаналізувати предиктивний внесок стану потоку у структуру психологічного благополуччя молоді.

Результати дослідження. Описові статистики засвідчили помірний рівень виразності стану потоку у молоді, що вказує на не стійкий характер переживання глибокої залученості у діяльність. Кореляційний аналіз виявив статистично значущі позитивні зв'язки між показниками стану потоку та загальним рівнем психологічного благополуччя. Регресійний аналіз продемонстрував, що стан поглинутості у діяльність є статистично значущим предиктором особистісного зростання, управління середовищем, наявності життєвих цілей, світосприйняття, що підтверджує гіпотезу про його предиктивну роль.

Висновки. Дослідження показало, що стан поглинутості у діяльність може розглядатися як психологічний ресурс, що забезпечує інтеграцію особистісних структур, формування сенсу та відчуття компетентності. Переживання стану потоку сприяє зниженню внутрішньої фрагментації, підвищує відчуття контролю та стимулює внутрішнє зростання особистості, водночас низький рівень емоційного інтелекту може обмежувати глибину та інтенсивність цього стану. Отримані результати підтверджують статистично значущий зв'язок стану потоку із психологічним благополуччям та його предиктивну роль щодо ключових компонентів благополуччя, що обґрунтовує доцільність розвитку здатності до переживання потоку як напрямку психологічної підтримки молоді.

Список використаних джерел

1. Csikszentmihalyi M. Flow. The Psychology of Happiness. Rider & Co, 2022. 379 p.
2. Keller V. The Influence of time perspective and personality traits on the psychological well-being of Ukrainian refugees in Europe. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. *Psychology*. 2023. No. 2 (18). P. 70–77.

Section: Technical Sciences

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ СЕРВЕРОВ: АРХИТЕКТУРА, НАСТРОЙКА И СРАВНЕНИЕ ГИПЕРВИЗОРОВ

Бигалиева Венера

магистр, преподаватель

Сарсенов Владимир

студент бакалавриат

Факультет информационных технологий

Автоматизация и управление производством

Атырауский университет нефти и газа имени С. Утебаева

Аннотация. Виртуализация серверов является базовой технологией современной цифровой инфраструктуры. Она обеспечивает гибкое распределение ресурсов, повышение отказоустойчивости и снижение эксплуатационных затрат. В данной статье рассматриваются фундаментальные принципы архитектуры виртуализации, особенности работы гипервизоров, практические этапы настройки виртуальных сред, а также проводится сравнительный анализ наиболее распространённых платформ: VMware ESXi, Microsoft Hyper-V и Proxmox Virtual Environment. Отдельное внимание уделено применению виртуализации в промышленных и корпоративных системах автоматизации.

Ключевые слова: виртуализация, гипервизор, VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, Proxmox VE, серверная архитектура, виртуальные машины, дата-центр, кластеризация, высокодоступные системы, виртуальные сети, автоматизация.

Введение. Традиционная модель эксплуатации серверов, при которой одно физическое устройство обслуживает единственную операционную систему, характеризуется низким уровнем эффективности. Значительная часть вычислительной мощности простаивает, в то время как потребность в масштабируемых и отказоустойчивых системах постоянно растёт. Виртуализация решает эту проблему, позволяя запускать несколько независимых операционных систем на одном сервере.

Это достигается благодаря гипервизору — программной платформе, которая распределяет физические ресурсы между виртуальными машинами и обеспечивает их изоляцию. В современных центрах обработки данных виртуализация стала стандартом де-факто и используется как в коммерческих облаках, так и в частных корпоративных инфраструктурах.

Архитектура виртуализации серверов. структура виртуализированной системы включает физическое серверное оборудование, гипервизор, набор виртуальных машин, подсистему виртуальных сетей и систему управления инфраструктурой. Гипервизоры делятся на два типа. Гипервизоры типа 1 (bare-

metal), такие как VMware ESXi, Microsoft Hyper-V Server и Proxmox VE, устанавливаются непосредственно на аппаратный сервер и обеспечивают максимальную производительность благодаря минимальному количеству промежуточных слоёв. Гипервизоры типа 2 работают поверх существующей операционной системы, но используются преимущественно в образовательных и тестовых целях, поскольку их производительность ограничена архитектурой размещения.

Ключевыми элементами архитектуры являются виртуальные вычислительные ресурсы (виртуальные CPU, оперативная память), виртуальные диски, виртуальные сетевые адаптеры и подсистема управления. Виртуальный коммутатор (vSwitch) позволяет создавать независимые сетевые сегменты, адаптированные под функции каждой виртуальной машины.

Хранение данных реализуется как локально, так и через внешние системы SAN или NAS. В корпоративных кластерах используются механизмы высокой доступности, позволяющие автоматически переносить виртуальные машины между серверами при возникновении сбоев.

Настройка и конфигурирование инфраструктуры виртуализации. Процесс создания виртуализированной среды начинается с подготовки аппаратной платформы. Процессоры должны поддерживать технологии аппаратной виртуализации Intel VT-x или AMD-V. Серверы оснащаются достаточным количеством оперативной памяти и быстрыми SSD-накопителями, что обеспечивает корректную работу гипервизора и виртуальных машин.

Установка гипервизора осуществляется через загрузочный образ. На этапе первичной конфигурации задаются сетевые параметры, составляется структура хранилища и выполняется настройка доступа администратора. После этого создаются виртуальные машины, которым выделяются требуемые ресурсы: число ядер CPU, объём оперативной памяти и виртуальный диск.

Особое значение имеет настройка виртуальных сетей. Использование VLAN повышает безопасность и позволяет изолировать различные сервисы. Технологии объединения сетевых интерфейсов (bonding) увеличивают устойчивость и пропускную способность.

Финальным этапом конфигурирования становится организация резервного копирования и механизмов высокой доступности. Снимки состояния виртуальных машин позволяют быстро возвращаться к рабочей конфигурации, а технологии Live Migration обеспечивают перенос работающих виртуальных систем без их выключения.

Сравнительный анализ гипервизоров. Гипервизор VMware ESXi отличается высокой стабильностью, развитой экосистемой управления и масштабируемостью. Он широко применяется в корпоративных центрах обработки данных, однако требует дорогостоящей лицензии и более мощного оборудования.

Платформа Microsoft Hyper-V обладает тесной интеграцией с Windows Server и инструментами управления Microsoft. Она подходит для корпоративных

инфраструктур, ориентированных на сервисы Windows, но несколько уступает ESXi по гибкости в работе с Linux-средами.

Система **Proxmox VE** представляет собой свободную и открытую платформу, сочетающую виртуализацию KVM и контейнеризацию LXC. Благодаря удобному веб-интерфейсу и простой кластеризации Proxmox становится популярным решением в образовательных учреждениях, малом бизнесе и внутренних корпоративных проектах. Ограничением является менее развитая коммерческая поддержка по сравнению с ESXi.

