SCI-CONF.COM.UA

ADVANCES ACROSS SCIENTIFIC DISCIPLINES



PROCEEDINGS OF II INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE OCTOBER 15-17, 2026

KYOTO
2026

ADVANCES ACROSS SCIENTIFIC DISCIPLINES

Proceedings of II International Scientific and Practical Conference

Kyoto, Japan

15-17 October 2026

Kyoto, Japan

2026

UDC 001.1

The 2nd International scientific and practical conference "Advances across scientific disciplines" (October 15-17, 2026) CPN Publishing Group, Kyoto, Japan. 2026. 327 p.

ISBN 978-4-9783419-9-0

The recommended citation for this publication is:
Petrenko T. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Advances across scientific disciplines. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Kyoto, Japan. 2026. Pp. 21-27. URL: https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-advances-across-scientific-disciplines-15-17-zhovtnya-2026-kioto-yaponiya-arhiv/.

Editor
Komarytskyy M.L.
Ph.D. in Economics, Associate Professor

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

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

homepage: *https://sci-conf.com.ua*

©2026 Scientific Publishing Center "Sci-conf.com.ua" ®
©2026 CPN Publishing Group ®
©2026 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. ***Денисенко М. В., Остров І. Ф.*** 9
ЕКСТРАКЦІЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ: СПОСОБИ ТА МЕТОДИ

VETERINARY SCIENCES

2. ***Kindyfora A. Ya., Gutyj B. V., Sachuk R. M., Velesyk T. A.*** 21
DOSE-DEPENDENT FEATURES OF THE ACUTE TOXIC EFFECTS OF “TIAMODEV 80” IN WHITE MICE

3. ***Kruk V. O., Gutyj B. V.*** 26
HEMATOLOGICAL CHANGES IN PIGLETS AFTER WEANING FOLLOWING THE ADMINISTRATION OF THE COMPLEX MINERAL–AMINO ACID PREPARATION “CALFOMIN”

4. ***Toderiuk I. V.*** 31
EFFECT OF THE LIPOSOMAL PREPARATION “INTERSILIVIT” ON THE HEMATOLOGICAL AND PROTEIN PROFILE OF RATS UNDER OXIDATIVE STRESS

MEDICAL SCIENCES

5. ***Bobrova I., Kushnir V.*** 37
THE IMPACT OF CHRONIC STRESS ON THE HUMAN NERVOUS SYSTEM

6. ***Lompas O.V., Zaporozhets T.Y.*** 40
HISTORICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT RECONSTRUCTIVE SURGERY OF THE EXTERNAL NOSE

7. ***Ахроров Х. Х., Ходжаева Д. А., Ишанходжаева И. К., Эштаев А. А.*** 47
ВЛИЯНИЕ ХОДЬБЫ НА ФУНКЦИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ЛИЦ СТАРШЕ 50 ЛЕТ

8. ***Горбатюк І. Б., Сметанюк А. В., Мельник В. Р.*** 57
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ГОСТРОГО ТОНЗИЛІТУ В ПАЦІЄНТКИ ІЗ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 1 ТИПУ ТА ГІПОГЛІКЕМІЄЮ. КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК З ПРАКТИКИ

9. ***Іванюк А. В., Гаврилюк Д. В., Хрімлі Б. Ю., Цико О. В.*** 63
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СУЧАСНІЙ ФТИЗІАТРІЇ: ДІАГНОСТИКА, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЛІКУВАННЯ

10. ***Кучеренко Б. Ю., Кучер Д. О., Васильченко М. М., Кривенко А. А.*** 69
ГІПОГЛІКЕМІЧНІ ТА ГІПЕРГЛІКЕМІЧНІ НЕВІДКЛАДНІ СТАНИ: ДІАГНОСТИКА І ТАКТИКА ЛІКАРЯ ЕКСТРЕНОЇ ДОПОМОГИ

TECHNICAL SCIENCES

11. ***Babanova O., Beseda S., Shevchenko A., Prasol S.*** 74
MODERNIZATION OF A TWO-EFFECT VACUUM EVAPORATION SYSTEM FOR CONDENSED MILK

12. ***Barylo N., Zvarych A., Teterka A., Brych M.*** 83
METHODOLOGICAL APPROACH TO MODELING POWER SUPPLY CONTROLLERS WITH EXTENDED DIAGNOSTIC FUNCTIONALITY

13. ***Barylo H., Mozol R., Yarosh T., Shkribynets V.*** 87
PARAMETRIC MODELING OF AN OPTOELECTRONIC SIGNAL CONVERTER WITH BUILT-IN SELF-DIAGNOSTICS

14. ***Hlushkova D.*** 90
STRUCTURAL STATE AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE SURFACE LAYER OF A TURBINE BLADE STRENGTHENED BY HIGH-FREQUENCY CURRENTS

15. ***Lebedev V. O., Spikhtarenko V. V., Loi S. A.*** 97
OPTIMIZATION OF PROCESS PARAMETERS IN MECHANIZED ARC WELDING

16. ***Obodovych O., Pereiaslavtseva O., Stepanova O., Kuzminskiy Ye., Rezakova T.*** 102
EFFICIENCY OF APPLYING DISCRETE-PULSE ENERGY INPUT IN THE PROCESSING OF STARCH-CONTAINING MEDIA

17. ***Бондар Б. С., Нємініч О. В.*** 111
АЮРВЕДИЧНІ КОМПОНЕНТИ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНО-БАРВНІ СКЛАДОВІ СУХИХ КОМПОЗИТНИХ ПРОТЕЇНОВО-ВІТАМІННИХ СУМІШЕЙ

18. ***Ніколаєнко Д. П., Кухар В. Ю.*** 117
МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИВОДА БІГУННОГО ПОДРІБНЮВАЧА КАF 20/60 ШЛЯХОМ УСУНЕННЯ КАРДАННОГО ВАЛА ТА КОНІЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ

19. ***Розорінов Г. М., Сірченко І. А.*** 122
ОБ'ЄМНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПРИХОВАНОГО РОЗМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

20. ***Балецька С. І., Рохмістров Д. В.*** 132
ВПЛИВ ГАММА-ОПРОМІНЮВАННЯ НА СТРУКТУРУ ФОСФАТІВ КАЛЬЦІЮ

21. ***Сеньо П. С., Попович Р. М.*** 139
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ СТАНУ КІМНАТНИХ РОСЛИН ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ДОГЛЯДУ ЗА НИМИ

PEDAGOGICAL SCIENCES

22. ***Baranova L.*** 145
THE ESSENCE OF CROSS-CULTURAL COMPETENCE: THEORY AND PRACTICE

23. ***Muradov Mammad Farrukh oglu*** 156
THE ROLE OF TEACHING INFORMATICS IN PRIMARY GRADES IN FOSTERING DIGITAL LITERACY

24. ***Бондарчук Т. П.*** 161
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ КОМАНДНОЇ СПІВПРАЦІ ПЕДАГОГІВ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЗАКЛАДОМ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

25. ***Гродзь Н. М.*** 167
МЕТОДИКА ПРОЄКЦІЮВАННЯ В ІНЖЕНЕРНІЙ ГРАФІЦІ ЯК ОСОБЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ

26. ***Дяченко І. І.*** 170
ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ НГУ ДО ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО СПІЛКУВАННЯ: ПЕДАГОГІЧНИЙ ВИМІР

27. ***Радіус О. А.*** 175
ПРОЄКТУВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ НЕМОВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

28. ***Рій В. Б., Головко Ю. М., Пенцак П. В., Тимко А. Ю.*** 179
ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН КУРСАНТАМ ВВНЗ

29. ***Рудніцька К. В.*** 188
ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ У НАВЧАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

30. ***Сокач С. А., Паук М. М.*** 195
ВІД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРОБЛЕМИ ДО ЇЇ ВІДКРИТТЯ: PROBLEM FINDING У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

31. ***Ходунова В. Л., Власюк П. С.*** 210
РЕТРОСПЕКТИВА МІЖНАРОДНО-ПРАВОВОГО ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО РЕГУЛЮВАННЯ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

32. ***Горська Г. О., Гур'єва Н. В.*** 215
ЧИННИКИ СХИЛЬНОСТІ ДО ІНТЕРНЕТ-ЗАЛЕЖНОСТІ У ДІТЕЙ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ

33. ***Григор'єва О. В.*** 222
ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВОЇ САМООЦІНКИ У ПІДЛІТКІВ ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ПСИХОЛОГІЧНИХ ТЕХНІК

34. ***Пастернацький А. В.*** 228
ОСОБИСТІСНІ ТА Я-СТРУКТУРНІ КОРЕЛЯТИ ПІДВИЩЕНОЇ ТРИВОЖНОСТІ
35. ***Санніков О. І., Іваніцька Т. І.*** 234
ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ОСОБИСТОСТІ З РІЗНИМ ТИПОМ ЛОКАЛІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ
36. ***Саранді А. І.*** 243
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КОГНІТИВНО-ПОВЕДІНКОВОЇ ТЕРАПІЇ У ПОДОЛАННІ ТРИВОЖНОСТІ У ДОРОСЛИХ
37. ***Торба Н. С.*** 251
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ДИТЯЧОГО ТРАВМАТИЧНОГО ДОСВІДУ З ОСОБИСТІСНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЖІНОК У ДОРОСЛОМУ ВІЦІ
38. ***Шопша О. Л., Божко І. В.*** 261
ВПЛИВ БАТЬКІВСЬКИХ МОДЕЛЕЙ ВИХОВАННЯ НА ЕМОЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

JOURNALISM

39. ***Мелещенко О. К.*** 270
ІНТЕРВ'Ю/БЕСІДА З НЕЖИВИМИ ПРЕДМЕТАМИ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ ЖУРНАЛІСТСЬКОЇ ТВОРЧОСТІ (НА ПРИКЛАДАХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ)

ART

40. ***Юшко Т. Ю.*** 273
ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОНАВСЬКОЇ МАЙСТЕРНОСТІ В КЛАСІ ЗАГАЛЬНОГО ТА СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ФОРТЕПІАНО. (ЕТЮДИ К. ЧЕРНІ)

CULTUROLOGY

41. ***Лись Д. А., Суворов В. О.*** 281
ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ПЛАТФОРМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ
42. ***Новосад М. Г.*** 286
СУЧАСНИЙ СТАН АМАТОРСЬКОГО МИСТЕЦТВА В УКРАЇНІ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА МИСТЕЦЬКІ ОСОБЛИВОСТІ

PHILOLOGICAL SCIENCES

43. ***Kauza I., Prytoliuk S.*** 292
THE CONCEPT OF HUMOUR, IRONY, AND SARCASM IN LINGUISTIC THEORY

ECONOMIC SCIENCES

44. ***Андибур А. П., Андибур А. А., Андибур С. А., Андибур М. М.*** 297
КОЛЕКТИВНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ЯК УПРАВЛІНСЬКИЙ РЕСУРС

45. ***Аніскевич Д. М.*** 304
КАДРОВА ПОЛІТИКА ПІДПРИЄМСТВА

46. ***Боденчук С. В., Терещенко А. В.*** 307
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ: ТРАНСФОРМАЦІЯ ПАРАДИГМИ, ОПЕРАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ ТА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ

47. ***Коломієць І. О.*** 312
СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ ЛІКВІДНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ОСНОВА ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

48. ***Нікітенко В. Ю., Довгаль О. А.*** 317
ПРІОРИТЕТНІ СТРАТЕГІЇ МАКРОЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ В КРАЇНАХ G-20 В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

49. ***Шевченко С. О., Бондар А. І.*** 321
КОШТОРИС ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ФІНАНСОВОЇ АВТОНОМІЇ НА ПРИКЛАДІ ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

AGRICULTURAL SCIENCES

ЕКСТРАКЦІЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ: СПОСОБИ ТА МЕТОДИ

Денисенко Микола Валерійович
Остров Іван Федорович
Здобувачі освіти PhD,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна

Лікарська рослинна сировина є важливим джерелом біологічно активних речовин, які використовуються у фармацевтичній, харчовій, косметичній та інших галузях промисловості. До неї належать листя, квітки, плоди, насіння, корені, кореневища, кора, трава та інші частини рослин, що містять сполуки з певними біологічними властивостями. Для одержання цільових компонентів із рослинної сировини застосовують різноманітні фізичні, хімічні та фізико-хімічні методи, серед яких провідне місце посідає екстракція.

Екстракція лікарської рослинної сировини це процес вилучення розчинних біологічно активних речовин із рослинної матриці за допомогою відповідного розчинника або суміші розчинників. У результаті утворюється екстракт, який містить комплекс вилучених компонентів, а також, залежно від технології, певну кількість супутніх речовин. Основною метою екстракції є максимально повне вилучення необхідних компонентів за збереження їхньої хімічної структури, біологічної активності та встановлених показників якості. Вибір технології залежить від природи цільових речовин, морфологічних і фізико-хімічних властивостей сировини, її вологості, ступеня подрібнення, характеристик екстрагента та параметрів технологічного процесу.

Екстракційні процеси широко використовують для одержання настойок, рідких, густих і сухих екстрактів, рослинних олій, концентратів та

індивідуальних біологічно активних сполук. До таких сполук належать алкалоїди, флавоноїди, фенольні сполуки, глікозиди, сапоніни, дубильні речовини, ефірні олії, органічні кислоти та інші компоненти рослинного походження.

Основна частина

Теоретичною основою екстракції є процеси розчинення, дифузії та масоперенесення речовин між твердою рослинною фазою і рідким екстрагентом. Рушійною силою процесу є різниця концентрацій цільового компонента в різних ділянках системи.

На початковому етапі екстрагент контактує з поверхнею подрібнених рослинних частинок. Після змочування він проникає в капіляри та міжклітинні простори. Якщо клітинні оболонки частково пошкоджені внаслідок подрібнення, доступ розчинника до внутрішніх компонентів полегшується. Після цього відбувається розчинення речовин і їх перенесення до зовнішнього середовища. Одним із важливих чинників є ступінь подрібнення сировини. Зменшення розміру частинок зазвичай збільшує площу їхньої поверхні та скорочує шлях внутрішньої дифузії. Однак надмірне подрібнення може спричиняти утворення дрібнодисперсної маси, ускладнювати фільтрування, збільшувати втрати екстракту та сприяти переходу небажаних домішок у розчин.

Температура також істотно впливає на процес. Її підвищення, як правило, прискорює дифузію, знижує в'язкість розчинника та покращує розчинення багатьох речовин. Водночас надмірне нагрівання може призвести до руйнування термолабільних сполук, окиснення компонентів або втрати летких речовин.

Не менш важливим є вибір екстрагента. Вода характеризується доступністю, відносною безпечністю та здатністю розчиняти полярні речовини. Водно-етанольні суміші застосовують для вилучення широкого спектра компонентів із різною полярністю. Інші розчинники можуть використовуватися в спеціалізованих технологіях за умови відповідності вимогам безпеки та

нормативним обмеженням. Для оцінювання ефективності процесу використовують показники виходу екстрактивних речовин, ступеня вилучення цільового компонента, продуктивності установки, витрат екстрагента та енергії, а також якості готового продукту.

Методи екстракції класифікують за способом контакту фаз, умовами проведення процесу, характером руху екстрагента, температурним режимом і використанням додаткових фізичних впливів. У фармацевтичній технології традиційно застосовують мацерацію, перколяцію, реперколяцію, екстракцію з нагріванням, протитечійну екстракцію, а також сучасні методи з використанням ультразвуку, мікрохвильового випромінювання, надкритичних флюїдів та інших інтенсифікувальних чинників.

Мацерація – настоювання рослинної сировини. Мацерація є одним із найпростіших і найдавніших способів екстракції. Суть методу полягає в тому, що подрібнену рослинну сировину заливають необхідною кількістю екстрагента та витримують протягом установленого часу за визначених температурних умов. Під час мацерації екстрагент поступово проникає в рослинну тканину, розчиняє доступні компоненти та забезпечує їх перехід у рідку фазу. Для поліпшення контакту між фазами можуть застосовувати перемішування, періодичне струшування або циркуляцію рідини.

Перевагами мацерації є простота обладнання, невисокі капітальні витрати, можливість оброблення різних видів сировини та відсутність обов'язкового інтенсивного нагрівання. Метод доцільний для вилучення компонентів, які можуть руйнуватися за високих температур. До недоліків належать тривалість процесу, відносно невисока продуктивність, значна потреба в екстрагенті та можливість неповного вилучення цільових речовин за недостатнього перемішування або неправильно вибраних умов.

Мацерацію застосовують для приготування настойок та інших рідких рослинних препаратів, а також у лабораторних дослідженнях для попереднього оцінювання екстрагувальної здатності розчинників.

Перколяція – екстрагування з безперервним проходженням екстрагента.

Перколяція передбачає пропускання свіжого екстрагента через шар попередньо підготовленої рослинної сировини. Процес відбувається в спеціальному апараті – перколяторі, який може мати вертикальну циліндричну форму з пристроями для завантаження, подачі рідини та відведення витяжки.

На відміну від мацерації, де сировина тривалий час перебуває в одному об'ємі рідини, під час перколяції екстрагент рухається через шар матеріалу. Це сприяє підтриманню різниці концентрацій між рідиною та рослинною сировиною й може підвищувати повноту вилучення компонентів. Технологічний процес включає змочування сировини, її попереднє набухання, завантаження в перколятор, подачу екстрагента та відведення отриманого перколяту. Швидкість подачі рідини встановлюють так, щоб забезпечити достатній контакт із сировиною без надмірного ущільнення шару або утворення каналів, якими екстрагент проходить переважно без взаємодії з матеріалом.

Результативність перколяції залежить від рівномірності завантаження сировини, її гранулометричного складу, пористості шару, температури, властивостей екстрагента та швидкості його руху. Надто дрібні частинки можуть спричинити зростання гідравлічного опору, тоді як надмірно великі частинки знижують площу контакту. Перевагами перколяції є можливість інтенсифікації масоперенесення, відносно висока повнота вилучення речовин і придатність до організації безперервного або напівбезперервного виробництва. Недоліками є складніші вимоги до підготовки сировини, необхідність контролю швидкості потоку та ризик нерівномірного проходження екстрагента.

Перколяція широко використовується у виробництві рослинних витяжок, настойок і екстрактів, коли необхідно забезпечити відтворюваність технологічного процесу.

Реперколяція – багаторазова послідовна екстракція. Реперколяція є різновидом перколяційного методу, за якого процес організовують у кількох екстракторах або послідовних технологічних циклах. Отриману витяжку використовують для подальшого вилучення речовин з іншої порції рослинної сировини, а свіжий екстрагент подають на завершальну стадію системи.

Основна мета реперколяції полягає в зменшенні витрати свіжого розчинника та підвищити концентрацію цільових компонентів у кінцевій витяжці. У правильно організованій системі екстрагент контактує з матеріалом, який уже частково виснажений, а найбільш концентрована витяжка утворюється під час взаємодії свіжого розчинника з найбагатшою на екстрактивні речовини сировиною. Такий спосіб дає змогу ефективніше використовувати концентраційний градієнт і зменшувати об'єм рідини, яку потрібно надалі концентрувати або випаровувати.

До переваг реперколяції належать висока повнота вилучення, можливість одержання концентрованих витяжок і раціональніше використання екстрагента. Водночас метод вимагає точнішого узгодження режимів роботи апаратів, контролю руху рідини та стабільності характеристик сировини.

Реперколяцію доцільно застосовувати у виробництві стандартизованих рослинних препаратів, коли важливими є відтворюваність концентрації та зниження питомих витрат розчинника.

Екстракція з нагріванням. Екстракція з нагріванням ґрунтується на використанні підвищеної температури для прискорення розчинення та перенесення біологічно активних речовин. До традиційних різновидів належать дигестія, настоювання за підвищеної температури, декокція та екстрагування з нагріванням у спеціальних апаратах.

Дигестія передбачає витримування сировини з екстрагентом за контрольованої підвищеної температури. Такий режим може пришвидшувати процес порівняно з холодною мацерацією, проте потребує врахування термостійкості цільових компонентів.

Декокція, або відварювання, полягає в нагріванні рослинної сировини з водою до кипіння або близької до нього температури протягом установленого часу. Метод традиційно застосовують для твердих частин рослин, наприклад коренів, кореневищ і кори, якщо склад сировини допускає такий вплив.

Екстракція з нагріванням може здійснюватися в реакторах, оснащених сорочками нагрівання, мішалками, датчиками температури та системами

відведення тепла. Для летких або термолабільних компонентів необхідно контролювати температуру, тривалість нагрівання, доступ кисню та втрати речовин із парою.

Перевагами цього методу є скорочення тривалості екстрагування та підвищення швидкості масоперенесення. Основними недоліками є ризик термічного руйнування чутливих речовин, можливе вилучення небажаних компонентів і збільшення витрат енергії.

Отже, застосування нагрівання має бути обґрунтоване властивостями конкретної лікарської рослини та вимогами до якості готового екстракту.

Протитечійна екстракція. Протитечійна екстракція є ефективним способом вилучення розчинних речовин, за якого рослинна сировина та екстрагент переміщуються в протилежних напрямках. Така організація процесу дає змогу підтримувати значну різницю концентрацій між твердою та рідкою фазами на більшій частині шляху їх контакту.

У промислових умовах протитечійну екстракцію реалізують у багатоступеневих системах, батареях екстракторів, шнекових апаратах або спеціалізованих установках безперервної дії.

На вході свіжий екстрагент контактує з уже частково виснаженою сировиною, а найбільш концентрований розчин формується під час взаємодії рідини з матеріалом, що містить значну кількість цільових компонентів. Завдяки цьому можна досягти високого ступеня вилучення за раціональних витрат розчинника.

Водночас протитечійні системи характеризуються складнішою конструкцією, підвищеними вимогами до герметичності, контролю потоків і рівномірності подачі сировини. Їх використання економічно виправдане насамперед у виробництвах із достатнім обсягом перероблення та стабільними характеристиками рослинного матеріалу.

Ультразвукова екстракція. Ультразвукова екстракція належить до сучасних методів інтенсифікації вилучення біологічно активних речовин. Її дія ґрунтується на використанні акустичних коливань високої частоти, які

поширюються в рідкому середовищі та спричиняють явище кавітації.

Кавітація супроводжується утворенням, коливанням і руйнуванням мікроскопічних бульбашок у рідині. Локальні механічні впливи, що виникають унаслідок цього процесу, сприяють руйнуванню або послабленню окремих структур рослинної тканини, покращенню змочування частинок і прискоренню масоперенесення.

Ультразвукову обробку здійснюють за допомогою ванн, занурювальних перетворювачів або проточних реакторів. Основними параметрами є частота та потужність ультразвуку, тривалість обробки, температура, співвідношення сировини й екстрагента та геометрія робочої зони.

Порівняно з традиційною мацерацією ультразвукова обробка може значно скоротити тривалість екстрагування та підвищити вихід певних компонентів. Проте результат залежить від природи рослинної сировини, вибраного розчинника та режиму обробки.

Надмірна потужність або тривалість ультразвукового впливу можуть спричинити локальне нагрівання, окиснення або руйнування чутливих сполук. Тому параметри процесу потрібно підбирати експериментально.

Основними перевагами методу є інтенсифікація масоперенесення, скорочення часу обробки та можливість роботи за помірних температур. До недоліків належать витрати електроенергії, обмеження масштабування для деяких типів обладнання та необхідність контролю рівномірності акустичного поля.

Мікрохвильова екстракція. Мікрохвильова екстракція ґрунтується на нагріванні рослинної сировини та екстрагента під впливом електромагнітного випромінювання відповідного діапазону. Енергія поглинається компонентами системи, які мають здатність взаємодіяти з мікрохвильовим полем, унаслідок чого тепло утворюється безпосередньо в об'ємі матеріалу. Вологі рослинні тканини та полярні розчинники можуть нагріватися досить інтенсивно. Це сприяє збільшенню проникності клітинних структур, прискоренню розчинення речовин і підвищенню швидкості їх перенесення в рідку фазу.

Мікрохвильові установки можуть працювати за атмосферного або підвищеного тиску залежно від конструкції апарата. Під час використання герметичних систем особливе значення мають контроль тиску, температури, блокування дверцят і захист від перегрівання.

Недоліками є потреба у спеціалізованому обладнанні, можливість нерівномірного нагрівання та ризик руйнування термолабільних сполук. Мікрохвильову екстракцію доцільно використовувати після лабораторної перевірки її ефективності, особливо якщо готовий продукт повинен відповідати суворим вимогам до складу та стабільності.

Екстракція надкритичними флюїдами

Одним із перспективних напрямів є екстракція надкритичними флюїдами. Надкритичний стан речовини виникає за температури та тиску, що перевищують її критичні значення. У цьому стані флюїд поєднує деякі властивості газів і рідин: має відносно високу дифузійну здатність та може ефективно проникати в пористі рослинні матеріали.

Найпоширенішим екстрагентом такого типу є діоксид вуглецю. Для CO_2 критична температура становить приблизно 31,1 °C, а критичний тиск становить 7,38 МПа. Завдяки відносно невисокій критичній температурі цей метод може бути придатним для вилучення деяких термочутливих речовин.

У процесі екстракції надкритичний CO_2 контактує з рослинною сировиною та розчиняє компоненти, споріднені за властивостями з вибраним флюїдом. Після зниження тиску розчинювальна здатність CO_2 зменшується, завдяки чому вилучені речовини відокремлюються, а діоксид вуглецю може повертатися до технологічного циклу.

Регулювання тиску й температури дає змогу змінювати розчинювальну здатність середовища та вибірково вилучати певні групи компонентів. Для вилучення більш полярних сполук за необхідності застосовують модифікатори, наприклад етанол, якщо це допускається технологією.

Основними перевагами є можливість роботи за порівняно низьких температур, зменшення залишків органічних розчинників у кінцевому продукті,

керованість процесу та можливість рециркуляції CO_2. Водночас високий робочий тиск, вартість обладнання та вимоги до безпеки обмежують доступність методу для невеликих підприємств. Надкритична екстракція особливо перспективна для одержання ефірних олій, ароматичних компонентів, ліпофільних речовин та інших продуктів, для яких важливі чистота й збереження вихідних властивостей.

Ефективність вилучення біологічно активних речовин визначається комплексом технологічних і фізико-хімічних чинників. Їх правильний вибір дає змогу підвищити вихід цільового продукту, скоротити тривалість виробничого циклу та знизити витрати ресурсів.

Ступінь подрібнення сировини. Подрібнення забезпечує збільшення питомої поверхні контакту між рослинними частинками та екстрагентом. Завдяки цьому полегшується проникнення рідини в тканини та прискорюється перенесення розчинених компонентів. Водночас надмірне подрібнення може погіршувати фільтрування й збільшувати кількість супутніх речовин у витяжці. Оптимальний розмір частинок установлюють з урахуванням виду сировини та способу екстрагування.

Температура процесу. Підвищення температури зазвичай сприяє прискоренню дифузії та збільшенню розчинності багатьох сполук. Однак для ефірних олій, окремих вітамінів, пігментів та інших нестійких компонентів необхідно уникати надмірного нагрівання. Температурний режим повинен забезпечувати компроміс між швидкістю вилучення та збереженням якості екстракту.

Природа екстрагента. Вибір розчинника визначається полярністю цільових сполук, його здатністю проникати в рослинну тканину, селективністю та безпечністю. Вода придатна для багатьох полярних компонентів, водно-етанольні суміші – для широкого спектра речовин, а надкритичний CO_2 – переважно для певних ліпофільних сполук. Використання органічних розчинників потребує контролю їх залишкової кількості в готовому продукті.

Співвідношення сировини й екстрагента. Збільшення кількості

розчинника може сприяти повнішому вилученню компонентів, проте підвищує витрати на нагрівання, перекачування, фільтрування та концентрування. Оптимальне співвідношення визначають експериментально, оцінюючи як вихід цільових речовин, так і економічні показники процесу.

Тривалість екстрагування. На початковому етапі процес зазвичай відбувається інтенсивніше, оскільки різниця концентрацій між рослинною тканиною та екстрагентом є значною. З часом швидкість вилучення зменшується. Надмірне продовження процесу може бути недоцільним, якщо приріст виходу стає незначним, а ризик вилучення небажаних компонентів збільшується.

Гідродинамічні умови. Перемішування та циркуляція екстрагента сприяють оновленню рідинного шару біля поверхні частинок і зменшенню зовнішнього дифузійного опору. Проте інтенсивність перемішування має відповідати властивостям сировини та конструкції апарата, щоб уникнути надмірного руйнування частинок, піноутворення й ускладнення подальшого розділення фаз.

Для практичного вибору оптимального режиму доцільно проводити серію дослідів, змінюючи один або декілька параметрів і визначаючи залежність виходу цільових компонентів від умов обробки.

Висновки

1. Екстракція лікарської рослинної сировини є одним із ключових технологічних процесів одержання природних біологічно активних речовин. Її ефективність залежить від фізико-хімічних властивостей сировини, вибору екстрагента, ступеня подрібнення, температури, тривалості обробки та способу організації контакту між фазами.

2. Традиційні методи, зокрема мацерація, перколяція, реперколяція та екстракція з нагріванням, характеризуються відпрацьованими технологічними підходами й можуть бути ефективними за належного вибору параметрів. Протитечійна екстракція дає змогу раціональніше використовувати екстрагент, а ультразвукова та мікрохвильова технології сприяють інтенсифікації

масоперенесення. Екстракція надкритичним діоксидом вуглецю є перспективною для одержання окремих груп сполук із високими вимогами до чистоти продукту.

3. Універсального методу, який був би оптимальним для всіх видів лікарської рослинної сировини, не існує. Тому вибір технології необхідно здійснювати з урахуванням складу рослинного матеріалу, стабільності цільових речовин, продуктивності обладнання, витрат енергії та розчинника, а також вимог до готового екстракту.

4. Перспективним напрямом розвитку технологій є поєднання традиційних способів із сучасними методами інтенсифікації, автоматизація керування параметрами процесу, повторне використання екстрагентів та зменшення екологічного навантаження. Комплексне вдосконалення цих процесів створює передумови для підвищення виходу біологічно активних речовин, стабільності якості екстрактів і загальної економічної ефективності виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.

2. World Health Organization. Quality control methods for herbal materials. Geneva : World Health Organization, 2011. 187 p. ISBN 978-92-4-150073-9. URL: https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241500739 (дата звернення: 13.10.2026).

3. Azmir J., Zaidul I. S. M., Rahman M. M. та ін. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. Journal of Food Engineering. 2013. Vol. 117, No. 4. P. 426–436. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.01.014.

4. Chemat F., Rombaut N., Sicaire A.-G. та ін. Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. Ultrasonics Sonochemistry. 2017. Vol. 34.

P. 540–560. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.06.035.

5. Chemat F., Cravotto G. (eds.). Microwave-Assisted Extraction for Bioactive Compounds: Theory and Practice. New York : Springer, 2013.

6. Bitwell C., Indra S. S., Chimuka L., Mwange K. A review of modern and conventional extraction techniques and their applications for extracting phytochemicals from plants. Scientific African. 2023. Vol. 19. Art. e01585. DOI: https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01585.

7. Dias A. L. B., de Aguiar A. C., Rostagno M. A. Extraction of natural products using supercritical fluids and pressurized liquids assisted by ultrasound: Current status and trends. Ultrasonics Sonochemistry. 2021. Vol. 74. Art. 105584. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2021.105584.

8. Cao S., Liang J., Chen M. та ін. Comparative analysis of extraction technologies for plant extracts and absolutes. Frontiers in Chemistry. 2025. Vol. 13. Art. 1536590. DOI: https://doi.org/10.3389/fchem.2025.1536590.

9. Ozkan S. A. та ін. The Sample Preparation Techniques and Their Application in the Extraction of Bioactive Compounds from Medicinal Plants. Critical Reviews in Analytical Chemistry. 2025. P. 1677–1712. DOI: https://doi.org/10.1080/10408347.2025.2503437.

10. Sustainable green extraction approaches for herbal phytochemicals supporting environmentally friendly and climate responsive product development. Sustainable Chemistry for Climate Action. 2026. Vol. 8. Art. 100184. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scca.2026.100184

VETERINARY SCIENCES

UDC 619:615.9:636.028

DOSE-DEPENDENT FEATURES OF THE ACUTE TOXIC EFFECTS OF "TIAMODEV 80" IN WHITE MICE

Kindyfora Andrii Yaroslavovych
PhD student
Gutyj Bohdan Volodymyrovych
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine
Sachuk Roman Mykolaiovych
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Velesyk Tetiana Anatoliivna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Rivne State Humanitarian University, Rivne, Ukraine

Abstract: The acute toxicity of the veterinary medicinal product "Tiamodev 80", containing 800 mg/g tiamulin hydrogen fumarate, was investigated following a single intragastric administration to female white mice. A dose-dependent pattern of the toxic effects of the product was established. At a dose of 200.0 mg/kg, no clinical signs of intoxication or deaths were recorded, whereas increasing the dose to 400.0-1400.0 mg/kg was accompanied by more pronounced clinical manifestations and increased mortality. The LD_{50} of the product was 831.90 ± 123.62 mg/kg body weight.

Keywords: "Tiamodev 80", tiamulin hydrogen fumarate, acute toxicity, white mice, LD_{50}, mortality, probit analysis.

Introduction. The safety of veterinary medicinal products is one of the key criteria in their preclinical evaluation. This is particularly important for antimicrobial

products used in food-producing animals, since, along with therapeutic efficacy, potential toxic effects, the biotransformation characteristics of the active substance, and interspecies differences in sensitivity must also be considered [1–3].

Tiamulin is a semisynthetic antibacterial agent belonging to the pleuromutilin class and is widely used in veterinary medicine, primarily in swine and poultry production. Its activity is associated with inhibition of bacterial protein synthesis through interaction with the 50S ribosomal subunit [4, 5]. Tiamulin is actively metabolized in the liver, and the characteristics of its biotransformation may differ among animal species, which is important when evaluating the toxicological profile of tiamulin-based products [6].

One of the basic stages in the preclinical evaluation of veterinary medicinal products is the determination of acute toxicity. Such studies make it possible to establish the nature and time of onset of clinical signs of intoxication, the relationship between dose and severity of the toxic effect, mortality rates, and the main toxicometric parameters of the product. It is known that sensitivity to tiamulin may differ considerably among laboratory animal species, with mice being more sensitive to its acute toxic effects than rats.

Aim. To determine the acute toxicity parameters of the veterinary medicinal product “Tiamodev 80” following a single intragastric administration to female white mice by assessing clinical signs of intoxication, mortality, postmortem changes, and calculating the main lethal dose parameters.

Materials and methods. The study was conducted in the Laboratory for Quality Control, Safety, and Registration of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives at DEVIE LLC. The object of the study was the veterinary medicinal product “Tiamodev 80”, containing 800 mg/g tiamulin hydrogen fumarate.

Acute toxicity was investigated in 64 outbred female white mice aged 3-4 months and weighing 22–23 g. Before administration of the product, the animals were weighed, after which the dose was calculated individually according to body weight. “Tiamodev 80” was dissolved in distilled water and administered once intragastrically.

The study was conducted in two stages. In the preliminary experiment, one control group and three experimental groups of 4 animals each were formed, and the product was administered at doses of 200.0, 700.0, and 1400.0 mg/kg body weight. In the main study, one control group and seven experimental groups of 6 animals each were formed. The mice received the product at doses of 200.0, 400.0, 600.0, 800.0, 1000.0, 1200.0, and 1400.0 mg/kg body weight.

The clinical condition of the animals was assessed for 14 days. General behavior, locomotor activity, response to external stimuli, feed and water intake, respiratory pattern and defecation, time of onset of signs of intoxication, and mortality were recorded. Animals that died during the experiment were subjected to postmortem examination. For quantitative characterization of acute toxicity, LD_{10}, LD_{16}, LD_{50}, LD_{84}, LD_{90}, and LD_{100} were determined using probit analysis.

Results and discussion. In the preliminary study, no clinical signs of acute intoxication or deaths were observed at a dose of 200.0 mg/kg. At a dose of 700.0 mg/kg, the animals developed depression, reduced locomotor activity, flexion of the hind limbs, labored breathing, diarrhea, and muscle weakness. Two animals died on the third day. At a dose of 1400.0 mg/kg, all animals died within the first two days.

In the main study, no signs of intoxication or deaths were recorded following administration of 200.0 mg/kg. At doses of 400.0 and 600.0 mg/kg, depression, reduced locomotor activity, labored breathing, diarrhea, and muscle weakness were observed. At 400.0 mg/kg, one of six animals died, whereas at 600.0 mg/kg, two of six animals died.

Further increases in dose were accompanied by a higher frequency of fatal outcomes. At doses of 800.0, 1000.0, and 1200.0 mg/kg, four of six mice died in each group, corresponding to a mortality rate of 66.7%. At the same time, increasing the dose shortened the time to death. At 800.0 mg/kg, deaths occurred on days 3–4, whereas at 1000.0 and 1200.0 mg/kg, some animals died within the first two days. The highest tested dose of 1400.0 mg/kg resulted in the death of all six animals within the first two days.

Postmortem examination of the dead mice revealed pallor of the mucous membranes, edema of the gastric mucosa with isolated petechial hemorrhages, enlargement and paler coloration of the liver, congestion of the atria, spleen, and pancreas, signs of pulmonary edema, slight enlargement of the kidneys, and catarrhal inflammation of the gastrointestinal mucosa.

According to the results of probit analysis, the median lethal dose (LD_{50}) of "Tiamodev 80" in female white mice was 831.90 ± 123.62 mg/kg body weight. The LD_{10} value was 218.22 mg/kg, LD_{16} was 353.11 mg/kg, LD_{84} was 1310.68 mg/kg, and LD_{90} was 1445.57 mg/kg. The calculated LD_{100} value was 1550.08 mg/kg, whereas 100% mortality was actually observed experimentally at a dose of 1400.0 mg/kg.