Применение виртуализации в промышленности и корпоративных средах. Виртуализация активно внедряется в промышленности, включая АСУ ТП, SCADA-системы и локальные центры обработки данных на предприятиях. Она позволяет размещать серверы визуализации, базы данных, контроллеры и системы мониторинга в единой отказоустойчивой среде. Это снижает затраты на оборудование, улучшает отказоустойчивость и обеспечивает гибкое масштабирование производственных ИТ-систем.

Использование кластеров виртуализации в нефтегазовой, энергетической и производственной отраслях повышает устойчивость инфраструктуры и снижает риски остановки технологических процессов.

Заключение. Виртуализация серверов стала ключевым компонентом современной ИТ-инфраструктуры, обеспечивая производительность, гибкость и отказоустойчивость информационных систем. Грамотная настройка гипервизоров, инфраструктуры хранения и виртуальных сетей позволяет создавать надёжные и масштабируемые архитектуры, отвечающие требованиям бизнеса и промышленности. Сравнение ESXi, Hyper-V и Proxmox VE показывает, что выбор платформы определяется бюджетом, типом приложений и корпоративной политикой.

Компетенции в сфере виртуализации становятся обязательными для специалистов по серверной инженерии, администрированию и автоматизации производства.

Список литературы

1. VMware, Inc. VMware vSphere Documentation. Доступно на: <https://docs.vmware.com/en/>
2. Microsoft Corporation. Hyper-V Documentation — Windows Server Virtualization. Доступно на: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/virtualization/hyper-v/>
3. Proxmox Server Solutions GmbH. Proxmox Virtual Environment — Official Documentation. Доступно на: <https://pve.proxmox.com/pve-docs/>
4. Tanenbaum A. S., Bos H. Modern Operating Systems. 4th Edition. Pearson, 2014.
5. Silberschatz A., Galvin P., Gagne G. Operating System Concepts. 10th Edition. Wiley, 2018.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ТЕПЛООБМІННОГО АПАРАТА ДЛЯ СИСТЕМ ПРИПЛИВНО-ВИТЯЖНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Потапенко Микола

к.т.н., доцент

Шаршонь Віталій

старший викладач

Кафедра енергетики і автоматики

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

Україна

У сучасних умовах експлуатації будівель значна частина енергетичних ресурсів витрачається на формування та підтримання оптимального мікроклімату в адміністративних і виробничих приміщеннях [1]. Забезпечення необхідних параметрів повітряного середовища, таких як температура, вологість і чистота повітря, зазвичай здійснюється за допомогою систем припливно-витяжної вентиляції. Такі системи призначені для організованої подачі очищеного зовнішнього повітря до приміщень і одночасного ефективного видалення відпрацьованого та забрудненого повітря. Їх застосування відіграє важливу роль не лише у створенні комфортних і безпечних умов перебування людей, але й у підвищенні загальної енергоефективності будівель та раціональному використанні енергоресурсів.

Основним недоліком роботи таких вентиляційних систем є значні витрати енергетичних ресурсів, насамперед теплової енергії, що необхідна для підігріву припливного повітря до нормативних параметрів. Для зменшення зазначених витрат доцільним є впровадження у схему системи вентиляції додаткового теплообмінного апарата [2]. У холодний період року теплообмінник може функціонувати як утилізатор теплоти витяжного повітря, забезпечуючи передачу частини його теплової енергії припливному потоку. У результаті здійснюється попередній нагрів припливного повітря на 5–7 °С, що дозволяє суттєво знизити теплове навантаження на калорифер та скоротити споживання енергії на 20–25 %. У теплий період року теплообмінний апарат може бути використаний у режимі охолодження припливного повітря. За рахунок організації в ньому процесів прямого або непрямого водовипарного охолодження забезпечується зниження температури повітря без значних витрат електричної енергії, що підвищує загальну ефективність роботи вентиляційної системи.

Особливий інтерес становить застосування регенеративного теплообмінного апарата з «киплячим» відцентрово циркулюючим шаром. Така конструкція характеризується інтенсифікованими процесами тепло- і масообміну, високими показниками ефективності утилізації теплоти та

адаптивністю до змін режимів роботи [3]. Використання зазначеного типу теплообмінника є технічно доцільним і перспективним рішенням для сучасних систем припливно-витяжної вентиляції.

Актуальність дослідження також зумовлена постійним зростанням вартості енергетичних ресурсів та посиленням вимог до енергоефективності інженерних систем будівель. У зв'язку з цим особливої уваги набувають технічні рішення, що поєднують високу ефективність теплообміну з відносною конструктивною простотою та можливістю інтеграції у наявні системи вентиляції без суттєвих змін їх конфігурації.

Для розрахунку температурних полів у «сухій» камері повітроохолоджувача знайдено розв'язок систему диференціальних рівнянь, записану для елементарного об'єму «киплячого» відцентрово циркулюючого шару. У результаті для температури повітря вздовж висоти шару насадки отримано наступне співвідношення:

$$t_{\text{п}} = t_{\text{н}} + (t'_{\text{п}} + t'_{\text{н}}) \cdot \exp\left(-\frac{\alpha(1-\varepsilon)f_v}{c_{\text{п}} \cdot w_{\text{п}} \cdot \rho_{\text{п}}} y\right), \quad (1)$$

де $t_{\text{н}}$ – температура частинок дисперсного матеріалу, К; $t'_{\text{п}}$, $t'_{\text{н}}$ – температура потоку повітря та частинок на вході в «суху» камеру, К; α – коефіцієнт теплообміну; ε – пористість шару; f_v – питома поверхня шару насадки; $c_{\text{п}}$ – теплоємність повітря, Дж/(кг·К); $w_{\text{п}}$ – швидкість руху повітря, м/с; $\rho_{\text{п}}$ – густина повітря, кг/м³; y – поперечна координата.

Незалежність температури частинок від координати зумовлена їх активним переміщенням. З огляду на це, залежність для температури частинок дисперсного матеріалу є наступною:

$$t_{\text{н}} = t'_{\text{н}} + (t'_{\text{п}} + t'_{\text{н}}) \cdot \exp\left(-\frac{c_{\text{п}} \cdot w_{\text{п}} \cdot \rho_{\text{п}} \cdot x}{c_{\text{н}} \cdot w_{\text{н}} \cdot (1-\varepsilon) \cdot \rho_{\text{н}} \cdot h} \left[1 - \exp\left(-\frac{\alpha \cdot f_v \cdot h(1-\varepsilon)}{c_{\text{п}} \cdot \rho_{\text{п}}}\right)\right]\right), \quad (2)$$

де $\rho_{\text{н}}$ – густина насадки, кг/м³; $c_{\text{н}}$ – теплоємність насадки, Дж/(кг·К); $w_{\text{н}}$ – швидкість руху насадки, м/с; h – висота насадки, м; x – поздовжня координата.

З метою перевірки відповідності теплообмінного апарата встановленим технічним вимогам, що висувуються до систем припливно-витяжної вентиляції, були проведені дослідження на спеціально створеній дослідній установці. У ході яких виконано комплекс вимірювань основних робочих параметрів, за результатами досліджень визначено коефіцієнт теплової ефективності теплообмінника.

Аналіз отриманих експериментальних даних дозволив встановити ключові фактори, зміна яких суттєво впливає на теплову ефективність роботи теплообмінного апарата. До таких визначальних параметрів віднесено швидкість руху повітря $w_{\text{п}}$ та масу насадки, що використовується в апараті.

На основі апроксимації результатів експериментальних досліджень були отримані узагальнені аналітичні залежності, які дають змогу визначати коефіцієнт теплової ефективності теплообмінника, а також величину його гідравлічного опору в залежності від режимних параметрів роботи.

Отримані теоретичні та експериментальні результати підтверджують перспективність застосування теплообмінних апаратів з «киплячим»

відцентрово циркулюючим шаром у системах вентиляції різного призначення. Запропонований підхід до опису теплових процесів може бути використаний для уточнення існуючих методик розрахунку та підвищення точності прогнозування експлуатаційних характеристик апаратів.

Список використаних джерел

1. Мандрика А. С., Антоненко С.С., Гусак О.Г. та ін. Енергоефективні технології: навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2021. 330 с.
2. Алексахін О. О., Ганжа А. М., Круглякова О. В. Теплообмінні апарати в системах теплопостачання: навч. посіб. Харків: вид-во «Друкарня Мадрид», 2023. 249 с.
3. Горобець В.Г. Теплоенергетичні установки і системи: навчальний посібник. К.: ЦП «Компринт», 2018. 380 с.

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ШОРСТКОСТІ НА УМОВИ ТЕРТЯ І ЗНОСУ ДЕТАЛЕЙ З ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ

Лалазарова Наталія

к.т.н., доцент

Кафедра технології металів та матеріалознавства
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Афанасьєва Ольга

к.т.н., доцент

Кафедра фізичних основ електронної техніки
Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

Комарова Ганна

к.т.н., доцент

Кафедра інженерії вагонів та якості продукції
Український державний університет залізничного транспорту, Україна

Литовка Денис

магістр

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Анотація. У статті розглядається залежність параметрів шорсткості від мікроструктури і твердості високоміцного чавуну та їх вплив на прироблюваність і знос.

Ключові слова. Високоміцний чавун, мікроструктура, твердість, якість поверхні, контроль параметрів шорсткості, прироблюваність, знос, вимірювання висоти нерівностей, форма нерівностей.

Введення. Високоміцний чавун з кулястим графітом (ВЧКГ) відноситься до матеріалів, які забезпечують технічний прогрес країни. Він має високий рівень

експлуатаційних властивостей і використовується при виготовленні відповідальних деталей двигунів, що працюють в складних умовах значних контактних напружень, а опорні поверхні – в умовах тертя і зношування [1]. Зносостійкість деталей машин багато в чому визначається властивостями поверхневих шарів, які формуються в процесі їх виробництва. Тому багато технологічних процесів навіть звичайної механічної обробки металів і сплавів слід розглядати не тільки, як способи отримання тіл певної геометричної форми, але і як способи зміни структури і властивостей. Для забезпечення необхідної довговічності чавунні деталі повинні мати високу якість поверхні.

Мета та задачі дослідження. Дослідити вплив точіння надтвердим інструментальним матеріалом на параметри шорсткості поверхні деталей з високоміцного чавуну, що мають різну мікроструктуру і твердість, визначити їх вплив на прироблюваність і знос.

Результати досліджень і їх обговорення. Дослідження проводили на високоміцному чавуні з кулястим графітом, що використовується для виготовлення розподільних і колінчастих валів автомобілів (табл. 1).

Таблиця 1 – Хімічний склад вихідного чавуну, %

Вміст елементів, %							
C	Si	Mn	Cr	P	S	Mg	Ni
3,5	2,7	0,7	0,1	0,03	0,005	0,07	0,1

В литому стані чавун характеризується певним ступенем хімічної та структурної неоднорідності, що не дозволяє отримати високий рівень експлуатаційних властивостей. Для отримання необхідного рівня властивостей чавун піддають термічній обробці за різними режимами (табл. 2) [2].

Таблиця 2 – Стан, мікроструктура і твердість чавуну, параметри шорсткості

Умовний номер чавуну	Стан чавуну	Мікроструктура чавуну	Твердість чавуну, HBW	R _a , мкм	S, мкм
1	Литий стан	Крупнопластинчастий перліт (55%)+ферит у вигляді облямівки навкруги КГ+КГ (кулястий графіт)	210-220	1,35	0,054
2	Подвійна нормалізація	Пластинчастий перліт (70 %) + ферит+КГ	250-260	0,8	0,071
3	Нормалізація з міжкритичного інтервалу (МКІ)	Пластинчастий перліт (85 %)+ферит+КГ	275-285	0,75	0,04
4	Гартування і високий відпуск	Сорбіт відпуску+ ферит+КГ	330-340	0,73	0,091
5	Гартування і низький відпуск	Мартенсит відпуску+ залишковий аустеніт+ ферит+КГ	470-480	0,68	0,034

Циліндричні зразки з чавуну в різному стані (табл. 2) піддавали чистовому точінню надтвердим інструментальним матеріалом Tomal-10.

Вимірювання параметрів нерівностей проводили на портативному вимірювачі шорсткості моделі TR200: R_a - середньоарифметичне відхилення профіля (табл. 2), S - середній крок нерівностей по вершинах (табл. 2) і t_p - відносна опорна довжина (табл. 3) [3]. Параметр R_a - це висотний параметр шорсткості, а параметри S і t_p – характеризують форму нерівностей.

Таблиця 3 - Відносна опорна довжина t_p на різних рівнях, %

Умовний номер чавуну	Рівні вимірювань t_p , %								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	8	19	25	30	38	42	64	83	97
2	5	19	38	39	53	59	66	77	94
3	2	9	19	33	44	58	72	84	92
4	9	23	28	38	42	58	63	88	94
5	3	17	37	45	53	70	84	95	98

На параметри шорсткості обробленої поверхні впливають мікроструктура і твердість чавуну. Висотний параметр шорсткості R_a зменшується із зростанням твердості. Найбільша шорсткість $R_a=1,35$ мкм отримана після обробки литого чавуну, що має найменшу твердість 210-220 HBW і неоднорідну перліто-феритну структуру. Найменша шорсткість $R_a=0,68$ мкм у чавуну з мартенситною мікроструктурою і максимальною твердістю 470-480 HBW, що отримана після гартування і низького відпуску.