The obtained LD_{50} value is generally consistent with data indicating greater sensitivity of mice to tiamulin. In the present study, the LD_{50} for female mice was 831.90 ± 123.62 mg/kg, whereas in a previous study in white rats this value was 2876.65 ± 488.15 mg/kg. Thus, the LD_{50} value in rats was approximately 3.46 times higher, indicating substantial interspecies differences in sensitivity to the acute toxic effects of the product.

Conclusions.

Following a single intragastric administration of "Tiamodev 80" to white mice, a dose-dependent pattern of acute toxic effects was established.

At a dose of 200.0 mg/kg, no clinical signs of intoxication or deaths were recorded. Increasing the dose to 400.0–1200.0 mg/kg was accompanied by depression, reduced locomotor activity, muscle weakness, labored breathing, diarrhea, and reduced feed and water intake. At a dose of 1400.0 mg/kg, all animals died within the first two days.

According to the results of probit analysis, the LD_{50} of "Tiamodev 80" in female white mice was 831.90 ± 123.62 mg/kg body weight, while the LD_{10}, LD_{16}, LD_{84}, and LD_{90} values were 218.22, 353.11, 1310.68, and 1445.57 mg/kg, respectively. Postmortem examination confirmed the systemic nature of intoxication following administration of high doses of the product.

REFERENCES

1. Tokar I. V., Gutyj B. V., Stybel V. V., Kushnir V. I. Study of the parameters of acute and subacute toxicity of the “ImunoHepaVerm” preparation. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2025. Vol. 27(119). P. 214–222.

2. Sachuk R., Gutyj B., Velesyk T. et al. Experimental evaluation of the acute toxicity and irritant effect of “BTF plus”. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*. 2023. Vol. 25(99). P. 14–21.

3. Martyshuk T., Gutyj B., Vyshchur O. et al. Study of Acute and Chronic Toxicity “Butaselmevit” on Laboratory Animals. *Archives of Pharmacy Practice*. 2022. Vol. 13(3). P. 70–75.

4. Poulsen S. M., Karlsson M., Johansson L. B., Vester B. The pleuromutilin drugs tiamulin and valnemulin bind to the RNA at the peptidyl transferase centre on the ribosome. *Molecular Microbiology*. 2001. Vol. 41(5). P. 1091–1099.

5. Schlünzen F., Pyetan E., Fucini P., Yonath A., Harms J. M. Inhibition of peptide bond formation by pleuromutilins. *Molecular Microbiology*. 2004. Vol. 54(5). P. 1287–1294.

6. Sun F., Yang S., Zhang H. et al. Comprehensive analysis of tiamulin metabolites in various species of farm animals. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2017. Vol. 65(1). P. 199–207.

UDC 619:615.011:612.11:636.4

HEMATOLOGICAL CHANGES IN PIGLETS AFTER WEANING FOLLOWING THE ADMINISTRATION OF THE COMPLEX MINERAL–AMINO ACID PREPARATION "CALFOMIN"

Kruk Vitalii Olehovych
PhD student
Gutyj Bohdan Volodymyrovych
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Abstract: The post-weaning period is accompanied by substantial changes in physiological and metabolic processes in piglets. Changes in morphological blood parameters were investigated following administration of the complex mineral–amino acid preparation "Calfomin" at doses of 5 and 10 mL per animal per day. The most pronounced differences compared with the control were observed at a dose of 10 mL/animal/day and were characterized by increased erythrocyte counts and hematocrit values, as well as a less pronounced increase in leukocyte counts during the post-weaning period.

Keywords: Piglets, post-weaning period, "Calfomin", erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, leukocytes, mineral–amino acid preparation.

Introduction. Weaning is one of the most critical stages in piglet rearing. The transition from milk feeding to solid feed consumption, separation from the sow, regrouping, and changes in housing conditions impose a considerable adaptive burden on the young animals. During this period, feed intake, intestinal functional status, metabolic processes, and immune responses may undergo changes [1, 2].

Adequate provision of amino acids, macroelements, and microelements is an important factor in maintaining the physiological status of piglets after weaning. Amino acids are involved not only in protein synthesis and tissue growth but also in maintaining intestinal function and metabolic adaptation of young animals [3]. Trace

elements, including iron, zinc, copper, and manganese, are involved in hematopoiesis, antioxidant defense, and the functioning of enzyme systems, while their biological effects largely depend on their chemical form and bioavailability [4].

Morphological blood parameters may reflect the characteristics of adaptive changes in piglets. Erythrocyte count, hemoglobin concentration, and hematocrit value characterize the oxygen-transport function of blood, whereas changes in leukocyte count may accompany adaptive and inflammatory responses after weaning. Studies in weaned piglets have shown that the level and source of mineral supplementation may affect certain hematological parameters [5].

Aim. To investigate changes in the morphological blood parameters of piglets during the post-weaning period following administration of the complex mineral-amino acid preparation “Calfomin” at different doses.

Materials and methods. The study was conducted at the pig farm of KOSHET LLC in Mukachevo District, Zakarpattia Region. Three groups of first-generation F1 hybrid piglets (Large White × Landrace) were formed, with 12 animals in each group. Piglets in the control group received the basal diet. Animals in the first experimental group were additionally administered “Calfomin” at a dose of 5 mL/animal/day, whereas piglets in the second experimental group received 10 mL/animal/day. The preparation was administered for 14 days.

The preparation contained the macroelements calcium, phosphorus, magnesium, sodium, and potassium; the microelements iron, zinc, copper, manganese, and cobalt; and the amino acid component was represented by methionine and lysine. Blood samples were collected before the start of administration and on days 7, 14, 28, and 42 of the experiment. Erythrocyte and leukocyte counts, hemoglobin concentration, and hematocrit value were determined using a Mythic-18 automated hematology analyzer.

The results were expressed as the arithmetic mean and standard deviation (M±SD). Two-way repeated-measures analysis of variance was used for statistical analysis, and the Bonferroni correction was applied for multiple pairwise comparisons. Differences were considered statistically significant at $P < 0.05$.

Results and discussion. At the beginning of the experiment, no statistically significant differences were found between the control and experimental groups in erythrocyte and leukocyte counts, hemoglobin concentration, or hematocrit value.

During the observation period, erythrocyte counts gradually increased in all groups. The most pronounced differences were observed in piglets administered “Calfomin” at a dose of 10 mL/animal/day. On day 28, the erythrocyte count in this group was 7.58 ± 0.36 T/L and exceeded the control value by 4.1% ($P < 0.05$). On day 42, the value was 7.64 ± 0.24 T/L, which was 3.9% higher than in the control group ($P < 0.05$).

Hemoglobin concentration also gradually increased. In the control group, it increased from 108.5 ± 4.9 to 113.2 ± 4.7 g/L; in the first experimental group, from 108.3 ± 5.0 to 115.7 ± 5.4 g/L; and in the second experimental group, from 108.6±4.8 to 117.0 ± 5.6 g/L. However, no statistically significant intergroup differences in hemoglobin concentration were found.

Hematocrit values in piglets of the second experimental group were already significantly higher on day 14: 40.9 ± 1.9% compared with 39.5 ± 1.3% in the control group ($P < 0.05$). On day 28, hematocrit was 41.6 ± 1.7% compared with 40.0 ± 1.5% in the control group, and on day 42 it was 41.9 ± 1.5% compared with 40.3 ± 1.7% ($P < 0.05$). Thus, changes in hematocrit following administration of the preparation at a dose of 10 mL/animal/day appeared earlier than statistically significant differences in erythrocyte count.

A different pattern was observed for leukocyte counts. In the control group, leukocyte count increased from 13.2 ± 0.6 G/L at the beginning of the experiment to 16.4 ± 0.5 G/L on day 14, after which it gradually decreased.

In the first experimental group, the increase in leukocyte count was less pronounced. Compared with the control group, the value was lower by 4.1% on day 7 ($P < 0.05$), 11.0% on day 14 ($P < 0.001$), 9.1% on day 28 ($P < 0.001$), and 6.8% on day 42 ($P < 0.01$).

The greatest differences were observed in piglets receiving 10 mL/animal/day. Leukocyte counts were lower than the control values by 6.8% on day 7 ($P < 0.01$),

17.1% on day 14 ($P < 0.001$), 13.0% on day 28 ($P < 0.001$), and 10.1% on day 42 ($P < 0.001$). At the end of the experiment, the leukocyte count in this group was 13.3 ± 1.0 G/L compared with 14.8 ± 0.7 G/L in the control group.

The less pronounced increase in leukocyte counts in the experimental groups may reflect differences in the nature of the adaptive response of piglets after weaning. However, this finding should be interpreted with caution, since total leukocyte count is a nonspecific parameter and, by itself, does not provide sufficient grounds for an unequivocal assessment of immune system function.

Conclusions. Administration of the complex mineral–amino acid preparation "Calfomin" to piglets after weaning was accompanied by changes in morphological blood parameters, with the most pronounced differences observed at a dose of 10 mL/animal/day.

At this dose, erythrocyte counts on days 28 and 42 exceeded the control values by 4.1 and 3.9%, respectively ($P < 0.05$), while hematocrit values were statistically significantly higher on days 14, 28, and 42 ($P < 0.05$). Hemoglobin concentration showed an increasing tendency, although no statistically significant intergroup differences were established.

The increase in leukocyte counts was less pronounced in the experimental groups than in the control group. At a dose of 10 mL/animal/day, leukocyte counts were 6.8–17.1% lower than the control values depending on the observation period. The obtained results characterize changes in the hematological profile of piglets following administration of "Calfomin" during the post-weaning period.

REFERENCES

1. Blavi L., Solà-Oriol D., Llonch P., López-Vergé S., Martín-Orúe S. M., Pérez J. F. Management and Feeding Strategies in Early Life to Increase Piglet Performance and Welfare around Weaning: A Review. *Animals*. 2021. Vol. 11, No. 2. Article 302. https://doi.org/10.3390/ani11020302

2. Tang X., Xiong K., Fang R., Li M. Weaning stress and intestinal health of piglets: A review. *Frontiers in Immunology*. 2022. Vol. 13. Article 1042778.

https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1042778

3. Liao S. F. Maintain or Improve Piglet Gut Health around Weanling: The Fundamental Effects of Dietary Amino Acids. *Animals*. 2021. Vol. 11, No. 4. Article 1110. https://doi.org/10.3390/ani11041110

4. Byrne L., Murphy R. A. Relative Bioavailability of Trace Minerals in Production Animal Nutrition: A Review. *Animals*. 2022. Vol. 12, No. 15. Article 1981. https://doi.org/10.3390/ani12151981

5. Zhang W. F., Tian M., Song J. S., Chen F., Lin G., Zhang S. H., Guan W. T. Effect of replacing inorganic trace minerals at lower organic levels on growth performance, blood parameters, antioxidant status, immune indexes, and fecal mineral excretion in weaned piglets. *Tropical Animal Health and Production*. 2021. Vol. 53, No. 1. Article 121. https://doi.org/10.1007/s11250-021-02561-1

UDC 619:612.1:612.015.11:615.451.1

EFFECT OF THE LIPOSOMAL PREPARATION "INTERSILIVIT" ON THE HEMATOLOGICAL AND PROTEIN PROFILE OF RATS UNDER OXIDATIVE STRESS

Toderiuk Iryna Valeriivna
PhD student
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Abstract: Changes in the hematological and protein profile of white laboratory rats under oxidative stress induced by sodium hypochlorite and following administration of the liposomal preparation "Intersilivit" were investigated. The most pronounced alterations were observed on day 14 of the experiment: the erythrocyte count was 11.9% lower than in the control group, hemoglobin concentration was lower by 19.5%, total protein by 15.9%, albumin by 25.0%, and globulins by 11.4%. Administration of "Intersilivit" at a dose of 20 mg/kg body weight on days 7 and 14 was accompanied by a shift of the investigated parameters toward the control values. On day 21, the erythrocyte count was 6.90 ± 0.13 T/L, hemoglobin concentration was 142.4 ± 7.34 g/L, total protein concentration was 68.47 ± 1.41 g/L, albumin concentration was 22.91 ± 0.84 g/L, globulin concentration was 45.56 ± 1.42 g/L, and the albumin-to-globulin ratio was 0.50.

Keywords: Oxidative stress, "Intersilivit", liposomal preparation, rats, erythrocytes, hemoglobin, total protein, albumin, globulins.

Introduction. Oxidative stress develops when the balance between the formation of reactive oxygen species and the ability of the antioxidant system to neutralize them is disrupted. Prolonged pro-oxidant exposure may be accompanied by damage to cell membranes, proteins, and nucleic acids, as well as changes in the functional state of organs and body systems.

The blood system is particularly sensitive to oxidative stress. Erythrocytes are continuously exposed to oxygen, while the structural characteristics of their

membranes make them especially susceptible to excessive formation of reactive oxygen species. Intensification of oxidative processes may affect the properties of erythrocyte membranes and the oxygen-transport function of blood [1].

Changes in protein metabolism are also important under oxidative stress. A considerable proportion of plasma proteins is synthesized in the liver; therefore, their concentrations and the ratios of individual fractions may reflect changes in its functional state. Albumin is particularly important because it contributes to the maintenance of colloid osmotic pressure, transports various compounds, and participates in antioxidant defense [2].

One promising approach to the correction of metabolic disturbances is the use of biologically active substances in liposomal form. Liposomal systems can incorporate compounds with different physicochemical properties, protect them from premature degradation, and influence their delivery and distribution in the body [3, 4]. In this context, the liposomal preparation “Intersilivit” is of scientific interest, particularly with regard to its effects on changes in the blood system under oxidative stress.

Aim. To investigate the effect of the liposomal preparation “Intersilivit” on the hematological and protein profile of white rats under experimental oxidative stress induced by sodium hypochlorite.

Materials and methods. The study was conducted on white laboratory rats aged 3–4 months and weighing 220–250 g. Using the analogue principle, three groups of 5 animals each were formed. The control group consisted of clinically healthy rats maintained on a standard vivarium diet. Oxidative stress was induced in animals of the first experimental group by administering a sodium hypochlorite solution in drinking water for 14 days. Rats of the second experimental group, in addition to sodium hypochlorite exposure, received intramuscular injections of the liposomal preparation “Intersilivit” at a dose of 20 mg/kg body weight on days 7 and 14 of the experiment.

Blood samples were collected on days 1, 7, 14, and 21 of the study. EDTA-stabilized blood was used for hematological examinations, including

determination of erythrocyte and leukocyte counts and hemoglobin concentration. Total protein concentration in blood serum was determined by the biuret method, while protein fractions were analyzed by polyacrylamide gel electrophoresis. The results were expressed as the arithmetic mean and standard error (M ± m). Statistical analysis was performed using Student's t-test, and differences were characterized by the corresponding P values.

Results and discussion. Modeling of oxidative stress was accompanied by a gradual decrease in erythrocyte count. On day 7, the erythrocyte count in the first experimental group was 6.9% lower than in the control group ($P < 0.05$). The most pronounced changes were observed on day 14, when the erythrocyte count was 6.12±0.13 T/L, which was 11.9% lower than the control value ($P < 0.01$). On day 21, the value partially increased to 6.34 ± 0.15 T/L but remained lower than the control level ($P < 0.05$).

In rats treated with "Intersilivit" during oxidative stress, changes in erythrocyte count were less pronounced. On day 14, the value was 6.78 ± 0.14 T/L and was 10.8% higher than in the first experimental group. On day 21, the erythrocyte count reached 6.90 ± 0.13 T/L and was close to the control value.

A similar pattern was observed for hemoglobin concentration. Under oxidative stress, on day 14, hemoglobin concentration decreased to 113.3 ± 7.08 g/L, which was 19.5% lower than the control value ($P < 0.01$). On day 21, it remained 14.5% lower than the control ($P < 0.05$) and amounted to 121.5 ± 6.57 g/L. In the second experimental group, hemoglobin concentration was 134.5 ± 6.65 g/L on day 14 and 142.4 ± 7.34 g/L on day 21, being close to the control value.

Leukocyte count in rats of the first experimental group gradually increased: on day 14, it was 9.56 ± 0.31 G/L compared with 8.75 ± 0.23 G/L in the control group, and on day 21, 9.44 ± 0.29 G/L compared with 8.77 ± 0.24 G/L in the control. In the second experimental group, these changes were less pronounced: leukocyte counts on days 14 and 21 were 8.91 ± 0.36 and 8.80 ± 0.41 G/L, respectively. Since statistically significant differences from the control were not reported for this parameter in the original table, its dynamics should be interpreted as a tendency rather than as a

statistically confirmed change.

Oxidative stress was also accompanied by pronounced changes in the protein profile. In the first experimental group, total protein concentration on day 7 was 58.36 ± 1.02 g/L and was 14.6% lower than in the control group ($P < 0.001$). The lowest value was observed on day 14, at 57.52 ± 1.24 g/L, which was 15.9% lower than the control value ($P < 0.001$). On day 21, the value remained 10.4% lower than in the control group ($P < 0.01$).

Following administration of “Intersilivit”, total protein concentration on day 14 was 67.45 ± 1.23 g/L and was close to the control value of 68.43 ± 1.08 g/L. On day 21, this parameter was 68.47 ± 1.41 g/L compared with 68.52 ± 1.17 g/L in the control group.

The most pronounced changes among protein fractions were observed in albumin concentration. In rats of the first experimental group, albumin concentration on day 7 was 13.9% lower than in the control group ($P < 0.05$), while on day 14 it decreased to 17.16 ± 0.72 g/L, corresponding to a 25.0% reduction ($P < 0.001$). On day 21, albumin concentration was 18.29 ± 0.91 g/L and remained 20.3% lower than in the control group ($P < 0.01$).

In the second experimental group, albumin concentration was 22.61 ± 0.93 g/L on day 14 and 22.91 ± 0.84 g/L on day 21, which was close to the control values.

Globulin concentration also decreased under oxidative stress. In the first experimental group, on day 7 it was 38.60 ± 1.51 g/L, which was 14.9% lower than in the control group ($P < 0.01$), while on day 14 it was 40.36 ± 0.87 g/L, or 11.4% lower than the control value ($P < 0.01$). Following administration of “Intersilivit”, globulin concentration was 44.84 ± 1.37 g/L on day 14 and 45.56 ± 1.42 g/L on day 21, approaching the control values.

Changes in individual protein fractions were also reflected in the albumin-to-globulin ratio. In the first experimental group, the A/G ratio was 0.43 on day 14 compared with 0.50 in the control group, and 0.42 on day 21 compared with 0.50 in the control group. In rats treated with “Intersilivit”, this ratio was 0.50 on both days 14 and 21 and was close to the control level.

Thus, experimental oxidative stress was accompanied by the most pronounced changes in hematological and protein profiles on day 14. Administration of “Intersilivit” under pro-oxidant exposure was associated with less pronounced alterations in the investigated parameters and their shift toward the control values on days 14–21.

Conclusions. Modeling oxidative stress by administering sodium hypochlorite solution to rats for 14 days was accompanied by changes in hematological and protein profiles. The most pronounced differences were observed on day 14, when the erythrocyte count was 11.9% lower than in the control group ($P < 0.01$), hemoglobin concentration was lower by 19.5% ($P < 0.01$), total protein by 15.9% ($P < 0.001$), albumin by 25.0% ($P < 0.001$), and globulins by 11.4% ($P < 0.01$).

Administration of the liposomal preparation “Intersilivit” at a dose of 20 mg/kg body weight on days 7 and 14 was accompanied by a shift of the investigated hematological parameters toward the control values. On day 21, the erythrocyte count was 6.90 ± 0.13 T/L and hemoglobin concentration was 142.4 ± 7.34 g/L.

Changes in the protein profile were also less pronounced following administration of “Intersilivit”. On day 21, total protein concentration was 68.47±1.41 g/L, albumin concentration was 22.91 ± 0.84 g/L, globulin concentration was 45.56 ± 1.42 g/L, and the albumin-to-globulin ratio was 0.50, which was close to the values of the control group. The obtained results characterize the corrective effect of “Intersilivit” on changes in the hematological and protein profiles of rats under experimental oxidative stress.

REFERENCES

1. Fujii J., Homma T., Kobayashi S., Warang P., Madkaikar M., Mukherjee M. Erythrocytes as a preferential target of oxidative stress in blood. *Free Radical Research*. 2021. Vol. 55(5). P. 562–580. https://doi.org/10.1080/10715762.2021.1873318

2. Cichoż-Lach H., Michalak A. Oxidative stress as a crucial factor in liver diseases. *World Journal of Gastroenterology*. 2014. Vol. 20(25). P. 8082–8091. https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i25.8082

3. Guimarães D., Cavaco-Paulo A., Nogueira E. Design of liposomes as drug

delivery system for therapeutic applications. *International Journal of Pharmaceutics*. 2021. Vol. 601. Article 120571. https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2021.120571

4. Large D. E., Abdelmessih R. G., Fink E. A., Auguste D. T. Liposome composition in drug delivery design, synthesis, characterization, and clinical application. *Advanced Drug Delivery Reviews*. 2021. Vol. 176. Article 113851.

MEDICAL SCIENCES

THE IMPACT OF CHRONIC STRESS ON THE HUMAN NERVOUS SYSTEM

Bobrova Ivanna,
3d year student,
Bogomolets National Medical University
Kushnir Valentyna,
PhD, Associate Professor,
Bogomolets National Medical University
Kyiv, Ukraine

Abstract: Currently Ukraine is struggling for its independence and freedom. War that occurs on the territory of the country makes the civilians experience the role of russia's terror victims. Daily millions of Ukrainian people live in the «survival» mode trying to keep going with their usua filled with household chores lives despite the risk of being killed at every moment. Situations like this force our nervous system to experience chronic stress over long terms. In this study particular attention is paid to the impact of chronic stress on the human nervous system. It also highlights the importance of stress management techniques in preventing serious psychological and neurological conditions. Understanding these patterns will play a crucial role in developing effective clinical interventions and improving population health outcomes.

Introduction. Since 2014 a growing number of Ukrainians have experienced a wide range of neurological diseases, such as functional neurological disorders, migraines, accelerated cognitive decline, etc. Undoubtedly the lifestyle, daily habits, and, notably, the feeling of safety are tightly connected with our nervous system condition and play a crucial role in its disorders onset and progression.

The aim. The main aim of the study is to investigate the impact of chronic stress on the human nervous system and identify the ways of reduction this impact as

a major risk factor for neurological disorders.

Materials and methods. The study is based on a review of statistical data from official public sources and scientific articles from PubMed and Google Scholar, and Eurostat. Data from Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine have been used to obtain the statistical information on neurological disease cases in Ukraine.

Results of study. Vital neuroendocrine system responsible for stress response also known as the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis is activated in response to elevated level of a critical glucocorticoid hormone called cortisol. The HPA axis can become desensitized because of prolonged cortisol release as a result of chronic stress that leads to different kinds of its dysregulations and blunted stress response over time [1]. Understanding these mechanisms will play a pivotal role in developing effective interventions of many different diseases like Alzheimer's disease, Parkinson's disease, depression, etc.

The hippocampal neurons are one of the most vulnerable structures to the chronic immobilization stress as it leads to 20-30% reduction in their apical dendritic length and branching complexity. This effect is a result of mitochondrial accumulation that indicates the increased synaptic exertion because of NMDA receptors'excessive activation. In order to prevent structural changes in the hippocampus due to stress exposure, the reception of excitatory signals by NMDA receptors should be stopped [2].

In recent decades scientists established the presence of growing evidence of stress exposure being strongly associated with psychiatric disorders and attrition of the DNA-protein complexes that are responsible for conferring chromosomal stability, telomeres. Usually the process of telomere shortening is typical for nondividing cells. This leads to poor mitochondrial functioning and, as a result, lack of energy in combination with increased level of reactive oxygen species (ROS) that are the main factors for mutations development and eventual cell death [3]. Consequently, understanding the process from the very beginning of HPA axis dysregulation to oxidative stress as a key factor of cellular senescence provides the

possibility for developing effective interventions for stress-induced neurological disorders.

Conclusions. War-related chronic stress leads to dysregulation and desensitization of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, leading to a blunted response over time. Apart from it, chronic stress causes structural alterations in the central nervous system and accelerates telomere attrition, effecting in mitochondrial dysfunction and elevated reactive oxygen species (ROS) levels that trigger eventual cell death. Comprehensive understanding of these pathomechanisms is essential for developing neuroprotective and stress-management interventions to protect people's long-term mental well-being.

REFERENCES

1. Knezevic E, Nenic K, Milanovic V, Knezevic NN. The Role of Cortisol in Chronic Stress, Neurodegenerative Diseases, and Psychological Disorders. Cells. 2023 Nov 29;12(23):2726. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38067154/

2. Lei AA, Phang VWX, Lee YZ, Kow ASF, Tham CL, Ho YC, Lee MT. Chronic Stress-Associated Depressive Disorders: The Impact of HPA Axis Dysregulation and Neuroinflammation on the Hippocampus-A Mini Review. Int J Mol Sci. 2025 Mar 24;26(7):2940. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40243556/

3. Stress, Telomeres, and Psychopathology: Toward a Deeper Understanding of a Triad of Early Aging Elissa S. Epel and Aric A. Prather. Vol. 14:371-397 (Volume publication date May 2018) URL: https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032816-045054

HISTORICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT RECONSTRUCTIVE SURGERY OF THE EXTERNAL NOSE

Lompas O. V.
Postgraduate student of the Department of Plastic and Reconstructive Surgery, IPO, Bogomolets NMU
Kyiv, Ukraine
Zaporozhets T. Y.
Candidate of Medical Sciences, Department plastic and reconstructive surgery,
IPE NMU named after O. O. Bogomolets
Kyiv, Ukraine

Abstract: The article is devoted to the topical problem of aesthetic and reconstructive surgery of the external nose. The paper presents historical aspects, modern views on surgical operations of the external nose. The experience of leading surgeons and their techniques in restoring the lost structures of the external nose is considered. Historical aspects of the development of reconstructive surgery of the nose from ancient times to the present are analyzed. The main methods of replacing defects with various plastic materials are outlined and algorithms of surgical tactics are analyzed.

Key words: External nose, defects of the external nose, history of the development of surgical reconstruction of the nose, surgical treatment, surgical techniques and techniques, surgical instruments, plastic material, reconstruction of the external nose, algorithm of surgical tactics.

The nose, as the central area of the front part of the head, has very important functions, the most important of which are aesthetic and respiratory. Violation of any of these functions significantly affects the patient's quality of life in almost all aspects, which makes the treatment of congenital or acquired deformities of the external nose relevant. Aesthetic surgery still occupies one of the most popular places among aesthetic surgical interventions.

According to literary sources, the first known attempts to restore the external

nose were found in ancient Egyptian papyri and date back to the III millennium [3, 5, 7, 13, 16].

Researcher Burian F. In his work, he proves that in India, Brahmins of the Koomas caste performed transplantation of fragments of buttock tissue into the area of the nasal defect. It is believed that nose reconstruction was carried out in Tibetan monasteries earlier than in India. [3].

According to the sources Kaluskar, S. K., Kesari S. P. et al., Muzaffar, A. R. et al., the oldest description of surgical technique is given in the treatise "Sushruta Samhita" (about 800–600). It describes the restoration of the nose from the integumentary tissues of the forehead and cheek. These methods form the basis of most modern methods of reconstruction. The treatise "Sushruta Samhita" describes not only the technique of surgery, but also more than 120 surgical instruments, a method of wound healing, including 14 types of dressings, topical hemostatics and reparants, anesthesia with alcoholic beverages, and dozens of different pathological conditions of the nose [5, 6, 12].

Kaluskar, S. K., proves that the first mention of the removal of nasal defects in Europe is mentioned in the writings of Celsus (I century AD). In the thirteenth century in Damascus, the physician Ibn Abi Usaybia translated the samhita from Sanskrit into Arabic. Descriptions of the movement of flaps from the cheek and forehead to the area of the lost nose spread to Egypt and Persia [5].

F. Burian in his work emphasizes that in Europe, the first attempts to reconstruct defects in the external nose were made with the help of prostheses. The author notes that artificial noses were first described in 669–711 AD, but this method did not become widespread. The French surgeon Ambroise Paré popularized this technique in the XVI century using precious metals (1546). [3].

In their works, Kesari S. P. et al. note that in the XV–XVI centuries AD, the revival in European medicine was marked by the development and application of the reconstruction of the external nose by two-stage transposition of the flap from the shoulder The first mention of this method dates back to 1442, which was used by the surgeon Branca Minuti from Catania. [6].

The authors Unger, J. G. et al., in their papers provide information on the clinical application of two-stage transposition of the flap from the shoulder, which is described in the works of H. Pfalzpaint (1460), military surgeon of the Teutonic Order in Bavaria, and A. Benedetti (1502), chief surgeon of the Venetian army. In 1568, the book L. Fioravanti was published, which mentions the "Italian" plastic art. The book is widely known and most often appears in historical reviews "De Curtorum Chirurgia per Insitionem" by G. Tagliacozzi (1597), Professor of Anatomy and Medicine at the University of Bologna This edition contains a detailed description and graphic representation of the reconstruction of the nose using a skin flap from the shoulder. The merits of the Italian surgical school are immortalized by a monument in Bologna – Gasparo Tagliacozzi holds his nose in his hand. [17].

The author Burian F. emphasizes that the famous surgeons of Renaissance Europe G. Fallopius и A. Pare (XVI-XVII centuries) also practiced nose reconstruction, but were skeptical about it. After that, reconstructive surgery in Europe was reduced to quackery and fraud. Descriptions of the XVII-XVIII centuries are in the nature of fables or satire [3].

According to the sources of Kaluskar, S. K., Unger, J. G. et al., the beginning of the modern stage of reconstructive surgery of the external nose is considered to be a publication in the Madras Gazette in 1793, which describes the case of nose reconstruction by an Indian surgeon, which was witnessed by European doctors T.Cruso and J.Findlay. And already in 1794, a publication appeared in Gentleman's Magazine, which described in detail the technique of the operation. The authors note that during the Napoleonic wars, the problem of eliminating nasal defects was more urgent due to injuries. Indian and Italian methods were used, which were considered basic in nose reconstruction [5, 17].

The author F. J. Menick in his writings cites facts that in 1816 the British surgeon J. C. Carpue presented the results of successful transposition of the frontal flap, van Graefe (Germany, 1818) applied and improved the "Italian" method. [10].

According to Kaluskar S. K., Kline R. M., the most important methods for eliminating defects in the external nose, which were added to the arsenal of surgery in

the XIX century, were: rotation of the buccal flap and sliding V-Y flap (J. F. Dieffenbach, 1828), autotransplantation of tissue fragments (B. von Langenbeck, H. L. Duhamel, J. Reverdin, the second half of the XIX century), the formation of duplication of flaps to eliminate a through defect (Petralli, 1842) [5, 7].

Menick F. J., argues that the introduction of nose reconstruction in practice in Eastern Europe is associated with the activities of N. I. Pirogov. New tools appeared, the acquired experience was systematized, and the analysis of unsatisfactory reconstruction results was carried out [10].

Researchers Beahm E. K., Cerratti T. A. et al., Romani J., in their reports mention the works "Traite sur L'art de Restaurer Difformites de la Face" by Labat and Blanden (1836). By the end of the XIX century, the arsenal of reconstructive surgery had several main methods for eliminating defects in the external nose: frontal flap transfer (Indian method), shoulder flap transfer (Italian method), buccal flap transposition (French technique), skin fragment transplantation. [2, 4, 14].

A number of authors Beahm E. et al., Burian F., Kaluskar S., Romani J., Steiger J., Unger J. et al., in their writings emphasize that the ways of development of the reconstruction of the external nose in the XX century consisted in the development of the concept of an optimal cosmetic result, the creation of a plastic material with the inclusion of various tissues for the formation of the outer skin, cartilaginous structure and inner membrane, and minimizing changes in the donor area. The problem of an optimal cosmetic result was solved in two directions, which often complemented each other. Firstly, known methods of reconstruction were improved and new ones were developed. Secondly, a theoretical basis for rational tactics for eliminating defects of various types was created. Several methods for eliminating nasal skin defects developed in the XX century have gained popularity and are often mentioned in the thematic literature: bilobular flap (J.F.S.Esser, 1918), valve from the nasal back (R.A.Rieger, 1967), on the basis of which flaps with axial blood flow were created (D.Marchac, 1985; Y.Maruyama, 1997), flag valve (R.A.Elliott, 1969), transplantation of a free flap to microvascular anastomoses (W.M. Swartz, 1988), puzzle (L.H. Goldberg et al., 2005) [2, 3, 5, 14, 17].

In 2004, F. J. Menick developed a modern approach for the use of the frontal flap for the reconstruction of the external nose. The expansion of surgical activities required the development of strategic measures for rhinoplasty. [11].

According to Beahm, E. K., Kline, R. M., Swartz, W. M., the focus on achieving an adequate cosmetic result naturally led to the development of solutions for the overall planning of external nose reconstruction. With the accumulation of new knowledge, research problems covered more and more specific aspects: the timing of reconstruction, the features of reconstruction in different age groups [9], the tactics of complications [2, 7, 15, 19, 20].

Thus, the analysis of scientific and historical sources allows us to conclude that the current state of the problem of external nose reconstruction is formed on the basis of the idea of the central position of this anatomical unit in the aesthetic ensemble of the face. The reconstruction strategy is aimed at recreating the natural appearance with the maximum cosmetic result, three-layer structure, air conduction function with minimal damage to the donor area. Most methods and techniques are based on the use of autotissues. Existing clinical algorithms have several stages and take into account heterogeneous factors: characteristics of the defect and donor tissues, patient's age, concomitant diseases, the cause of the loss of part of the nose.

The topic of the study is relevant and requires further study.

REFERENCES

1. Baker, S. R. Principles of Nasal Reconstruction / S. R. Baker. – New York: Springer Science + Buiseness Media, 2011. – 587 p.

2. Beahm, E. K. Concepts in Nasal Reconstructions / E. K. Beahm, R. L. Walton, G. C. Burget // Principles of Cancer Reconstr. Surg. – New York: Springer, 2008. – P. 161–189

3. Burian F. Plastická chirurgie. – Praha: Čechovské nakladatelství. Acad. Sci., 1962. – 127 s.

4. Cerratti [et al.] Using of the composite auricular graft in nasal reconstruction / T. A. Cerratti [et al.] // Rev. Bras. Cir. Plast. – 2012. – Vol. 27, N 4. –

P. 640–643.

5. Kaluskar, S. K. Evolution of Rhinology / S. K. Kaluskar // Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg. – 2008. – Vol. 60. – P. 101–105.

6. Kesari S. P. [et al.] Rhinoplasty – a History of Creativity / S. P. Kesari [et al.] // SMU Med. J. – 2015. – Vol. 2, N 2. – P. 278–285.

7. Kline, R. M. Aesthetic reconstruction of the nose following skin cancer / R. M. Kline // Clin. Plast. Surg. – 2004. – N 31. – P. 93–111.

8. McCarthy/ J. G. [et al.] The median forehead flap: the blood supply / J. G. McCarthy [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. – 1985. – Vol. 76 (6). – P. 866–869.

9. McKay, D. Nasal Reconstruction / D. McKay // Plastic Surgery Problem Solving. – New York: Mc Grow Hill Companies, 2009. – P. 58–62.

10. Menick, F. J. A ten-year experience in nasal reconstruction with the three-stage forehead flap / F. J. Menick // Plast. Reconstr. Surg. – 2002. – Vol. 109. – P. 1835–1839.

11. Menick, F. J. Nasal Reconstruction: Forehead Flap / F. J. Menick // Plast. and Reconstr. Surg. – 2004. – Vol. 113, N 6. – P. 100e-111e.

12. Muzaffar, A. R. Nasal reconstruction / A. R. Muzaffar, J. M. English // Selected Readings in Plast. Surg. – 2000. – Vol. 9, N 13. – P. 1–32

13. Rahman, M. The histology of facial aesthetic subunits: implications for common nasal reconstructive procedures / M. Rahman // J. Plast Reconstr. Aesthet. Surg. – 2010. – N 63 (5). – P. 753–756.

14. Romani, J. Repair of Surgical Defects of the Nasal Pyramid / J. Romani, M. Yebenes // Actas Dermosifiliogr. – 2007. – N 98. – P. 302–311.

15. Swartz, W. M. Microvascular approaches to nasal reconstruction / W. M. Swartz // Microsurgery. – 1988. – Vol. 9. – P. 50–153. 23. Menick, F. J. Nasal Reconstruction: Art and Practice / F. J. Menick. – Elsiever, 2009. – 759 p.

16. Thornton, J. F. Nasal Reconstruction: an Overview and Nuances / J. F. Thornton, J. R. Griffin, F. C. Constantine // Semin. Plast. Surg. – 2008. – N 22. – P. 257–268.

17. Unger J. G. Nasal reconstruction / J. G. Unger, J. F. Thornton, J. R. Griffin

// Selected Readings in Plast. Surg. – 2014. – Vol. 11, iss. R6. – P. 1–45.

18. Wormald J.C.R., Rodrigues J.N.J. Outcome measurement in plastic surgery// Plast Reconstr Aesthet Surg.-2018.-Vol.71(3).-P.283-289. 199.

19. Wright E.J., Khosla R.K., Howell L. et al.Rhinoplasty Education Using a Standardized Patient Encounter// Arch Plast Surg.-2016.-Vol.43(5).-P. 451-456.

20. Willson T.J., Swiss T., Barrera J.E. Quantifying Changes in Nasal Tip// JAMA Facial Plast Surg.-2015.-Vol.17(6).-P.428-432. 197.