Якість обробленої поверхні оцінювали також за структурним параметром t_p . Структурний параметр t_p впливає на умови тертя і зносу деталей в процесі їх експлуатації. Інтенсивність зносу залежить, зокрема, від величини фактичного контакту деталей. Опорна крива характеризує нерівності поверхні у тому сенсі, що показує закономірність наростання площини опори у вибраному перерізі при зближенні (в процесі контактування) абсолютно гладкого тіла з даною поверхнею, що має нерівності.

Відносну опорну довжину розраховували для чавуну з різною мікроструктурою і твердістю за профілограмами, що отримані за допомогою вимірювача шорсткості.

Значний вплив на експлуатаційні властивості мають нерівності верхнього шару, що розташовані на рівні 30-40 % від R_{max} (найбільша висота нерівностей профілю). Розподіл матеріалу нерівностей в цьому шарі впливає на знос поверхонь, що труться (табл. 3). З цієї точки зору найбільш сприятлива мікроструктура у чавунів після гартування і низького відпуску (мартенсит відпуску) та після подвійної нормалізації (перліто-феритна) - $t_{40}=45$ % і $t_{40}=39$ % відповідно на рівні 40 %.

В початковий період роботи поверхонь, що труться, їх контакт відбувається по вершинах нерівностей, в результаті чого фактична поверхня дотику складає

лише невеликий процент від розрахункової. Через те при малій площині дотику в місцях контакту виникають великі питомі тиски, що призводять до інтенсивного початкового зносу деталей, можуть виникати вузли схоплювання. Вплив шорсткості на знос пов'язаний не тільки з розмірами фактичної поверхні контакту, але також залежить від форми нерівностей.

Дрібні та численні нерівності забезпечують більшу зносостійкість, чим крупні нерівності з великим кроком. З цієї точки зору сприятлива мікроструктура мартенситу, так як після її обробки отримують дрібні ($R_a=0,68$ мкм) і численні нерівності ($S=0,034$ мкм). Після подвійної нормалізації також отримують дрібні і численні нерівності ($S=0,04$ мкм), що також має позитивний вплив на прироблюваність і зносостійкість.

При обробці поверхонь, що мають велику точність і невеликі розміри, при великій шорсткості, коли в період початкового зносу висота нерівностей може зменшуватися на 65-75 % зазор у з'єднанні може досягати величини допуску на виготовлення деталі і точність з'єднання буде повністю порушена. В такому випадку шорсткість деталей повинна бути мінімальною.

У тому випадку, коли в кінці ділянки приробки знос досягає 65-75 %, можуть бути рекомендовані до використання чавуни після нормалізації, подвійної нормалізації і гартування з низьким відпуском (табл. 3).

Висновки. Таким чином, на характеристики шорсткості поверхневого шару виробів з ВЧКГ впливає твердість та мікроструктура чавуну. Твердість впливає в основному на висоту нерівностей, а мікроструктура – і на висоту нерівностей і на розподіл матеріалу нерівностей за висотою (від 0 до R_{max}).

Найкращу здатність до приробки мають чавуни після гартування і низького відпуску та після подвійної нормалізації – максимальне значення фактичної площини контакту поверхонь на рівні 40 %: $t_{40}=45$ % і $t_{40}=39$ % відповідно. Найкраща форма нерівностей з точки зору впливу на знос, характерна для загартованого і нормалізованого чавунів: утворюються дрібні і численні нерівності - $S=0,034$ мкм і $S=0,04$ мкм відповідно.

Список використаних джерел

1. A Review on Heat Treatment of Cast Iron: Phase Evolution and Mechanical Characterization / Ojo Jeremiah Akinribide and others. Materials. 2022 15(20). 7109.
2. Волощенко С. М. Створення наукових засад структуроутворення в чавуні для підвищення зносостійкості змінних деталей сільгосптехніки та транспорту : дис.... док. техн. наук. : 05.16.02. К., 2017. 236 с.
4. Дзюра В. О., Марущак П. О. Технологічні методи забезпечення параметрів якості поверхонь тіл обертання та їх профілометричний контроль. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2021. 170 с.

RADIAL WATER INTAKES AS A TOOL FOR ENHANCING THE RESILIENCE OF WATER SUPPLY SYSTEMS IN UKRAINE

Kravchuk Oleksandr

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Kravchuk Andriy

Doctor of Technical Sciences, Professor

Voznyi Oleksandr

Master Student

Water Supply and Water Disposal Department

Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine

The full-scale war in Ukraine has exposed the critical vulnerability of traditional riverbed water intakes to physical destruction and environmental terrorism. The destruction of dams, fluctuations in reservoir levels, and the risks of transboundary river pollution (in particular within the Dnipro and Desna river basins) threaten the water security of millions of citizens [1, 2].

In this context, radial water intakes serve as a strategic instrument for enhancing the resilience of critical infrastructure. By applying the method of bank filtration, they ensure stable water abstraction even during significant shallowing of water bodies and create a natural barrier against surface contamination [3]. Research into their implementation is essential for developing a protected water supply system under wartime threats and during post-war recovery in accordance with the “Build Back Better” principle [4].

The use of radial water intakes in Ukraine provides a qualitatively new level of resilience of critical infrastructure through the combination of the natural protective properties of soil and the structural features of the facility:

- **Natural barrier filtration as protection against ecocide.** The use of thick layers of alluvial deposits (sand, gravel, and pebbles) transforms the soil mass into a highly efficient purification system. As water passes through the soil strata toward the underground radial collectors, natural sorption of suspended solids, petroleum products, and bacteriological contaminants occurs. This ensures the supply of high-quality water even in cases of catastrophic river pollution (for example, discharge of toxic substances or detonation products of munitions), since the soil mass acts as a reliable, cost-free filter that does not require complex chemical reagents.

- **Hydraulic independence from artificial shallowing.** Traditional surface water intakes are critically dependent on the stability of the water level in the reservoir. Radial collectors are installed deep within the aquifer, enabling them to abstract groundwater recharged by infiltration from a remote river channel. Thus, the water intake continues to operate steadily even in the event of a sharp drop in water level caused by dam destruction, sabotage, or seasonal low-water periods.

- **Physical protection and “natural armor”.** From a military security perspective, radial water intakes represent one of the most protected types of hydraulic structures. The main functional elements – horizontal filtration collectors – are located beneath a soil layer at depths of 10 to 30 meters. Such burial creates a powerful natural shield that reliably protects the underground infrastructure from the kinetic energy of artillery shells, fragmentation damage, and blast waves from missile strikes. Destruction of the above-ground pavilion does not result in the loss of functionality of the well itself, allowing for rapid restoration of water supply.

- **Camouflage and capacity concentration.** Unlike extensive water intake complexes or well fields consisting of dozens of separate wells, a radial water intake occupies minimal surface area (only the head of the central shaft). This significantly simplifies concealment from aerial reconnaissance and reduces the costs associated with fortification or air defense protection.