ВЛИЯНИЕ ХОДЬБЫ НА ФУНКЦИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ЛИЦ СТАРШЕ 50 ЛЕТ

Ахроров Хабибуллох Хамидуллаевич
профессор кафедры физиологии
ЕМУ университета,
Ходжаева Дилафруз Алмуратовна
студентка ЕМУ университета,
Ишанходжаева Ирода Кахрамоновна
студентка ЕМУ университета,
Эштаев Артем Анварович
студент ЕМУ университета

Способность свободно передвигаться часто замечают только тогда, когда она начинает снижаться. Человеку становится труднее дойти до магазина. Подъём по лестнице требует остановки. После длительного сидения первые шаги даются с усилием. За такими изменениями могут стоять разные причины. Это слабость мышц, боль в суставах, перенесённая травма или заболевание. Возраст сам по себе не объясняет каждую жалобу. Поэтому влияние ходьбы на опорно-двигательный аппарат нельзя описать одной фразой «укрепляет ноги». Нужно выяснить, о каком результате идёт речь. Скорость ходьбы и возможность пройти определённое расстояние характеризуют подвижность. Боль в колене отражает другой аспект состояния. Плотность костной ткани измеряется отдельно. Улучшение одного показателя не доказывает улучшения остальных. Цель данного тезиса — сопоставить данные об этих эффектах у людей старше 50 лет. Особое внимание уделено границам применения результатов исследований в условиях Узбекистана.

Масштаб темы виден по возрастной структуре населения страны. По данным Национального комитета по статистике, на начало 2026 года в Узбекистане проживали 3 437 721 человек в возрасте 50–59 лет. Численность группы 60–64 лет составляла 1 436 986 человек. Жителей в возрасте 65 лет и старше насчитывалось 2 392 051. Сумма трёх групп равна 7 266 758 человек. На начало 2025 года она составляла 7 015 501. За год разница составила 251 257

человек, или приблизительно 3,6%. Эти цифры показывают численность населения старше 50 лет. Они не являются статистикой остеоартроза или остеопороза. Нельзя по ним рассчитать число людей с болью при ходьбе. И всё же сохранение подвижности касается большой группы жителей. Для одного человека это возможность самостоятельно посещать рынок. Для другого-продолжать работать или заниматься домашними делами. Поэтому практическая ценность ходьбы связана не только со спортивными показателями. Она связана и с сохранением самостоятельности в обычной жизни.

Во время ходьбы согласованно работают мышцы ног и туловища. Тазобедренные, коленные и голеностопные суставы многократно совершают движения. Человек удерживает равновесие и переносит вес тела с одной ноги на другую. Поэтому прогулка — это двигательная задача, а не только способ добраться до нужного места. Её сложность зависит от скорости и поверхности. Ровная дорожка предъявляет одни требования. Неровная тропа требует большего внимания к постановке стопы. Но из этого не следует, что трудный маршрут всегда полезнее. Для человека с нарушенным равновесием он может повысить вероятность падения. Оценивать пользу нужно по изменению конкретных возможностей. Стал ли человек проходить привычное расстояние с меньшим числом остановок? Может ли он увереннее передвигаться вне дома? Уменьшилась ли боль? Подобные вопросы содержательнее, чем одно лишь число шагов. Они помогают связать физическую активность с качеством повседневной жизни.

Значимые данные о сохранении подвижности получены в исследовании LIFE, опубликованном в 2014 году. В нём участвовали 1635 малоподвижных людей 70–89 лет с функциональными ограничениями. Исследователи сравнивали структурированную программу физической активности с программой санитарного просвещения. Одним из основных элементов занятий была ходьба. В программу также входили силовые упражнения и упражнения на гибкость. Главным вопросом было сохранение способности пройти 400

метров без посторонней помощи. Такое расстояние имеет практический смысл. Оно ближе к повседневной задаче, чем результат сложного лабораторного теста. Исследование показало преимущество программы физической активности в профилактике серьёзного ограничения передвижения. Однако результат нельзя приписать исключительно ходьбе. Участники занимались несколькими видами упражнений. Кроме того, их возраст начинался с 70 лет. Для людей 50–60 лет прямой перенос результатов требует осторожности. Работа всё же убедительно показывает ценность регулярного движения для сохранения способности ходить у малоподвижных пожилых людей.

Влияние ходьбы на суставы особенно часто обсуждают при остеоартрозе колена. Распространено мнение, что любая прогулка «стирает сустав». Такое объяснение не учитывает различий между посильной нагрузкой и движением через выраженную боль. В исследовании людей 50 лет и старше с остеоартрозом колена ходьба для физической активности была связана с более редким появлением частой боли в колене. Исследователи также оценивали изменения на рентгенограммах. Связь с симптомами и структурные изменения сустава — не одно и то же. Если боль уменьшилась, это ещё не означает восстановления хряща. Исследование было наблюдательным. Люди сами различались по состоянию здоровья и привычкам. Возможно, те, кто меньше страдал от боли, изначально охотнее ходили. Поэтому обнаруженную связь нельзя безоговорочно объявить доказательством лечебного действия прогулок. Но она и не поддерживает запрет ходьбы для всех людей с остеоартрозом. Практический вывод состоит в индивидуальном подборе переносимой нагрузки. При усиливающейся боли программу необходимо пересмотреть.

Представим женщину 57 лет из Ташкента, которая работает сидя. Раньше она ежедневно проходила пешком часть дороги домой. Теперь пользуется транспортом до самого подъезда. Через несколько месяцев ей трудно выдержать привычную прогулку без остановки. Это ещё не доказывает заболевание суставов. Возможно, снизилась общая тренированность. Женщина решает снова ходить часть маршрута. Сначала выбирает короткий и ровный

участок. Затем постепенно увеличивает расстояние, если переносит его хорошо. Для оценки результата она отмечает, сколько раз приходится останавливаться. Записывает и появление боли. Через месяц ей легче пройти прежний участок. Это полезное личное наблюдение. Но его нельзя выдавать за исследование с контрольной группой. Пример показывает, как связать прогулку с конкретной повседневной целью. Такая цель понятнее абстрактного требования «набрать много шагов».

Иная ситуация — мужчина 66 лет из Карши с болью в колене. Ему трудно спускаться по лестнице. На ровной дороге он способен идти без сильного дискомфорта. Ему советуют сразу гулять по часу ежедневно. Такая рекомендация не учитывает исходное состояние. Более разумно сначала выяснить причину боли и определить переносимый объём ходьбы. Дистанцию и темп затем можно менять постепенно. Если после нагрузки боль заметно усиливается или появляется выраженная припухлость, это повод пересмотреть план с врачом. Терпеть сильную боль ради установленной нормы шагов не требуется. С другой стороны, полный отказ от движения тоже не всегда помогает сохранить подвижность. Именно здесь важна индивидуальная оценка. Один человек лучше переносит несколько коротких прогулок. Другому удобна одна более продолжительная. Подход выбирают по состоянию сустава и общему здоровью. Пример подчёркивает разницу между регулярной активностью и нагрузкой, которая явно превышает возможности человека.

Мышечная работа при ходьбе несомненна, но её не следует путать с полноценной силовой тренировкой. Во время каждого шага мышцы помогают перемещать тело. Регулярные прогулки могут поддерживать привычку двигаться и способность проходить расстояние. Однако их действие на мышечную силу зависит от исходного состояния и сложности нагрузки. Человек, который уже много ходит, не обязательно станет заметно сильнее от такого же маршрута. Особенно это касается мышц, которые обычная прогулка нагружает недостаточно. Поэтому Всемирная организация здравоохранения советует взрослым включать также упражнения для укрепления основных

мышечных групп. Для людей 65 лет и старше рекомендована разнообразная активность с упражнениями на силу и равновесие не менее трёх дней в неделю. Это важно для сохранения функциональных возможностей и профилактики падений. Ходьба может быть основой двигательного режима. Силовые упражнения решают дополнительную задачу. Противопоставлять эти виды активности нет оснований. Их сочетание позволяет оценивать опорно-двигательный аппарат шире, чем по длине ежедневной прогулки.

Плотность костной ткани требует особенно аккуратного обсуждения. Иногда можно услышать, что ежедневная ходьба гарантированно предотвращает остеопороз. Исследования не позволяют дать такое обещание. Метаанализ программ, состоявших только из ходьбы, выявил благоприятный результат для плотности костной ткани поясничного отдела позвоночника. Для бедренной кости и пяточной кости столь же убедительного результата получено не было. Более поздний обзор изучал людей старше 50 лет с низкой плотностью костной ткани и повышенным риском переломов. Большинство включённых программ сочетали ходьбу с другими упражнениями. Авторы отметили недостаток данных, чтобы уверенно судить о переломах. Это существенное ограничение. Показатель на исследовании костной ткани и реальный риск перелома связаны, но не равнозначны. Ходьбу не стоит представлять как самостоятельное лечение остеопороза. В то же время возможность безопасно передвигаться остаётся важной для повседневной самостоятельности. При выявленном остеопорозе состав активности и необходимость лечения определяют индивидуально. Для укрепления костей могут потребоваться меры, выходящие за рамки одной прогулки. Есть и вопрос равновесия. Человек может проходить значительное расстояние по ровной дорожке, но испытывать трудности при повороте или подъёме на ступеньку. Простое увеличение дистанции не обязательно решит эту проблему. Исследование LIFE включало упражнения разного типа именно потому, что функциональная подвижность шире способности идти по прямой. Рекомендации ВОЗ для людей старше 65 лет также выделяют тренировку

равновесия. Это помогает понять ограничение ходьбы как единственного занятия. Представим пожилого жителя махалли, который ежедневно гуляет по знакомой улице. Дома он всё же неуверенно встаёт с низкого стула. Такая трудность требует отдельного внимания к силе и контролю движения. Увеличить ему маршрут вдвое — не единственный и не обязательно лучший ответ. Важнее установить, какое действие стало трудным. Затем подбирают упражнения и условия передвижения. При повышенном риске падения маршрут должен быть безопасным. Получается, качество движения иногда важнее пройденных километров.

Практические условия Узбекистана влияют на возможность регулярно ходить. Летняя жара может сделать дневную прогулку тяжёлой. Неровная поверхность повышает требования к равновесию. Не везде есть удобные тротуары. В сельской местности расстояния между привычными пунктами могут быть больше городских. При этом обычные хозяйственные дела уже создают некоторую нагрузку. Исследователю следует учитывать её, прежде чем считать человека малоподвижным. Для жителя многоэтажного дома важным препятствием могут стать лестницы. Для другого — отсутствие безопасного места рядом с домом. Эти наблюдения не являются статистикой распространённости болезней. Они помогают понять, почему одинаковая рекомендация выполняется по-разному. Например, короткий ровный маршрут вокруг дома может быть удобнее длинной прогулки вдоль дороги. Если человеку комфортнее выходить с родственником, совместная прогулка повысит регулярность занятий. Медицинский эффект от такого выбора нужно оценивать отдельно. Но выполнимость программы — условие, без которого его вообще трудно ожидать.Продолжительность прогулок тоже нельзя назначать по одной схеме. ВОЗ рекомендует взрослым 150–300 минут аэробной активности умеренной интенсивности в неделю. Эта цифра относится к общим преимуществам физической активности для здоровья. Она не означает, что после 150 минут у каждого обязательно укрепится кость или исчезнет боль в колене. Начинающий может сначала ходить меньше. Затем продолжительность

увеличивают с учётом переносимости. Важна и регулярность. Одна очень длинная прогулка в выходной может оказаться тяжелее нескольких умеренных выходов в течение недели. Темп также различается. Для одного человека быстрая ходьба привычна. Для другого даже спокойная прогулка пока представляет нагрузку. При оценке результата следует фиксировать не только минуты, но и симптомы после движения. Если человек начинает увереннее выполнять повседневные дела, это содержательный показатель. Если нагрузка постоянно вызывает усиление боли, режим требует пересмотра. Число минут полезно как ориентир, но не заменяет наблюдения за человеком.

Следует разделять результаты, которые исследователи действительно измерили. В работе о подвижности важна способность пройти 400 метров. При остеоартрозе колена изучают частоту боли и состояние сустава. При остеопорозе измеряют плотность костной ткани и, если данных достаточно, переломы. Это разные исходы. Нельзя взять положительный результат одного исследования и распространить его на все структуры опорно-двигательного аппарата. Программа LIFE сочетала несколько упражнений. Исследование остеоартроза было наблюдательным. Обзоры костной ткани отмечали ограничения имеющихся работ. Сила выводов поэтому различается. Наиболее уверенно можно говорить о ценности регулярной посильной активности для сохранения передвижения. Для отдельного воздействия только ходьбы на кости доказательств меньше. Такая оценка может показаться сдержанной. Зато она помогает избежать обещаний, которые не выдержат научной проверки. Именно точность формулировок отличает исследовательский текст от рекламного совета.

Для Узбекистана полезно было бы провести собственное исследование людей старше 50 лет. Участников стоило бы разделить по возрасту, а не объединять всех в одну группу. Возможности 52-летнего и 82-летнего человека могут заметно различаться. До начала программы необходимо записать исходную подвижность. Следует учитывать боль в суставах и ранее перенесённые падения. Отдельно фиксируют уже имеющуюся физическую

активность. После этого можно сравнить выполнимые программы ходьбы. Например, оценивать дистанцию, которую участники способны пройти без остановки. Дополнительно — изменение боли и способность вставать со стула. Если изучается плотность костей, требуются соответствующие методы измерения и достаточно долгий срок наблюдения. Необходимо также отмечать другие упражнения. Иначе эффект сочетанной программы ошибочно припишут одной ходьбе. Данные городских и сельских участников полезно анализировать с учётом доступных маршрутов. Такое исследование позволило бы связать международные результаты с местными условиями без произвольных предположений.

Ходьба представляет собой доступную форму двигательной активности для многих людей старше 50 лет. Её практическая ценность прежде всего связана с поддержанием способности передвигаться и выполнять повседневные дела. Исследование LIFE показало пользу комплексной программы активности для пожилых малоподвижных людей. Ходьба была важной частью этой программы. Приписывать ей одной весь эффект нельзя. Данные по людям с остеоартрозом колена также не подтверждают представление о неизбежном вреде посильной ходьбы для сустава. Однако снижение боли не означает восстановления суставного хряща. Влияние одной лишь ходьбы на плотность костей неодинаково для разных участков скелета. Данных о предотвращении переломов недостаточно. Поэтому при риске остеопороза требуются более широкая оценка и индивидуальный план. Нагрузку следует соотносить с исходной подвижностью и симптомами. При нарастании боли привычный режим необходимо пересмотреть. Силовые упражнения и упражнения на равновесие дополняют прогулки. Смысл занятий состоит в сохранении реальных возможностей человека, а не в достижении одинакового числа шагов для всех.

Для Узбекистана этот вопрос актуален из-за значительной численности населения старше 50 лет. Но демографические данные не сообщают, сколько жителей имеют заболевания суставов или низкую плотность костной ткани.

Они также не позволяют предсказать эффект прогулки у конкретного человека. Здесь необходимы местные наблюдения с чёткими показателями подвижности. До их проведения разумно опираться на проверенные исследования и учитывать их ограничения. Ранее малоподвижному человеку ходьба может помочь вернуть движение в обычный день. Человеку с болью в колене требуется подбор переносимой нагрузки. При нарушении равновесия одной прогулки может быть недостаточно. При остеопорозе она не заменяет медицинскую оценку. Примеры показывают, насколько разные задачи скрываются за общей фразой «укрепить опорно-двигательный аппарат». Кому-то важно снова дойти до магазина. Кому-то — уменьшить число остановок по пути домой. Для исследователя именно такие конкретные результаты делают тему измеримой. Для человека они определяют самостоятельность. Регулярная ходьба заслуживает места в программе активности, если её режим соответствует состоянию и возможностям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pahor M. идр. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial // *JAMA*. — 2014. — Vol. 311, № 23. — P. 2387–2396. PubMed

2. Association Between Walking for Exercise and Symptomatic and Structural Progression in Individuals With Knee Osteoarthritis: Data From the Osteoarthritis Initiative Cohort. — 2022. PubMed

3. Rodrigues I. B. идр. The Effects of Walking or Nordic Walking in Adults 50 Years and Older at Elevated Risk of Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Journal of Aging and Physical Activity*. — 2021. — Vol. 29, № 5. — P. 886–899. — DOI: 10.1123/japa.2020-0262. PubMed

4. Palombaro K. M. Effects of walking-only interventions on bone mineral density at various skeletal sites: a meta-analysis // *Journal of Geriatric Physical Therapy*. — 2005. — Vol. 28, № 3. — P. 102–107. PubMed

5. World Health Organization. *WHO guidelines on physical activity and*

sedentary behaviour. — Geneva: WHO, 2020. www.who.int

6. Национальный комитет по статистике Республики Узбекистан. Численность постоянного населения по возрастным группам 50–59, 60–64 и 65 лет и старше // Статистическая база SIAT. — Данные на начало **2026 г.**

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ГОСТРОГО ТОНЗИЛІТУ В ПАЦІЄНТКИ ІЗ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 1 ТИПУ ТА ГІПОГЛІКЕМІЄЮ. КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК З ПРАКТИКИ

Горбатюк Інна Борисівна
Кандидат медичних наук, доцент
Сметанюк Анна Василівна
Мельник Вероніка Романівна
Студенти
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Анотація: Гострий тонзиліт – це інфекційно-запальне захворювання піднебінних мигдаликів, яке характеризується болем у горлі, підвищенням температури тіла, утрудненням ковтання та проявами загальної інтоксикації. Захворювання може мати вірусну або бактеріальну етіологію, причому серед бактеріальних збудників особливе клінічне значення має β-гемолітичний стрептокок групи А. Особливого значення може набувати перебіг цієї інфекції у дітей із супутньою хронічною патологією, зокрема цукровим діабетом 1 типу, оскільки гарячка та зниження апетиту можуть ускладнювати контроль глікемії. Це зумовлює потребу в комплексному клінічному спостереженні, своєчасній корекції лікувальної тактики та контролі рівня глюкози крові.

Ключові слова: Гострий тонзиліт, цукровий діабет 1 типу, гіпоглікемія, діти, підлітки, антибактеріальна терапія, диференційна діагностика, клінічний випадок.

Гострий тонзиліт – це інфекційно-запальне захворювання піднебінних мигдаликів, яке може мати вірусну або бактеріальну етіологію та проявлятися болем у горлі, підвищенням температури тіла, загальною слабкістю й збільшенням регіонарних лімфатичних вузлів [2, 3, 5]. Важливим аспектом ведення пацієнтів дитячого віку є своєчасна діагностика захворювання, визначення ймовірного збудника та обґрунтований вибір лікувальної тактики,

зокрема показань до антибактеріальної чи симптоматичної терапії [1, 3], а також оцінка ризику розвитку гнійно-запальних ускладнень [6].

Супутній цукровий діабет 1 типу ускладнює ведення гострих інфекційних захворювань, зокрема тонзиліту, передусім через ризик порушення метаболічного контролю [7, 8]. Запальна реакція та фізіологічний стрес під час інфекції, зумовлені викидом прозапальних цитокінів, можуть підвищувати потребу в інсуліні й спричиняти гіперглікемію [4], тоді як зниження апетиту та недостатнє надходження вуглеводів на тлі інсулінотерапії підвищують ризик гіпоглікемії [7, 8]. За несприятливого перебігу можливий розвиток кетозу та діабетичного кетоацидозу, тому необхідними є регулярний контроль глікемії, оцінювання кетонів за клінічними показаннями та індивідуальне коригування лікування відповідно до рекомендацій щодо ведення дітей із діабетом під час гострих захворювань [7, 8].

Інфекційне захворювання може супроводжуватися підвищенням рівня контрінсулярних гормонів, що сприяє посиленню продукції глюкози печінкою та зниженню чутливості периферичних тканин до інсуліну [7, 8]. Водночас недостатнє споживання їжі на тлі продовження інсулінотерапії може спричиняти гіпоглікемію [8]. За дефіциту інсуліну посилюється ліполіз і утворення кетонових тіл, що підвищує ризик розвитку діабетичного кетоацидозу [7]. З огляду на це, міжнародні рекомендації наголошують на необхідності частішого контролю глюкози крові та кетонів під час гострих захворювань, підтримання адекватної гідратації й коригування інсулінотерапії відповідно до індивідуального плану ведення пацієнта [7, 8].

У дітей молодшого віку контроль діабету може бути додатково ускладнений залежністю від дорослих у питаннях харчування, розпізнавання симптомів гіпоглікемії та своєчасного контролю глікемії [7]. Тому під час гострого інфекційного захворювання важливими є не лише лікування основного патологічного процесу, а й оцінювання метаболічного стану та запобігання гострим ускладненням діабету [7, 8].

Мета дослідження: описати особливості перебігу гострого тонзиліту в

пацієнтки віком 14 років із супутнім цукровим діабетом 1 типу та гіпоглікемією.

Матеріали і методи. Під нашим спостереженням перебувала пацієнтка віком 14 років, яка 07.10.2026 року була госпіталізована до стаціонару у ЧОДКЛ бригадою екстреної медичної допомоги. При госпіталізації попередньо було встановлено діагноз J30.9 – алергічний риніт неуточнений. Згідно з клінічним діагнозом, основним захворюванням визначено гострий тонзиліт неуточнений (J03.9), супутнім захворюванням – цукровий діабет 1 типу з гіпоглікемією (E10.64).

Захворювання розпочалося гостро 07.10.2026 року з підвищення температури тіла. У домашніх умовах мати самостійно застосовувала жарознижувальні препарати та Кратал, однак покращення стану дитини не спостерігалося. У зв’язку з подальшим погіршенням стану мати викликала бригаду швидкої медичної допомоги. На догоспітальному етапі дитині було введено анальгін та виміряно рівень глюкози крові – 7.8 ммоль/л; за наявними даними, у пацієнта із цукровим діабетом 1 типу було виявлено гіпоглікемію. З анамнезу життя відомо, що цукровий діабет 1 типу діагностовано у 2022 році (має інвалідність із 2022 року). Також відомо, що дитина народилася від першої вагітності та перших пологів. Вагітність була доношеною, пологи – фізіологічними.

При надходженні, зі слів матері, пацієнтка скаржилася на підвищення температури тіла до 39,4 °С, біль у горлі, утруднене дихання, малопродуктивний кашель, зниження апетиту, млявість і загальну слабкість. При об’єктивному обстеженні загальний стан пацієнтки оцінювався як тяжкий, що було пов’язано з проявами інтоксикаційного синдрому та ураженням верхніх дихальних шляхів. Температура тіла становила 39 °С, частота пульсу-107 уд./хв. Відзначалися гіперемія шкірних покривів, зниження тургору тканин та збільшення шийних лімфатичних вузлів. Носове дихання було утруднене. При аускультації легень вислуховувалося жорстке дихання, хрипи були відсутні. Тони серця ритмічні, помірної звучності. Живіт м’який,

безболісний при пальпації. Менінгеальні симптоми негативні.

З огляду на клінічні прояви, зокрема гарячку, біль у горлі та збільшення шийних лімфатичних вузлів, у межах первинної діагностичної оцінки було визначено гострий тонзиліт як основне захворювання. Водночас наявність цукрового діабету 1 типу з гіпоглікемією мала важливе клінічне значення та потребувала врахування під час подальшого обстеження й ведення пацієнтки. Гострий інфекційно-запальний процес і зниження апетиту можуть супроводжуватися змінами глікемії, тому в таких пацієнтів важливими є контроль рівня глюкози крові та оцінка метаболічного стану.

Для уточнення характеру запального процесу та оцінки загального стану пацієнтки було заплановано загальний аналіз крові, загальний аналіз сечі, визначення рівня глюкози крові, мікробіологічне дослідження мазка із зіва з визначенням чутливості до антибактеріальних препаратів, а також консультацію лікаря-оториноларинголога. Проведення зазначених досліджень мало сприяти уточненню етіології тонзиліту, оцінці вираженості запального процесу та визначенню подальшої тактики ведення пацієнтки.

З метою лікування гострого тонзиліту пацієнтці було призначено комплексну терапію, що включала антибактеріальний, симптоматичний і місцевий компоненти. Як антибактеріальний препарат застосовували феноксиметилпеніцилін, який належить до групи природних пеніцилінів і використовується для лікування тонзиліту стрептококової етіології за наявності відповідних клінічних показань. Для зменшення вираженості гарячки, болю в горлі та запального дискомфорту призначено ібупрофен. Місцева терапія передбачала застосування спрею для горла та льодяників для розсмоктування з метою полегшення больових відчуттів і подразнення слизової оболонки ротоглотки. З огляду на супутній цукровий діабет 1 типу, важливим компонентом ведення пацієнтки був контроль рівня глюкози крові з урахуванням гарячки, зниження апетиту та ризику коливань глікемії.

Висновок. Описаний клінічний випадок демонструє особливості первинної діагностичної оцінки гострого тонзиліту в підлітка із супутнім

цукровим діабетом 1 типу. Поєднання гарячки, респіраторних скарг, зниження апетиту та гіпоглікемії обумовлює необхідність комплексного підходу до оцінки стану пацієнтки з одночасним урахуванням інфекційних проявів і порушень вуглеводного обміну.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Büttner, R., Schwermer, M., Ostermann, T., Längler, A., & Zuzak, T. (2023). Complementary and alternative medicine in the (symptomatic) treatment of acute tonsillitis in children: A systematic review. Complementary therapies in medicine, 73, 102940. https://doi.org/10.1016/j.ctim.2023.102940

2. Yoon, A., Abdelwahab, M., Bockow, R., Vakili, A., Lovell, K., Chang, I., Ganguly, R., Liu, S. Y., Kushida, C., & Hong, C. (2022). Impact of rapid palatal expansion on the size of adenoids and tonsils in children. Sleep medicine, 92, 96–102. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.02.011

3. Nguyen, V. T. N., Ngo, L., Stratton, E., & Arriola, D. (2025). Tonsillitis. Primary care, 52(1), 27–35. https://doi.org/10.1016/j.pop.2024.09.005

4. Abu-Elnasr Awwad, A., Hasan, R. A., Hablas, M. G. A., Mohammad Mohammad Abdelhay, O., Dawood, Y. M. A., Ahmed Mohamed, B., Rabou, K. A. A., Salem, T. M. M., Elhady, M., Abd El-Aal, G. N., Ahmed, A. H. E., Ibrahim Mostafa Hasan, A., Elmadbouly, A. A. E., Yahia, M. B., Ashry, W. M. O., El Sayed, S. S. M. M., Algendy, A. M. M., Alkot, A. M. F., Farag, M. F., El Shenawy Emara, A. A. A., … Mohamed Faruk, E. (2023). Impact of vitamin D in children with chronic tonsillitis (immunohistochemical study of CD68 polarisation and proinflammatory cytokines estimation). Scientific reports, 13(1), 8014. https://doi.org/10.1038/s41598-023-33970-x

5. Niedzielski, A., Chmielik, L. P., Mielnik-Niedzielska, G., Kasprzyk, A., & Bogusławska, J. (2023). Adenoid hypertrophy in children: a narrative review of pathogenesis and clinical relevance. BMJ paediatrics open, 7(1), e001710. https://doi.org/10.1136/bmjpo-2022-001710

6. Darawish, S. M., Shahid, M. A., Aziz, N., Safder, H., Elbarbary, M., Nofal, D., Shah, F. N., & Alsabri, M. (2026). Deep neck space Infections in children:

Peritonsillar, retropharyngeal, parapharyngeal, and Ludwig's angina emergencies in the pediatric emergency department. American journal of otolaryngology, 47(4), 104864. https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2026.104864

7. National Institute for Health and Care Excellence. Diabetes (type 1 and type 2) in children and young people: diagnosis and management (NICE guideline NG18) [Internet]. London: NICE; 2015 [cited 2026 Oct 11]. Available from: https://www.nice.org.uk/guidance/ng18/chapter/Recommendations

8. 2. The Royal Children's Hospital Melbourne. Diabetes mellitus: hospital management. Clinical Practice Guidelines [Internet]. Melbourne: RCH; [cited 2026 Oct 11]. Available from: https://www.rch.org.au/diabetes_mellitus_hospital/

УДК 616-002.5:004.8

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СУЧАСНІЙ ФТИЗІАТРІЇ: ДІАГНОСТИКА, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЛІКУВАННЯ

Іванюк Алевтина Володимирівна,
Гаврилюк Діана Володимирівна,
Хрімлі Богдан Юрійович,
Студенти
Цико Олена Володимирівна,
PhD, асистент
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Вступ. Туберкульоз (ТБ) залишається однією з провідних причин смертності від інфекційного захворювання у світі: за оцінками ВООЗ, у 2023 р. на ТБ захворіло 10,8 млн осіб, а померло 1,25 млн [1]. Традиційні методи діагностики (мікроскопія мазка мокротиння, бактеріологічне дослідження) характеризуються обмеженою чутливістю та тривалим часом отримання результату, що зумовлює затримку початку лікування [2]. Паралельно зростає тягар мультирезистентного туберкульозу (МРТБ), що ускладнює вибір терапевтичної тактики. У цих умовах активно впроваджуються технології штучного інтелекту (ШІ), котрі здатні автоматизувати аналіз рентгенологічних, мікроскопічних, лабораторних та геномних даних, підвищуючи швидкість і точність фтизіатричної допомоги на всіх етапах ведення пацієнта.

Мета. Проаналізувати сучасні напрями застосування технологій штучного інтелекту у фтизіатрії для діагностики туберкульозу, прогнозування перебігу та наслідків захворювання, а також моніторингу ефективності протитуберкульозного лікування.

Матеріали та методи. Здійснено пошук та аналіз наукових публікацій, розміщених у базі PubMed за останні 5 років. До аналізу залучено систематичні огляди, метааналізи, оригінальні клінічні та валідаційні дослідження.

Результати та їх обговорення. Найбільш розвиненим напрямом

застосування ШІ у фтизіатрії є автоматизований аналіз оглядової рентгенографії органів грудної клітки (ОГК) за допомогою алгоритмів глибокого навчання та автоматизованого виявлення (computer-aided, CAD). Метааналіз індивідуальних даних пацієнтів показав, що ШІ-програмне забезпечення для аналізу рентгенограм ОГК як тест тріажування легеневого туберкульозу демонструє чутливість і специфічність, які можна порівняти з інтерпретацією досвідченого рентгенолога, і перевищує традиційний скринінг за симптомами [3]. Проспективне порівняльне дослідження п’яти комерційних ШІ-алгоритмів у регіоні з високим тягарем ТБ підтвердило їхню відповідність цільовим критеріям ВООЗ щодо чутливості (більше 90%) для тріажу перед мікробіологічним тестуванням [4]. Систематичний огляд та метааналіз 2025 р., що охопив дані п’яти ШІ-продуктів для аналізу рентгенограм, показав високу об’єднану чутливість і специфічність автоматизованого виявлення легеневого туберкульозу, водночас підкресливши необхідність адаптації порогових значень залежно від епідеміологічної ситуації в регіоні [5; 6].

Другим напрямом є автоматизація мікроскопічної діагностики. Розроблені інтелектуальні сканувальні системи для мікроскопії мазків мокротиння з фарбуванням на кислотостійкі бактерії (КСБ) здатні автоматично виявити й класифікувати бактеріовиділення за ступенем (0-4+). Валідаційне дослідження такої системи на понад 5900 мазках продемонструвало високу діагностичну точність порівняно з ручною мікроскопією, що дозволяє суттєво зменшити навантаження на лаборантів і скоротити час дослідження [7]. Крім рентгенологічних та мікроскопічних методів, ШІ-алгоритми застосовуються для прогнозування резистентності Mycobacterium tuberculosis до протитуберкульозних препаратів, що дає змогу ще до отримання результатів тесту медикаментозної чутливості орієнтовно оцінити ризик мультирезистентного туберкульозу [8].

Моделі машинного навчання частіше використовуються для прогнозування несприятливих наслідків туберкульозу – невдачі лікування, рецидиви, смерті. Дослідження, що ґрунтувалося на аналізі 1086 випадків ТБ,

показало, що класифікатор методу k-найближчих сусідів із відбором ознак за критерієм взаємної інформації дозволяє прогнозувати результат лікування з площею під ROC-AUC кривою 0,87; найбільш значущими предикторами невдачі лікування виявилися підвищені рівні 5-нуклеотидази, сечової кислоти, глобуліну, креатиніну, цистатину С та аспартатамінотрансферази [9]. Дослідження пацієнтів із поєднанням мультирезистентного туберкульозу та ВІЛ-інфекції продемонструвало, що алгоритми машинного навчання, зокрема дерево рішень, дозволяють виявити соціально-демографічні та клінічні предиктори несприятливих результатів лікування ще на етапі його початку [10]. Водночас систематичний огляд і метааналіз моделей ШІ/МН для прогнозування невдачі лікування туберкульозу (2026) вказує на суттєву методологічну неоднорідність досліджень, обмежену кількість зовнішньої валідації моделей (лише 23,5% досліджень) та недостатню представленість країн із високим тягарем ТБ і ВІЛ-коінфекції, що обмежує готовність цих інструментів до рутинного клінічного впровадження [11].

Окремим напрямком застосування ШІ є кількісна оцінка динаміки специфічних змін у легенях за даними комп'ютерної томографії (КТ) у процесі лікування. У багатоцентровому ретроспективно-проспективному когортному дослідженні (n=493) показано, що ШІ-система, яка кількісно оцінює зміну об'єму туберкульозних вогнищ за даними КТ на 2-му місяці лікування, прогнозує подальшу невдачу терапії з AUC 0,82, що перевищує прогностичну цінність традиційної конверсії мазка мокротиння (AUC 0,74) [12]. Це відкриває перспективу раннього (ще до завершення стандартного курсу) виявлення пацієнтів групи ризику неефективного лікування та своєчасної корекції терапевтичної тактики. Разом з тим впровадження ШІ-систем моніторингу в рутинну практику стримується необхідністю стандартизації протоколів КТ-дослідження, високою вартістю обладнання та відсутністю широкої зовнішньої валідації в умовах обмежених ресурсів [6, 11].

Таким чином, аналіз літератури свідчить, що технології штучного інтелекту у фтизіатрії пройшли шлях від допоміжного інструменту

скринінгової рентгенодіагностики до багатофункціональної платформи, здатної інтегрувати рентгенологічні, мікроскопічні, лабораторні та КТ-дані для прогнозування перебігу захворювання й персоналізованого моніторингу лікування. Основними обмеженнями подальшого впровадження залишаються потреба у зовнішній валідації моделей на різних популяціях, врахування соціальних детермінант здоров'я та стандартизація клінічних протоколів використання ШІ-систем.

Висновки. Штучний інтелект демонструє високу діагностичну ефективність при аналізі рентгенограм органів грудної клітки та мікроскопії мазків мокротиння, наближаючись за точністю до кваліфікованого спеціаліста, що дозволяє використовувати його як інструмент тріажу в умовах обмежених ресурсів. Моделі машинного навчання здатні прогнозувати ризик невдачі лікування, рецидиву та резистентності на основі клінічних, лабораторних і геномних даних, проте потребують подальшої підтвердження у різних популяціях пацієнтів перед впровадженням у широку клінічну практику. Кількісний аналіз динаміки КТ-змін за допомогою ШІ є перспективним інструментом раннього моніторингу відповіді на лікування, що дозволяє прогнозувати результати терапії раніше за традиційні мікробіологічні маркери. Подальша інтеграція штучного інтелекту у фтизіатричну практику потребує стандартизації протоколів перевірки, розширення досліджень у країнах з високим тягарем туберкульозу та розробки нормативної бази для клінічного впровадження таких технологій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2024. Geneva: World Health Organization; 2024.

2. Kontsevaya I, Cabibbe AM, Cirillo DM, DiNardo AR, Frahm N, Gillespie SH, Holtzman D, Meiwes L, Petruccioli E, Reimann M, Ruhwald M, Sabiiti W, Saluzzo F, Tagliani E, Goletti D. Update on the diagnosis of tuberculosis. Clin Microbiol Infect. 2024 Sep;30(9):1115-1122. doi: 10.1016/j.cmi.2023.07.014. Epub

2023 Jul 23. PMID: 37490968.

3. Tavaziva G, Harris M, Abidi SK, Geric C, Breuninger M, Dheda K, Esmail A, Muyoyeta M, Reither K, Majidulla A, Khan AJ, Campbell JR, David PM, Denkinger C, Miller C, Nathavitharana R, Pai M, Benedetti A, Ahmad Khan F. Chest X-ray Analysis With Deep Learning-Based Software as a Triage Test for Pulmonary Tuberculosis: An Individual Patient Data Meta-Analysis of Diagnostic Accuracy. Clin Infect Dis. 2022 Apr 28;74(8):1390-1400. doi: 10.1093/cid/ciab639. PMID: 34286831; PMCID: PMC9049274.

4. Qin, Zhi Zhen & Ahmed, Shahriar & Sarker, Mohammad Shahnewaz & Paul, Kishor & Sikder Adel, Ahammad Shafiq & Naheyan, Tasneem & Barrett, Rachael & Banu, Sayera & Creswell, Jacob. (2021). Tuberculosis detection from chest x-rays for triaging in a high tuberculosis-burden setting: an evaluation of five artificial intelligence algorithms. The Lancet Digital Health. 3. e543-e554. 10.1016/S2589-7500(21)00116-3.

5. Han ZL, Zhang YY, Li J, Gao S, Liu W, Yang WJ, Xing ZH. A systematic review and meta-analysis of artificial intelligence software for tuberculosis diagnosis using chest X-ray imaging. J Thorac Dis. 2025 May 30;17(5):3223-3237. doi: 10.21037/jtd-2025-604. Epub 2025 May 27. PMID: 40529749; PMCID: PMC12170011.

6. Hansun S, Argha A, Liaw ST, Celler BG, Marks GB. Machine and Deep Learning for Tuberculosis Detection on Chest X-Rays: Systematic Literature Review. J Med Internet Res. 2023 Jul 3;25:e43154. doi: 10.2196/43154. PMID: 37399055; PMCID: PMC10365622.

7. Fu, H.-T.; Tu, H.-Z.; Lee, H.-S.; Lin, Y.E.; Lin, C.-W. Evaluation of an AI-Based TB AFB Smear Screening System for Laboratory Diagnosis on Routine Practice. *Sensors* **2022**, *22*, 8497. https://doi.org/10.3390/s22218497

8. Liang S, Ma J, Wang G, Shao J, Li J, Deng H, Wang C, Li W. The Application of Artificial Intelligence in the Diagnosis and Drug Resistance Prediction of Pulmonary Tuberculosis. Front Med (Lausanne). 2022 Jul 28;9:935080. doi: 10.3389/fmed.2022.935080. PMID: 35966878; PMCID: PMC9366014.