- **Energy independence during power shortages.** Concentrating a large discharge (water yield) within a single shaft makes it possible to optimize the energy supply system. Maintaining the operation of such a unit requires only one high-capacity diesel generator or a local renewable energy station [5]. This significantly increases the autonomy of the facility during blackouts compared to the need to power dozens of dispersed wells or open-reservoir intakes.

The implementation of radial water intakes within Ukraine’s post-war reconstruction framework aligns with the international “Build Back Better” principle, as it provides not only technical advantages but also significant economic efficiency [6, 7]:

- **Optimization of capital expenditures.** Construction of a single high-capacity radial water intake directly within the city or in the nearest coastal zone is considerably more cost-effective than major rehabilitation or the installation of new multi-kilometer trunk water mains from remote sources. Concentrating capacity at one point eliminates the need for numerous booster pumping stations and complex communication networks, which are the most vulnerable to damage.

- **Reduction of operational costs.** The concentration of large water volumes in a single shaft well enables the use of highly efficient energy-saving equipment. This substantially reduces the energy consumption per cubic meter of lifted water compared to operating a large number of separate vertical wells. In addition, reagent costs for water treatment are significantly reduced, since the primary purification function is performed by the free natural filter—the alluvial soil layer.

- **Durability and investment attractiveness.** Due to the large filtration area and low groundwater velocities, radial water intakes have a unique life cycle exceeding 50 years. This is 2–3 times longer than the service life of traditional vertical wells, which quickly fail due to clogging (colmation). Such performance indicators make radial systems attractive for international investment and grant funding aimed at restoring critical infrastructure.

- **Strategic autonomy.** In the long term, the economic benefit lies in minimizing losses from potential emergencies. The availability of an autonomous and protected

water source helps avoid significant costs associated with water delivery by tanker trucks and with mitigating the consequences of industrial shutdowns in the event of failures in trunk surface water supply systems.

The implementation of radial water intakes in Ukraine represents a strategic step toward strengthening the resilience and viability of critical infrastructure under wartime conditions. Owing to the deep placement of filters and the use of the natural purification potential of soil, these structures provide reliable protection against missile strikes, transboundary river pollution, and critical shallowing of water bodies. The concentration of high capacity within a single compact facility enables easy organization of autonomous power supply and camouflage, while their long service life makes them an economically sound foundation for post-war reconstruction in accordance with the “Build Back Better” principle.

References

1. Velychko, S., & Dupliak, O. (2023). The impact of full-scale armed conflict on water bodies as water supply sources. *Problems of Water Supply, Sewerage and Hydraulic*, 45, 5-14. <https://doi.org/10.32347/2524-0021.2023.45.5-14>
2. Новіцький, Р.О., & Гапич, Г.В. (2024). Наслідки війни в Україні для водного господарства та рибної промисловості. *Scientific aspects of conserving and restoring natural resources under the modern development of society: scientific monograph*. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 148-168. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-511-2-7>
3. Kravchuk, A. M., & Kravchuk, O. A. (2020). Special issues of hydraulics of water supply and water sewerage systems: Tutorial. *KNUCA*, 175.
4. Modrzyńska, J., Szpak, A., & Willa, R. (2025). The concept of “building back better” and the reconstruction of Ukraine and its cities. *European Planning Studies*, 33(1), 1–19. <https://doi.org/10.1080/09654313.2024.2405960>
5. Кравчук, О., Лаврухіна, К., & Возний, О. (2025). Перспективи впровадження альтернативної енергетики для підвищення надійності систем водопостачання та водовідведення. *Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «Evolving Science: Theories, Discoveries and Practical Outcomes»*, Zurich, June 9-11, 2025. - Zurich, 2025. 242-244.
6. Riabchyn, O. (2025). Evolution of the Build Back Better concept: from reconstruction after natural disasters to green and post-war plans for recovery of Ukraine’s economy. *Economics and organization of management*. (Jan. 2025), 120-128. <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2024.3.13>
7. Лаврухіна, К., & Кравчук, О. (2025). Інноваційно-концептуальні підходи в будівництві: європейський досвід та українські перспективи. *Збірник наукових праць XVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи»*, 09–12 грудня 2025 року.
11. Полтава: Полтавська політехніка, 2025. 272–273.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Колесник Олександр Сергійович

ORCID: 0009-0005-9580-2691

Бобрівник Дмитро Іванович

ORCID: 0009-0003-6379-4178

Кафедра авіаційного обладнання
літаків та вертольотів

Височкін Сергій Анатолійович

ORCID: 0009-0002-1754-631X

Кафедра інженерно-авіаційного
забезпечення

слухачі 5 навчального курсу

Жосан Даниїл Євгенійович

курсант 3 навчального курсу

Кафедра радіоелектронного обладнання
літальних апаратів

Харківський національний університет

Повітряних Сил імені Івана Кожедуба,

Україна

В умовах виконання Збройними Силами України завдань із захисту суверенітету, територіальної цілісності та недоторканості держави підрозділи Повітряних Сил повинні перебувати в постійній готовності до виконання різноманітних бойових завдань. Безпілотні літальні апарати стали ключовим елементом сучасних бойових операцій, виконуючи функції розвідки, цілевказівки, коригування артилерійського вогню та нанесення ударів [1]. Ефективність застосування БпЛА безпосередньо залежить від надійності та тривалості функціонування їхніх систем електропостачання постійного струму.

Акумуляторні батареї використовуються в БпЛА для електроживлення електронних систем (авіоніка, зв'язок, навігація), електромоторних приводів (рушійні системи, механізми керування) та цільового обладнання (камери, сенсори), що забезпечують політ та виконання місії. Критичними характеристиками акумуляторів для безпілотних систем є питома енергетична ємність (Вт·год/кг), маса, габаритні розміри, кількість циклів заряду-розряду та стабільність роботи в широкому діапазоні температур [2]. Від технічного стану акумуляторної батареї залежить тривалість польоту, радіус дії БпЛА та надійність виконання завдання.

Необхідність постійного моніторингу справності систем електропостачання полягає в забезпеченні максимальної тривалості та надійності польоту, особливо в умовах інтенсивної експлуатації та обмежених можливостей технічного обслуговування в польових умовах. Традиційні методи діагностики акумуляторів включають: вимірювання напруги холостого ходу та під навантаженням, моніторинг температури окремих елементів батареї, контроль стану заряду (State of Charge, SoC) та стану здоров'я (State of Health, SoH), ультразвуковий контроль цілісності корпусу та внутрішньої структури елементів [3].

Однак суттєвим недоліком зазначених методів є їхня часозатратність, необхідність виведення БПЛА з експлуатації на тривалий період та обмежена можливість виявлення прихованих дефектів на ранніх стадіях деградації. В умовах інтенсивних бойових дій, коли кожна одиниця техніки має критичне значення, такі обмеження неприйнятні.

У зв'язку з цим актуальним постає питання розробки та впровадження нових методів експрес-діагностування, а також пошуку напрямків покращення функціонування акумуляторних батарей БПЛА. Перспективними напрямками є: використання високоефективних електродних матеріалів з підвищеною питомою енергоемністю (графенові композити, кремнієві аноди); вдосконалення технології літій-іонних та літій-полімерних акумуляторів з покращеними показниками безпеки; впровадження інтелектуальних систем управління акумуляторами (BMS) з функціями самодіагностики та прогнозування залишкового ресурсу; розробка протоколів швидкого заряджання без критичної деградації елементів; створення стійких до екстремальних температур (від -40°C до $+60^{\circ}\text{C}$) акумуляторних систем [4, 5].

Впровадження цих технологічних рішень у поєднанні з сучасними методами діагностування дозволить підвищити ефективність, надійність та функціональність БПЛА, збільшити тривалість їхнього застосування та зменшити логістичне навантаження на підрозділи технічного обслуговування в умовах ведення бойових дій.

Список використаних джерел

1. Коршунов І. Л., Петренко В. М. Трансформація сучасного бойового простору під впливом безпілотних авіаційних комплексів. Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. 2023. № 3(52). С. 15–22. DOI: 10.30748/nitps.2023.52.02
2. Шевченко В. В., Приймак Л. В. Вибір та оптимізація параметрів акумуляторних батарей для малих безпілотних літальних апаратів. Вісник НТУУ "КПІ". Серія Приладобудування. 2024. Вип. 67(1). С. 45–53. DOI: 10.20535/1970.67(1).2024.301234
3. Бабак В. П., Єременко В. С., Швачка А. В. Методи діагностування та прогнозування технічного стану акумуляторних батарей безпілотних систем.

Технічна електродинаміка. 2024. № 1. С. 34–42. DOI: 10.15407/techned2024.01.034

4. Денисов Ю. О., Гордієнко Т. Б. Інтелектуальні системи управління акумуляторними батареями безпілотних літальних апаратів. Електротехніка і електромеханіка. 2024. № 2. С. 56–64. DOI: 10.20998/2074-272X.2024.2.08

5. Ruban I., Khudov H., Makoveichuk O. et al. Advanced battery technologies for small unmanned aerial vehicles: review and prospects. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2024. Vol. 2, No. 8(128). P. 23–32. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.301456

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ М'ЯСОКОСТНОЇ СИРОВИНИ З МЕТОЮ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

Шевченко Андрій

к. т. н., доцент

Кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Беседа Сергій

старший викладач

Бабанова Олена

старший викладач

Кафедра машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Анотація. У статті розглядаються шляхи інтенсифікації та оптимізації процесів перероблення, а саме подрібнення технічної м'ясокостної сировини на молоткових дробарках з метою їх удосконалення.

Ключові слова: технічна сировина, дробарка, молотки, подрібнення.

Введення. Аналіз літературних даних і практичного вивчення проблеми використання нехарчових відходів, отриманих в результаті перероблення технічної м'ясокостної сировини з метою виробництва сухих тваринних кормів в Україні показав низький рівень технічного оснащення і недосконалості технології даного виробництва. Механізація процесів перероблення відходів на м'ясокомбінатах складає біля 50 %.

Створення підприємств малої потужності для перероблення тваринної сировини в Україні, призвело до значного зниження обсягу виробництва сухих тваринних кормів, технічного і санітарного рівня їх виробництва.

Більшість цехів технічних фабрикатів м'ясокомбінатів укомплектовані вакуум-горизонтальними котлами для теплового оброблення технічної м'ясокостної сировини і сушіння знежиреної шквари, дробарками, просіювачами,

які використовують застарілу технологію отримання кормів і мають низький рівень механізації і автоматизації.

Корма, що виробляються за даною технологією мають низьку біохімічну і харчову цінність, у зв'язку з тривалим термічним обробленням сировини і несвоєчасним її переробленням, і в основному виробляються другими та третіми сортами.

Технічна сировина отримана при переробленні тварин на підприємствах малої потужності, створених в умовах сільської місцевості, практично не використовується.

Мета та задачі дослідження. З метою удосконалення існуючої технології і обладнання доцільно розробити високоефективні процеси перероблення технічної м'ясокотної сировини та створити на цій основі технологічне обладнання малої продуктивності з використанням енерго- і ресурсозберігаючих технологій.

Результати дослідження і їх обговорення. Важливу роль у виробництві перероблення технічної м'ясокотної сировини відіграють молоткові та роторні подрібнювачі (дробарки) різних модифікацій.

Встановлено, що вирішальним фактором залишається не лише ступінь подрібнення а й економічна доцільність використання того чи іншого типу обладнання.

Молоткові і роторні дробарки за способом дії відносяться до ударних. Подрібнення здійснюється переважно шляхом удару рухомими робочими органами.

У молоткових дробарках в якості робочих органів виступають молотки, шарнірно підвішені на обертовому з великою швидкістю роторі. Сила удару обумовлюється швидкістю обертання і масою молотка.

Подрібнення ударом в молоткових дробарках забезпечує значний ефект оброблення ніж роздавлювання в інших типах дробарок, наприклад в щоккових або конусних. Ступінь подрібнення в молоткових дробарках значно вища (доходить до 20-30), а питома витрата енергії – нижча, ніж в інших типах дробарок.

Молоткові дробарки мають наступні переваги:

- висока продуктивність, що припадає на одиницю маси;
- менш металоємкі;
- вартість обладнання на одиницю продуктивності в 3,5-5,5 рази нижче, ніж валкових і щоккових дробарок;
- маса відповідно в 4,5-5 разів менше;
- значно нижче встановлена потужність електродвигуна.

Молоткові дробарки придатні для крупного, середнього і дрібного подрібнення різноманітної харчової продукції, а також можуть застосовуватися для подрібнення крихких матеріалів і рослинної сировини. До переваг можна віднести і простоту конструкції.

До недоліків молоткових дробарок відносяться:

- швидкий знос молотків, бронеплит, колосникових ґрат при подрібненні абразивних матеріалів;
- залипання колосникових ґрат при подрібненні вологих пластичних матеріалів;
- складність монтажу і балансування ротора.

Вищесказане зумовлює необхідність пошуку науково – обґрунтованих шляхів інтенсифікації та оптимізації процесів подрібнення на молоткових дробарках з метою зменшення зносу молотків, що призводить до скорочення часу на ремонтні роботи і більш довготривалої роботи молоткової дробарки, а також пропонується сконструювати та встановити пристрій для попереднього подрібнення кісток при виробництві м'ясокостного борошна.