9. Wang Z, Guo Z, Wang W, Zhang Q, Song S, Xue Y, Zhang Z, Wang J. Prediction of tuberculosis treatment outcomes using biochemical makers with machine learning. BMC Infect Dis. 2025 Feb 17;25(1):229. doi: 10.1186/s12879-025-10609-y. PMID: 39962412; PMCID: PMC11834319.

10. Hosu MC, Faye LM, Apalata T. Predicting Treatment Outcomes in Patients with Drug-Resistant Tuberculosis and Human Immunodeficiency Virus Coinfection, Using Supervised Machine Learning Algorithm. Pathogens. 2024 Oct 24;13(11):923. doi: 10.3390/pathogens13110923. PMID: 39599476; PMCID: PMC11597124.

11. Kamulegeya R, Nabatanzi R, Semugenze D, Mugala F, Takuwa M, Nasinghe E, Musinguzi D, Namiiro S, Katumba A, Ssengooba W, Nakatumba-Nabende J, Kivunike FN, Kateete DP. Artificial Intelligence and Machine Learning-based prediction of tuberculosis treatment failure: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2026 Aug 17;21(8):e0355124. doi: 10.1371/journal.pone.0355124. PMID: 42607088; PMCID: PMC13480653.

12. Ou, Y., Zhang, Q., Meng, C., Zhou, X., Na, M., Yu, Z., … Huang, C. (2026). Artificial Intelligence in the Diagnosis and Management of Pulmonary Tuberculosis: A Review of Current Applications and Future Perspectives. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, *22*. https://doi.org/10.2147/TCRM.S596651

ГІПОГЛІКЕМІЧНІ ТА ГІПЕРГЛІКЕМІЧНІ НЕВІДКЛАДНІ СТАНИ: ДІАГНОСТИКА І ТАКТИКА ЛІКАРЯ ЕКСТРЕНОЇ ДОПОМОГИ

Кучеренко Богдан Юрійович
асистент кафедри екстреної та невідкладної медичної допомоги,
ортопедії, травматології та протезування
Кучер Дарина Олександрівна,
Васильченко Марія Максимівна,
Кривенко Анна Андріївна
Здобувачі вищої освіти 6 курсу
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Вступ. Гострі порушення вуглеводного обміну належать до частих причин звернення по невідкладну допомогу та можуть швидко призводити до порушення свідомості, судом, гемодинамічної нестабільності й поліорганної дисфункції. У практиці лікаря екстреної допомоги найбільше значення мають тяжка гіпоглікемія, діабетичний кетоацидоз (ДКА) та гіперосмолярний гіперглікемічний стан (ГГС). Клінічна подібність окремих проявів, супутні захворювання та використання сучасних цукрознижувальних препаратів можуть ускладнювати раннє розпізнавання цих станів. Особливої уваги потребує можливість евглікемічного ДКА у пацієнтів, які отримують інгібітори SGLT2 [1, 4].

Мета роботи. Узагальнити сучасні підходи до розпізнавання гіпоглікемії, ДКА та ГГС і визначити першочергові діагностичні та лікувальні дії лікаря екстреної допомоги.

Матеріали та методи. Проведено аналітичний огляд сучасних наукових публікацій і клінічних рекомендацій, присвячених невідкладним порушенням глікемії. Основну увагу приділено критеріям діагностики, початковій стабілізації пацієнта, інфузійній терапії, застосуванню інсуліну, корекції електролітних порушень і профілактиці рецидивів гіпоглікемії. Для узагальнення використано джерела 2023-2025 років та базові рекомендації

щодо оцінки гіпоглікемічних синдромів [1-8].

Результати та обговорення. Гіпоглікемію доцільно розглядати не лише як лабораторне зниження глюкози, а як клінічно значущий стан із ризиком нейроглікопенії. Рівень глюкози нижче 3,9 ммоль/л є сигналом для негайної корекції, а значення нижче 3,0 ммоль/л відповідає клінічно значущій гіпоглікемії. Тяжкою вважають гіпоглікемію, за якої пацієнт потребує сторонньої допомоги незалежно від конкретного показника глюкози. Для підтвердження гіпоглікемічного синдрому, особливо у пацієнтів без відомого цукрового діабету, зберігає значення тріада Уіппла: типові симптоми, документовано низька глікемія та зникнення проявів після її нормалізації [1, 2]. Вегетативні симптоми включають тремор, пітливість, тахікардію, відчуття голоду та тривогу; нейроглікопенічні – порушення концентрації, дезорієнтацію, зміну поведінки, судоми та втрату свідомості.

Тактика при гіпоглікемії. У пацієнта зі збереженою свідомістю та безпечним ковтанням перевагу надають швидкозасвоюваним вуглеводам із повторною оцінкою глікемії приблизно через 15 хв. За порушення свідомості або неможливості ковтати необхідне внутрішньовенне введення глюкози; якщо венозний доступ відсутній, може застосовуватися глюкагон. Після відновлення свідомості слід встановити причину епізоду, оцінити ризик повторної гіпоглікемії та визначити потребу в подальшому спостереженні. При гіпоглікемії, пов’язаній із препаратами сульфонілсечовини, рецидив може виникати після початкової корекції глюкозою, тому доцільним є застосування октреотиду та більш тривале клінічне спостереження [1, 3].

Діабетичний кетоацидоз. Відповідно до сучасного міжнародного консенсусу, діагноз ДКА ґрунтується на поєднанні трьох компонентів: наявності цукрового діабету або гіперглікемії, кетозу та метаболічного ацидозу. Орієнтовними критеріями є глюкоза плазми не менше 11,1 ммоль/л або відомий цукровий діабет; підвищення бета-гідроксибутирату не менше 3,0 ммоль/л або виражена кетонурія; pH венозної крові нижче 7,3 та/або бікарбонат нижче 18 ммоль/л [4]. Нормальна або помірно підвищена глікемія не виключає ДКА,

особливо при застосуванні інгібіторів SGLT2, голодуванні чи вагітності [4, 8]. Початкове обстеження має включати визначення глюкози, кетонів, електролітів, креатиніну, кислотно-основного стану, а за показаннями – осмолярності та ЕКГ. Паралельно необхідно шукати пусковий фактор: інфекцію, пропуск інсуліну, гостру серцево-судинну подію, панкреатит, лікарські впливи або іншу гостру патологію [4-6].

Тактика при ДКА. Початкове лікування включає відновлення внутрішньосудинного об'єму ізотонічними або збалансованими кристалоїдами, подальшу інсулінотерапію та корекцію електролітних порушень. Швидкість і обсяг інфузії мають визначатися гемодинамікою, віком, функцією серця та нирок. Інсулін не слід розпочинати без оцінки калію: за вираженої гіпокаліємії першочерговою є його корекція. Під час лікування необхідні повторні вимірювання глюкози, калію, кислотно-основного стану та кетонемії. Коли глікемія знижується до приблизно 13,9 ммоль/л, до інфузії додають глюкозу, продовжуючи інсулін до усунення кетозу й ацидозу. Рутинне застосування бікарбонату натрію не рекомендується; його розглядають лише при вкрай тяжкому ацидозі [4, 6, 7].

Гіперосмолярний гіперглікемічний стан. ГГС переважно виникає у пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу та характеризується значною гіперглікемією, гіперосмолярністю і дегідратацією за відсутності вираженого кетозу й ацидозу. Сучасні критерії включають глюкозу плазми не менше 33,3 ммоль/л, ефективну осмолярність понад 300 мОсм/кг або загальну осмолярність понад 320 мОсм/кг, відсутність значного кетозу, pH не нижче 7,3 та бікарбонат не нижче 15 ммоль/л [4]. У частини пацієнтів можливий змішаний варіант ДКА/ГГС, тому оцінювання лише рівня глюкози є недостатнім.

Тактика при ГГС. Основою лікування є поступова корекція вираженого дефіциту рідини та електролітів із ретельним контролем осмолярності й неврологічного стану. Попри більший дефіцит води, надмірно швидке зниження глікемії або осмолярності небажане через ризик осмотичних

ускладнень. Інсулін застосовують після початкової регідратації та оцінки калію; інтенсивність інсулінотерапії за відсутності значного кетозу зазвичай нижча, ніж при ДКА. У пацієнтів похилого віку, при серцевій або нирковій недостатності необхідна особливо обережна інфузійна стратегія [4, 6, 7].

Практичне значення для лікаря екстреної допомоги. На первинному етапі принциповими є одночасна оцінка ABCDE, швидке визначення капілярної глюкози та раннє розмежування ізольованої гіпоглікемії, ДКА, ГГС і змішаного гіперглікемічного кризу. Пацієнт із порушенням свідомості потребує негайного виключення гіпоглікемії, а при підозрі на ДКА або ГГС лікування слід розпочинати паралельно з лабораторним підтвердженням. Клінічна тактика має враховувати не лише абсолютний рівень глюкози, але й кетонемію, кислотно-основний стан, осмолярність, електроліти, коморбідність та ймовірний провокувальний фактор [4-7].

Висновки. Гіпоглікемія, ДКА та ГГС потребують швидкого розпізнавання та різної за пріоритетами лікувальної тактики. При гіпоглікемії головним завданням є негайне відновлення доступності глюкози для центральної нервової системи та профілактика рецидиву. При ДКА вирішальними є регідратація, інсулінотерапія після оцінки калію та контроль кетозу й ацидозу; нормальна глікемія не виключає евглікемічний ДКА. При ГГС ключовими є поступове відновлення водного балансу та контроль темпу зниження осмолярності. Використання чітких діагностичних критеріїв і динамічного лабораторного моніторингу дозволяє підвищити безпеку невідкладної допомоги та своєчасно виявляти змішані й атипові форми глікемічних кризів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Chang M, Willis G. Approach to the Hypoglycemic Patient. Emergency Medicine Clinics of North America. 2023;41(4):729-741. doi:10.1016/j.emc.2023.06.004.

2. Cryer PE, Axelrod L, Grossman AB, et al. Evaluation and management of adult hypoglycemic disorders: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. J Clin Endocrinol Metab. 2009;94(3):709-728. doi:10.1210/jc.2008-1410.

3. Ryan E, Rushton W. Variations in Octreotide Dosing in Published Reports of Sulfonylurea Toxicity: A Systematic Review, 1988-Present. J Med Toxicol. 2025;21(2):260-275. doi:10.1007/s13181-024-01054-5.

4. Umpierrez GE, Davis GM, ElSayed NA, et al. Hyperglycaemic crises in adults with diabetes: a consensus report. Diabetologia. 2024;67(8):1455-1479. doi:10.1007/s00125-024-06183-8.

5. Healy AM, Faherty M, Khan Z, et al. Diabetic ketoacidosis diagnosis in a hospital setting. J Osteopath Med. 2023;123(10):499-503. doi:10.1515/jom-2023-0019.

6. Barski L, Golbets E, Jotkowitz A, Schwarzfuchs D. Management of diabetic ketoacidosis. Eur J Intern Med. 2023;117:38-44. doi:10.1016/j.ejim.2023.07.005.

7. Dunn BK, Coore H, Bongu N, et al. Treatment Challenges and Controversies in the Management of Critically Ill Diabetic Ketoacidosis (DKA) Patients in Intensive Care Units. Cureus. 2024;16(9):e68785. doi:10.7759/cureus.68785.

8. Spencer NR, Clark SM, Harirah HM. Management of Diabetic Ketoacidosis in Pregnancy. Clin Obstet Gynecol. 2023;66(1):186-195. doi:10.1097/GRF.0000000000000758.

TECHNICAL SCIENCES

UDC 66.048.5:637.142

MODERNIZATION OF A TWO-EFFECT VACUUM EVAPORATION SYSTEM FOR CONDENSED MILK

Babanova Olena,
Beseda Sergii
Senior Lecturers, Department of Machines and Apparatus
for Food and Pharmaceutical Productions
National University of Food Technologies
Kyiv, Ukraine
Shevchenko Andrey,
Prasol Svitlana
PhD, Associate Professors, Department of Equipment
and Engineering for Processing and Food Industries
State Biotechnological University
Kharkiv, Ukraine

Abstract: Vacuum evaporation systems are widely used across various sectors of the food industry. In many manufacturing operations, equipment modernization is a key factor determining the quality and cost of the finished product. Modernization of a two-effect vacuum evaporation system for milk concentration involves installing a surface condenser and a steam-jet thermocompressor. Using a surface condenser instead of a barometric direct-contact condenser eliminates the discharge of large volumes of contaminated wastewater and helps maintain a stable vacuum, while the thermocompressor reduces live steam consumption.

Keywords: Modernization, dairy industry, vacuum evaporation system, equipment, milk concentration, surface condenser, thermocompressor.

The development of specific sectors of the dairy industry is directly linked to the improvement of processing equipment, which varies widely in design and

functional purpose. Vacuum evaporation systems for milk concentration are among the most critical types of processing equipment in the condensed milk industry. The aim of this article is to consider ways of reducing the environmental impact and energy consumption of dairy processing plants by modernizing a two-effect vacuum evaporation system used for the production of condensed milk. The work is based on a review of educational and scientific and technical literature, professional journals, and other periodicals [1, 2].

In the condensed milk industry, dairy processing plants preserve milk by producing canned milk products. A key technological operation in this process is concentrating milk by evaporation to achieve a specified total solids content.

Vacuum evaporation reduces heat loss to the environment, thereby lowering the consumption of heating steam required to compensate for such losses. In addition, multiple-effect operation and thermocompression make it possible to utilize exhaust steam and secondary vapor generated from the liquid being concentrated, resulting in heat savings. Due to these advantages, vacuum evaporation systems are widely used in the condensed milk industry [3–6].

Vacuum evaporation systems employed in the dairy industry vary significantly in design. They are classified according to various criteria: operating principle, type and arrangement of the heating surface, utilization of secondary steam, and other specific features [2, 5].

Currently, ensuring the high quality of the final product (condensed milk), along with improving the energy efficiency of the evaporation process, is a key requirement in the development of vacuum evaporation equipment. Consequently, multiple-effect vacuum evaporation systems and film-type systems have seen widespread adoption in recent years. Film-type vacuum evaporation systems are characterized by a single pass of the liquid being concentrated over the heating surface and its rapid flow across that surface. These include rising-film and falling-film evaporators. In falling-film evaporators the tubular calandria is vertical and the separator is located below it. The falling-film design is particularly suitable and has become widely adopted in the industry for the preliminary concentration of milk prior

to drying [2, 3, 5].

For instance, the advantages of a multiple-effect falling-film vacuum evaporation system lie primarily in the reduction of useful temperature difference losses caused by hydrostatic head (the pressure exerted by the liquid column is practically eliminated), the small working volume of the liquid being evaporated, and the reduction of the product residence time in the system to typically 3–4 minutes. Because milk evaporation occurs within a thin film, foaming is virtually eliminated; consequently, the condensate of the secondary vapor remains clean and can be used as boiler feed water. Furthermore, the product can be concentrated with only slight temperature differences between adjacent effects. Since falling-film vacuum evaporators contain only a small amount of milk being concentrated at any given time (about 150 liters), they are highly responsive to fluctuations in heating steam pressure, the temperature and flow rate of cooling water supplied to the condenser, and the amount of milk supplied for concentration [2, 7, 8].

Falling-film evaporators are used for the preliminary concentration of whole milk, skimmed milk, and whey prior to drying; however, for processes such as the concentration of sweetened milk, circulation systems with two or three evaporation effects designed for continuous, long-term operation are most suitable [6–8].

In summary, the design of a rational vacuum evaporation system should be as simple as possible, compact, and reliable in operation, while preserving the quality of the product being evaporated.

Currently, reducing energy consumption and limiting harmful emissions into the environment are critical issues worldwide, and in Ukraine in particular. Achieving these goals largely depends on the development and industrial implementation of new rational equipment designs and process configurations. A crucial component of the thermal process scheme in any production facility where solution concentration is required is the evaporation system [3, 4].

In the dairy industry, vacuum evaporators are used, particularly for concentrating milk and whey. The product is concentrated through the continuous removal of vapor generated as the product boils. Physically, this is a mass-transfer

process accompanied by heat transfer [5, 6].

All evaporators used in the dairy industry operate under vacuum; this lowers the boiling point, thereby preventing physicochemical changes that may occur in milk (such as caramelization or scorching) and reducing vitamin losses [1, 6].

In terms of design, vacuum evaporators comprise several standard components: a preheater (heat exchanger) to preheat the product; a calandria, a tubular or plate-type heat exchanger where the product boils and water evaporates; a separator to separate vapor from product droplets; an injector, condenser, and vacuum pump to remove secondary vapor and non-condensable gases and maintain the vacuum; and a pump system to remove the concentrated product and condensate. The calandria and separator together form what is known as an effect, or body, of the evaporation unit [2, 5].

Water vapor is most commonly used as the heating medium. Steam entering the system at high pressure directly from a steam generator or the plant's distribution manifold is referred to as "live steam"; steam generated from the boiling product is known as "secondary steam" or "vapor from the product"; and steam entering the calandria is called "heating steam" [1, 2].

The capacity of vacuum evaporation systems is typically expressed in terms of the amount of moisture evaporated per unit of time; therefore, other performance indicators are also calculated per kilogram of evaporated moisture [2, 5].

To reduce energy consumption and environmental impact, we propose installing a steam-jet thermocompressor and a surface condenser in the vacuum evaporation system.

Heat-pump evaporators, in which secondary vapor is compressed and reused as a heating medium, are used both as standalone units and at individual effects of multiple-effect evaporation systems. By establishing the necessary thermal conditions during compression, the heat pump enables the efficient use of secondary vapor as a heating medium. Among the various types of heat pumps, we have selected steam-jet thermocompressors, in which the process involves the discharge of live steam through a nozzle and the compression of a mixture of secondary and live steam in a

diffuser [2, 4].

Steam-jet thermocompressors have found widespread application in circulation-type and film-type vacuum evaporation systems of the condensed milk industry. This is due to the fact that thermocompressors are very simple in design, have no moving parts, occupy little space, and do not require specialized maintenance. At the same time, they operate efficiently and economically even with secondary vapor at low temperatures. Steam-jet devices are particularly effective and economically advantageous in high-capacity systems characterized by small temperature differences and low secondary steam temperatures, as is typical of food-processing evaporation systems [2, 5, 9, 10].

In a thermocompressor, live (motive) steam is supplied to a nozzle, where it expands and attains high velocity (up to 1000 m/s). Upon entering the mixing chamber, the motive steam entrains the secondary steam, which is typically introduced perpendicular to the direction of the motive steam jet. The mixture then enters the compression chamber, where the velocity of the flow decreases while the pressure rises. Thus, the operation of a steam-jet thermocompressor relies on converting the potential energy of the motive steam into kinetic energy, which is subsequently converted back into potential energy within the compression chamber. In this process, kinetic energy losses due to friction and its conversion into heat occur in both the nozzle and the diffuser [2, 10].