Для досягнення поставлених задач необхідно вирішити наступні завдання:

- провести дослідження процесу подрібнення технічної м'ясокостної сировини в дробарці, виявити фактори, які безпосередньо впливають на готовий продукт;
- розробити математичну модель робочого органу молоткової дробарки з урахуванням статичних та динамічних характеристик;
- на основі математичної моделі здійснити моделювання та розрахунок параметрів технологічного процесу.

Для забезпечення інтенсифікації процесу що включає зменшення зносу молотків запропоновано встановити молотки з одним отвором, які виконані з легованих термічно оброблених зносостійких сталей. Термообробка сталі відбувається при нагріві до 860 °С з подальшим охолодженням в мастилі і відпуску при 300 °С. Після такої термообробки молотки мають міцність 39...47,5 HRC.

За допомогою програми SolidWorks на основі математичної моделі було здійснено дослідження роботи молотків та розрахунок напружень, які виникають під час роботи.

Пристрій для попереднього подрібнення має бути виконаний з застосуванням рифлених валків. Обертаючись з невеликою швидкістю назустріч один одному ці валки забезпечують попереднє подрібнення технічної м'ясокостної сировини, завдяки цьому більш дрібна сировина швидше дробиться до необхідного розміру в основній частині дробарки. Також передбачено можливість регулювання робочого зазору між валками за допомогою натяжного пристрою.

На основі конструктивних розрахунків рекомендується встановити електродвигун з двостороннім валом, таким чином приведення в рух дробарки – через муфту, а пристрій попереднього подрібнення приводиться в рух за допомогою редуктора та ланцюгової передачі.

В розвантажувальний пристрій доцільно встановлювати решітки з меншими отворами і завдяки цьому отримується вихідний продукт меншого розміру.

Висновки. Таким чином, використання пристрою для попереднього подрібнення, встановлення решіток з меншими отворами та встановлення профільних молотків, виготовлених з легованих термічно оброблених зносостійких сталей, дозволяє інтенсифікувати не лише процес подрібнення технічної м'ясокостної сировини (отримання менших частинок на виході), а і технологічний процес в цілому (обезжирювання технічної м'ясокостної сировини, сушіння та подрібнення сухої шквари).

Список використаних джерел

1. М. М. Клименко. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза, Г.І. Гончаров; за ред. М. М. Клименка. – Київ : Вища освіта, 2006. – 640 с.
2. О.М. Чепелюк. Інноваційне обладнання м'ясопереробних виробництв [Текст] : Підручник / О.М. Чепелюк, О.М. Гавва, І.Г. Бабанов, О.О. Чепелюк, С.Д. Беседа, О.І. Бабанова, В.М. Мучійчук - К.: Видавництво «Сталь», 2021. – 805 с.

ADAPTIVE MULTICRITERIAL SPATIAL-FREQUENCY METHOD FOR QUALITY ENHANCEMENT OF INTRASCOPIC IMAGES UNDER NON-UNIFORM ILLUMINATION AND NONSTATIONARY DEGRADATIONS

Yavorska Evhenia

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Biotechnical Systems

Hryniuk Ivan

PhD Student

Department of Biotechnical Systems

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Abstract. The paper presents an adaptive multicriterial spatial-frequency method for enhancement of intrascopic images formed under non-uniform illumination and nonstationary degradations. The method is based on a physically justified mathematical model of image formation that takes into account multiplicative illumination components and additive–multiplicative noise. The enhancement problem is formulated as a multicriteria optimization task combining structural similarity preservation, contrast enhancement, and artifact suppression. The proposed algorithm integrates logarithmic illumination compensation with multiscale decomposition and local adaptive coefficient modification. Experimental verification using SSIM, CNR and ROC analysis confirms statistically significant improvement ($p < 0.05$, DeLong test). The developed approach can be integrated into existing diagnostic systems without hardware modification.

Keywords: intrascopic imaging, image enhancement, multicriteria optimization, adaptive processing, spatial-frequency method, nonstationary noise.

Introduction. Intrascopic diagnostic systems are widely used in gastroenterology, pulmonology, urology and minimally invasive surgery. The diagnostic reliability of such systems directly depends on image quality. However, image formation occurs in complex biological environments characterized by optical scattering, variable geometry of illumination, and presence of biological fluids.

The recorded image can be represented as:

$$I(x, y) = L(x, y) \cdot R(x, y) + n_a(x, y) + n_m(x, y), \quad (1)$$

where $L(x, y)$ is the illumination component, $R(x, y)$ is the reflectance component, $n_a(x, y)$ and $n_m(x, y)$ denote additive and multiplicative noise.

Nonuniform illumination and nonstationary noise significantly reduce contrast and structural clarity. Traditional filtering methods do not consider physical image formation mechanisms and may introduce artificial structures.

Therefore, development of an adaptive enhancement method based on a formalized model of intrascopic image formation is a relevant scientific and engineering problem.

Purpose and Objectives of the Study. The purpose of the study is to develop and theoretically substantiate an adaptive multicriterial spatial-frequency method and software tool for enhancement of intrascopic images under nonuniform illumination and nonstationary degradations.

To achieve this goal, the following objectives were defined:

1. To construct a mathematical model of intrascopic image formation considering multiplicative illumination and additive–multiplicative noise.
2. To formulate the enhancement problem as a multicriteria optimization task.
3. To develop an adaptive spatial-frequency enhancement algorithm.
4. To justify illumination compensation ensuring invariance to lighting variations.
5. To implement software realization and experimentally verify performance.

Mathematical Formulation.

1. Illumination Compensation. Using logarithmic transformation:

$$\log I = \log L + \log R, \quad (2)$$

the multiplicative model is converted to an additive one, enabling separation of illumination and reflectance components.

Illumination $\hat{L}(x, y)$ is estimated via local low-frequency filtering:

$$\hat{L}(x, y) = G_\sigma * I(x, y), \quad (3)$$

where G_σ is Gaussian smoothing operator.

Reflectance estimation:

$$\hat{R}(x, y) = \frac{I(x, y)}{\hat{L}(x, y)}. \quad (4)$$

2. Multicriteria Optimization. Image enhancement is formulated as:

$$\hat{R} = \arg \max_R (\alpha_1 \text{SSIM}(R) + \alpha_2 \text{CNR}(R) + \alpha_1 A(R)), \quad (5)$$

where: SSIM – structural similarity index;

CNR – contrast-to-noise ratio;

$A(R)$ – artifact functional;

α_i – weighting coefficients.

3. Multiscale Spatial-Frequency Decomposition/ The reflectance component is decomposed as:

$$R(x, y) = \sum_j A_j(x, y) + \sum_{j,k} D_{j,k}(x, y), \quad (6)$$

where A_j are approximation coefficients and $D_{j,k}$ detail coefficients.

Adaptive modification:

$$\tilde{D}_{j,k}(x, y) = \omega(x, y) \cdot D_{j,k}(x, y), \quad (7)$$

with weighting function:

$$\omega(x, y) = f(\sigma(x, y), S(x, y)), \quad (8)$$

where $\sigma(x, y)$ is local noise variance and $S(x, y)$ structural indicator.

Experimental Results and Discussion. Experiments were conducted on real and semi-synthetic intrascopic images with controlled degradations. The Quantitative Evaluation is presented in Table. 1.

Table 1. Quantitative Evaluation

Method	SSIM	CNR	AUC
Median filtering	0.74	3.8	0.72
CLAHE	0.78	4.2	0.78
Classical multiscale	0.76	4.0	0.74
Proposed method	0.89	5.6	0.89

Improvement of AUC is statistically significant ($p = 0.003$, DeLong test). 95% confidence interval for proposed method AUC: [0.85; 0.93].

The proposed approach demonstrates:

- effective compensation of illumination inhomogeneity;
- selective suppression of nonstationary noise;
- preservation of anatomical boundaries;
- absence of artificial contour generation.

Unlike deep learning approaches, the method does not generate new spectral components, which prevents hallucinated structures and increases interpretability.

Computational complexity is approximately $O(N)$, enabling near real-time processing.

Conclusions. An adaptive multicriterial spatial-frequency method for enhancement of intrascopic images has been developed.

The main results are:

1. A mathematical model considering multiplicative illumination and nonstationary noise was formulated.
2. The enhancement task was formalized as a multicriteria optimization problem.
3. An adaptive multiscale algorithm with illumination compensation was developed.
4. Experimental verification confirmed statistically significant improvement in SSIM, CNR and AUC.

5. The developed software tool can be integrated into existing diagnostic systems without hardware modification.

The proposed method increases diagnostic informativeness while preserving structural integrity of intrascopic images.

References

1. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). Digital image processing (4th ed.). Pearson.
2. Wang, Z., Bovik, A., Sheikh, H., & Simoncelli, E. (2004). Image quality assessment: From error visibility to structural similarity. *IEEE Transactions on Image Processing*, 13(4), 600–612. <https://doi.org/10.1109/TIP.2003.819861>
3. Mallat, S. (2009). A wavelet tour of signal processing. Academic Press.
4. Dabov, K., Foi, A., Katkovnik, V., & Egiazarian, K. (2007). Image denoising by sparse 3D transform-domain collaborative filtering. *IEEE Transactions on Image Processing*, 16(8), 2080–2095. <https://doi.org/10.1109/TIP.2007.901238>

Section: Veterinary Medicine

LYMPHOPLASMACYTIC LYMPHOMA IN A DOG

Lohvinova Vita

Candidate of Veterinary Sciences, Assistant Professor
Department of Anatomy, Histology and Animal Pathomorphology
Dnipro State Agrarian and Economic University
Dnipro, Ukraine

Introduction.

Oncological diseases arise as a result of uncontrolled cellular proliferation. In lymphoma, there is an abnormal accumulation of lymphocytes in various organs and tissues, making it one of the most common malignant neoplasms. Under physiological conditions, lymphocytes play a crucial role in immune defense; however, disruption of the regulatory mechanisms controlling their proliferation and apoptosis can lead to neoplastic transformation [1]. According to monitoring data and international veterinary practice, lymphoma may occur in animals of any age, most frequently between 4 months and 19 years. Two incidence peaks have been identified: the first in patients younger than 4 years and the second around 8 years of age. In dogs under 4 years, the mediastinal form of lymphoma is diagnosed most commonly [2]. Lymphoplasmacytic lymphoma in dogs is a rare subtype characterized by infiltration of lymph nodes, bone marrow, spleen, and other organs by atypical lymphocytes and plasma cells [4]. This variant generally demonstrates a slow clinical progression, although gradual advancement of the disease is possible. The prognosis depends on the extent of systemic involvement; overall, however, this form tends to be less aggressive compared with other lymphoma types [3].

Objective of the study. To evaluate the pathomorphological changes associated with lymphoplasmacytic lymphoma in dogs.

Materials and Methods. The study material consisted of a vascularized mass located on the auricle of a dog. Histological examination was performed.

Results. The presented clinical case describes auricular lymphoma, a relatively uncommon localization. The condition was associated with chronic inflammatory processes, particularly recurrent otitis. Clinical examination revealed thickening and induration of the auricular tissues, hyperemia, pruritus, pain upon palpation, alopecia in the affected area, discharge with an unpleasant odor, as well as ulcerative and nodular lesions. Histopathological evaluation of the auricular tissue identified characteristic changes confirming the diagnosis of lymphoma. Dense infiltration of lymphocytes and plasma cells was observed within the dermis and subcutaneous tissue. A relatively uniform population of lymphocytes and plasma cells, including both mature and atypical forms, was detected. Structural alterations included destruction of the normal auricular tissue architecture, edema at early stages, and interstitial fibrosis in chronic cases. In certain areas, necrosis and epidermal ulceration were also present.

The biopsy specimen demonstrated neoplastic proliferation of small round cells with polymorphic, predominantly centrally located round or oval nuclei, along with the presence of mitotic figures. The cytoplasm was moderately abundant and amphophilic. A moderate number of capillaries were present among the neoplastic cells. The morphological features were most consistent with B-cell lymphoplasmacytic lymphoma.

Conclusion. The prognosis for lymphoplasmacytic lymphoma is generally favorable when early diagnosis and appropriate therapy are provided, as this subtype is typically characterized by slow progression. Nevertheless, transformation into a more aggressive form may occur in some cases.

References

1. Aghazadeh, M., Shi, M., Pesavento, P. A., Durham, A. C., Polley, T., Donahoe, S. L., Troyer, R. M., Barrs, V. R., Holmes, E. C., & Beatty, J. A. (2018). Transcriptome analysis and in situ hybridization for FcaGHV1 in feline lymphoma. *Viruses*, 10(9), 464. <https://doi.org/10.3390/v10090464>
2. Carreras, J. K., Goldschmidt, M., Lamb, M., McLearn, R. C., Drobatz, K. J., & Sørensen, K. U. (2003). Feline epitheliotropic intestinal malignant lymphoma: 10 cases (1997–2000). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 17(3), 326–331. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2003.tb02456.x>
3. Jones, T. C., Hunt, R. D., & King, N. W. (1997). *Veterinary pathology* (6th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
4. Sivaseelan, S. (2020). *Animal oncology*. Associated Publishing Company. https://books.google.com/books/about/Animal_Oncology.html?id=XfugzgEACAAJ

Proceedings of the 3rd International Scientific
and Practical Conference
"Scientific Progress: Theories, Applications and Global Impact"
March 2-4, 2026
Braga, Portugal

Organizing committee may not agree with the authors' point of view.
Authors are responsible for the correctness of the papers' text.

Contact details of the organizing committee:

European Open Science Space
E-mail: info@eoss-conf.com
URL: <https://www.eoss-conf.com/>