In terms of design, surface condensers are analogous to surface heat exchangers (such as shell-and-tube units) and are used when the condensate must remain clean. In contrast, direct-contact condensers achieve steam condensation through direct contact with cooling water, with the resulting condensate being discharged along with the water. Direct-contact condensers are simpler in design and more reliable in operation; they are used in all cases where requirements for condensate recovery and reuse (in terms of both quality and quantity) are not overly stringent [2, 5].

Surface condensers consist of a series of parallel tubes immersed in a chamber, with cold water flowing through their interior. Cooling (circulating) water is supplied

to the condenser from a source such as a river, lake, or cooling tower and, after heating up by absorbing heat from the steam, returns to the source [2, 6].

The advantages of surface condensers are that the cooling water does not become contaminated and can be used for various industrial purposes; furthermore, the water does not release air into the condenser space, thereby reducing the required capacity of the dry-air vacuum pump. Disadvantages include a higher cooling water requirement than for a barometric condenser, high metal consumption and weight, and the need for clean water to prevent tube fouling [1, 2].

Replacing barometric direct-contact condensers with surface condensers eliminates the discharge of large quantities of contaminated wastewater and, by reducing air ingress with the cooling water, helps maintain a stable vacuum [2, 10].

The two-effect vacuum evaporation system is designed for milk concentration and has an evaporation capacity of 6,000 kg/h of evaporated moisture [2].

The system operates using a thermocompressor driven by live steam. Secondary steam generated in the first evaporator is used to heat the second evaporator and is supplied to the preheater as heating steam, which significantly reduces live steam consumption. Secondary steam from the second separator passes through the preheater; the preheater is also heated by exhaust steam from the air pump. Condensate flows from the first heater to the second and then through the preheater; together with the condensate formed in the surface condenser, it is removed by the extraction (condensate) pump [2, 6].

In the surface condenser, secondary vapor from the second effect condenses, and its heat is removed by the cooling water. The vacuum is regulated by adjusting the flow rate of cooling water. A high flow rate of cooling water increases the vacuum level and lowers the evaporation temperature in the second effect; conversely, a lower flow rate decreases the vacuum level and raises the evaporation temperature [2, 5].

The milk feed is regulated by a valve to maintain the desired degree of concentration. If the concentration level is too low, the regulating valve must be closed further; conversely, if the concentration is too high, the valve should be

opened further. It is important to note that any adjustment takes effect only after a certain time interval.

Before start-up, all cocks, valves, etc., are closed. The start-up procedure begins by establishing a vacuum in the evaporation unit. To do this, the three-way cock is first set to a position that allows the air pump's exhaust steam to be discharged to the atmosphere. Next, the live-steam valve is opened and the steam pressure is maintained at 0.8 MPa; the gate valve upstream of the pre-ejector, which accelerates the removal of air from the unit, is also opened, so the pre-ejector operates together with the other air pumps. Once the vacuum gauge indicates a sufficiently high vacuum (an absolute pressure of approximately 20 kPa) and the boiling temperature reaches 60 °C, the regulating valve controlling the milk feed is opened.

After approximately 400 liters of milk have been fed into the system, the three-way cock is switched to a position that directs the air pump's exhaust steam to the preheater. After approximately 1,000 liters of milk have been fed, but no later than when the milk flows from the first separator to the second heater, the heating-steam valve is opened slowly, ensuring that pressure gauge 5 indicates 0.8 MPa. Once the unit has reached normal operating conditions, the pre-ejector is shut down by closing the gate valve followed by the steam valve. Only the vacuum (air) pumps remain in operation, providing sufficient vacuum maintenance throughout operation. The cooling water valve is adjusted so that the difference between the cooling water outlet temperature at the condenser and the boiling temperature of the liquid in the second effect is 10 °C, which is intended to avoid excess cooling water and use only the amount required to condense the secondary vapor.

The system is shut down in the following sequence: the regulating valve, steam valves, and cooling water valve are closed. To release the vacuum, the air valves must be opened. To drain the unit, the valves on the heaters and preheaters are opened. When the milk pump stops delivering milk, its motor is switched off.

Maintaining a strictly airtight seal across all equipment operating under vacuum is crucial, as air leakage causes a drop in vacuum and severely disrupts the

evaporation process.

Thus, installing a steam-jet thermocompressor in a two-effect vacuum evaporation system makes it possible to reuse secondary vapor as heating steam, which reduces live steam consumption and, consequently, fuel consumption and emissions. Replacing the barometric direct-contact condenser with a surface condenser eliminates the discharge of large volumes of contaminated wastewater, yields clean heated water suitable for reuse, and reduces air ingress into the vacuum space, which helps maintain a stable vacuum. The drawbacks are higher metal consumption and a larger cooling water requirement. Stable operation of the modernized system depends on airtight sealing of the vacuum equipment and correct regulation of the cooling water and milk feed.

REFERENCES

1. Chepeliuk, O. M., Havva, O. M., Babanov, I. H., Chepeliuk, O. O., Beseda, S. D., Babanova, O. I. & Muchiichuk, V. M. (2021). Innovatsiine obladnannia miasopererobnykh vyrobnytstv: Textbook. Kyiv: Vydavnytstvo Stal. 805 p.

2. Chepeliuk, O. M., Havva, O. M., Myronchuk, V. H., Telychkun, V. I., Udodov, S. O. & Babanova, O. I. (2024). Innovatsiine obladnannia kharchovykh vyrobnytstv: Textbook. Kyiv: National University of Food Technologies. 584 p. ISBN 978-966-612-344-5. URL: https://dspace.nuft.edu.ua/items/fb5ee079-4039-492a-b96e-476748c628a9.

3. Tsochatzidi, A., Arvanitidis, A. L. & Georgiadis, M. C. (2024). Model Based Optimization of Energy Consumption in Milk Evaporators. Processes, 12(1), Article 209. DOI: https://doi.org/10.3390/pr12010209.

4. Walmsley, T. G., Walmsley, M. R. W., Neale, J. R. & Atkins, M. J. (2015). Pinch analysis of an industrial milk evaporator with vapour recompression technologies. Chemical Engineering Transactions, 45, p. 7–12. DOI: https://doi.org/10.3303/CET1545002.

5. Jafari, S. M., Capanoglu, E. & Karaca, A. C. (Eds.) (2024). Evaporation Technology in Food Processing (Unit Operations and Processing Equipment in the

Food Industry). Woodhead Publishing / Elsevier. ISBN 978-0-12-818764-7. URL: https://shop.elsevier.com/books/evaporation-technology-in-food-processing/jafari/978-0-12-818764-7.

6. Tetra Pak. Dairy Processing Handbook. Chapter 7.6: Evaporators. URL: https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/evaporators.

7. Jebson, R. S. & Chen, H. (1997). Performances of falling film evaporators on whole milk and a comparison with performance on skim milk. Journal of Dairy Research, 64(1), p. 57–67. URL: https://resolve.cambridge.org/core/journals/journal-of-dairy-research/article/performances-of-falling-film-evaporators-on-whole-milk-and-a-comparison-with-performance-on-skim-milk/3A5713CF12BCFE32FEA0AE8F1B6200DF.

8. Silveira, A. C. P., de Carvalho, A. F., Perrone, Í. T., Fromont, L., Méjean, S., Tanguy, G., Jeantet, R. & Schuck, P. (2013). Pilot-scale investigation of effectiveness of evaporation of skim milk compared to water. Dairy Science & Technology, 93(4), p. 537–549. DOI: https://doi.org/10.1007/s13594-013-0138-1.

9. ETCC (2008). Mechanical Vapor Recompression – Dairy. ETCC Report 448, Proj. PGE0705, PG&E. URL: https://etcc-ca.com/reports/mechanical-vapor-recompression-dairy.

10. Arseniev, V. M., Sharapov, S. O. & Miroshnychenko, V. V. (2013). Zastosuvannia ridynno-parovoho ezhektora dlia rekompresii vtorynnoi pary vakuumnykh vyparnykh ustanovok. Enerhozberezhennia. Enerhetyka. Enerhoaudyt, 2(108), p. 57–64. URL: https://www.kpi.kharkov.ua/archive/Наукова_періодика/eee/2013/2/20313.pdf.

UDC 621.316.722:004.94

METHODOLOGICAL APPROACH TO MODELING POWER SUPPLY CONTROLLERS WITH EXTENDED DIAGNOSTIC FUNCTIONALITY

Barylo Nazar
Postgraduate Student
Department of Electronic Engineering
Lviv Polytechnic National University, Ukraine
Zvarych Andrii
Adjunct
Hetman Petro Sahaidachnyi National Ground Forces Academy, Ukraine
Teterka Andrii
Postgraduate Student
Department of Electronic Devices of Information and Computer Technologies
Lviv Polytechnic National University, Ukraine
Brych Mykola
PhD in Engineering, Associate Professor
Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Abstract: This paper presents a methodological approach to developing parametric models of power supply controllers with extended diagnostic functionality. The approach combines conventional voltage regulation with controlled variations in supply conditions and monitoring of electrical parameters. Supplementary SPICE models describe how supply current varies with voltage, temperature, and operating conditions. The proposed methodology includes the structural organization of the controller, formation of diagnostic test conditions, development of supplementary models, and analysis of static and dynamic characteristics. This approach provides a basis for evaluating parameter variations and supporting built-in diagnostics in electronic systems.

Keywords: Power supply controller, parametric modeling, SPICE simulation, built-in diagnostics, voltage regulation, current–voltage characteristics, supplementary models.

Introduction. The reliability of modern electronic systems depends on the stability of power supply circuits and the operating conditions of their components. Conventional power supply controllers primarily maintain specified voltage levels and protect electronic circuits against abnormal operating conditions. Recent studies have shown that monitoring changes in electrical parameters can provide additional information about the functional state of electronic systems [1, 2]. This creates opportunities for extending the functionality of power supply controllers beyond voltage regulation.

Developing controllers with diagnostic functionality requires models that account for the relationships between supply voltage, current consumption, load characteristics, and operating conditions. Recent studies on model-based condition monitoring demonstrate the potential of using electrical characteristics to assess the operating state of power converters [3]. Supplementary models extend the analysis of electrical characteristics without changing the basic functional models of electronic components.

This paper presents a generalized methodological approach to modeling power supply controllers with extended diagnostic functionality. It combines conventional voltage regulation, controlled variations in operating conditions, and the analysis of electrical parameters. Particular emphasis is placed on the structural organization of models and the formation of diagnostic features based on static and dynamic characteristics of power supply circuits.

Methodological Approach to Modeling Power Supply Controllers with Extended Diagnostic Functionality. The proposed methodology considers power supply circuits not only as supporting components of electronic systems but also as sources of diagnostic information. It combines conventional controller models with controlled variations in operating conditions and supplementary representations of electrical parameter variations.

The methodology comprises four interconnected stages, as illustrated in Fig. 1. The initial stage involves developing a basic model of the power supply controller, including voltage regulation, feedback control, and load characteristics. The next

stage introduces controlled variations in supply voltage within permissible operating limits. These variations help evaluate the circuit response and identify changes in its electrical parameters.

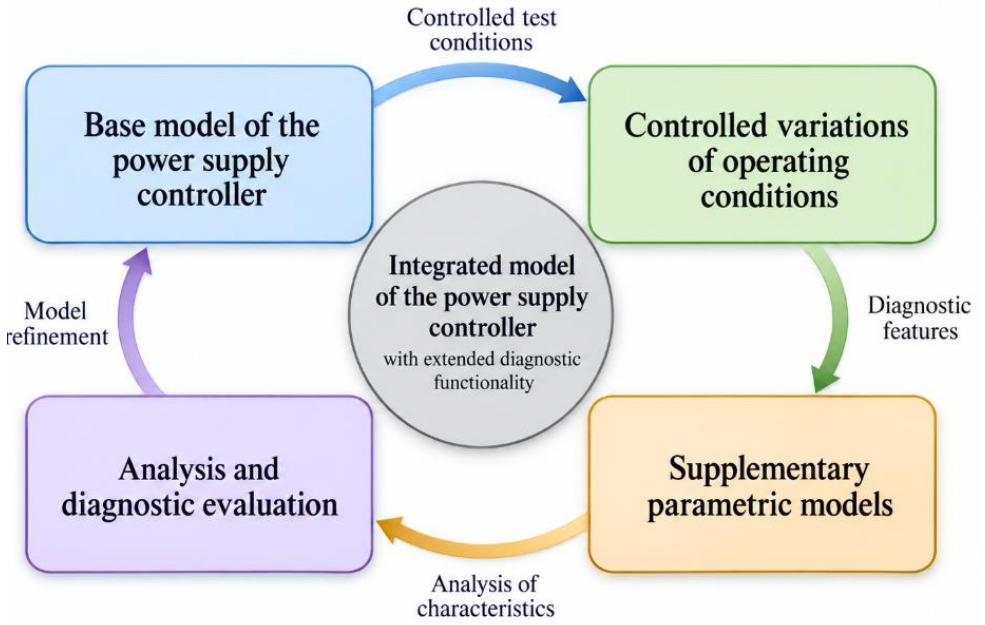


Fig. 1. Generalized methodology for modeling power supply controllers with extended diagnostic functionality

An important component of the methodology is the development of supplementary parametric models that extend conventional circuit representations. These models describe the dependence of supply current on voltage, temperature, and operating conditions without modifying the basic functional structure of electronic components. This approach extends the analysis of electrical characteristics without changing the original circuit models.

The next stage examines the static and dynamic characteristics of power supply circuits. Static characteristics describe variations in current consumption under different supply conditions, while dynamic responses reflect changes caused by controlled test excitation. Their joint evaluation provides complementary information for identifying parameter deviations associated with the functional state of electronic devices. Diagnostic evaluation compares the electrical characteristics of power supply circuits under different operating conditions with their reference values. Changes in current consumption and circuit responses provide diagnostic features for

assessing possible parameter instability. The evaluation results also help refine the initial model and improve its representation of electrical parameter variations.

The proposed approach extends the capabilities of existing simulation models and supports their application to different electronic systems. However, reliable diagnostic evaluation requires adequate models and the selection of informative electrical parameters. Practical implementation also requires model validation under the expected operating conditions.

Conclusions. This study presents a generalized methodological approach to modeling power supply controllers with extended diagnostic functionality. The approach combines conventional voltage regulation, controlled variations in operating conditions, and supplementary parametric models to examine the electrical characteristics of power supply circuits. The joint evaluation of static and dynamic characteristics helps identify parameter deviations and form diagnostic features. Diagnostic evaluation results also provide opportunities to refine the initial model. The proposed approach provides a methodological basis for developing power supply controllers with built-in diagnostics, with further implementation depending on appropriate model validation.

REFERENCES

1. Aviña-Corral, V., Rangel-Magdaleno, J. de J., Barron-Zambrano, J. H., & Rosales-Nuñez, S. (2024). Review of fault detection techniques in power converters: Fault analysis and diagnostic methodologies. Measurement, 234, Article 114864. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2024.114864

2. Zhang, M., Gómez, P. I., Xu, Q., & Dragicevic, T. (2023). Review of online learning for control and diagnostics of power converters and drives: Algorithms, implementations and applications. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 186, Article 113627. https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113627

3. Dutt, K., & Kumar, N. (2024). Digital twin based health monitoring of DC-DC converter: A review. 2024 IEEE Third International Conference on Power Electronics, Intelligent Control and Energy Systems (ICPEICES). https://doi.org/10.1109/ICPEICES62430.2024.10719062

UDC 621.383:004.94

PARAMETRIC MODELING OF AN OPTOELECTRONIC SIGNAL CONVERTER WITH BUILT-IN SELF-DIAGNOSTICS

Barylo Hryhorii
Doctor of Technical Sciences, Professor
Professor of the Department of Electronic Engineering
Lviv Polytechnic National University, Ukraine
Mozol Roman,
Yarosh Taras
Postgraduate Students
Department of Electronic Devices of Information
and Computer Technologies
Lviv Polytechnic National University, Ukraine
Shkribynets Vitalii
Postgraduate Student
Department of Electronic Engineering
Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Abstract. This paper presents a methodological framework for parametric modeling of an optoelectronic signal converter with built-in self-diagnostics. A SPICE-based macromodel combines optical excitation, photosensitive response, signal acquisition, controlled test excitation, and joint analysis of measurement and diagnostic features. The approach supports assessment of parameter instability and helps distinguish changes in sensor characteristics from external disturbances.

Keywords: Optoelectronic sensor, signal converter, parametric modeling, SPICE macromodel, built-in self-diagnostics, diagnostic features, condition monitoring.

The reliability of optoelectronic sensor devices depends on the stability of photosensitive structures and the characteristics of their signal conversion circuits. In practical applications, the output signal depends on light intensity, temperature, noise, and changes in the properties of photosensitive elements [1, 2]. These factors may introduce measurement errors and complicate signal interpretation, particularly under

changing operating conditions.

Conventional photodetector interfaces are primarily intended for signal acquisition and conditioning prior to further processing. However, the output signal characteristics depend not only on the measured physical quantity but also on variations in the parameters of the photodetector and associated electronic circuits. This provides an opportunity to extend the functionality of signal converters through built-in diagnostics based on the analysis of additional electrical parameters.

The proposed approach uses a SPICE macromodel of an optical source, photosensitive structure, and signal conversion circuit [3]. The model accounts for optical excitation, temperature variations, noise effects, and photocurrent conversion. The methodological framework presented in Fig. 1 comprises five interconnected stages, from the formation of the optical response to the assessment of the sensor device's functional state. The initial stages consider the effects of the optical source, sensing medium, and operating conditions on the photosensitive response. Signal acquisition and controlled test excitation provide complementary information for evaluating converter behavior under different parameter variations.

The subsequent extraction and joint analysis of informative and diagnostic features support the interpretation of measurement results in relation to changes in the converter characteristics. The final stage focuses on condition assessment, providing a basis for distinguishing external disturbances from internal parameter instability and developing adaptive strategies for improving the reliability of optoelectronic sensing.

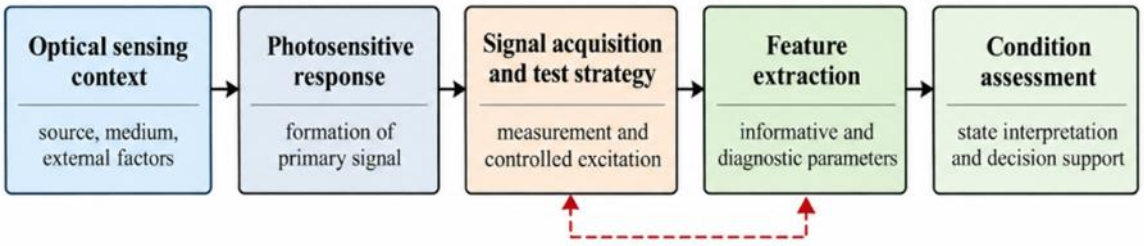


Fig. 1. Methodological framework for parametric modeling of an optoelectronic signal converter with built-in self-diagnostics

Parametric analysis examines the relationships between sensor responses and

diagnostic features under varying operating conditions. The main objective is to identify signal characteristics associated with changes in the photosensitive structure and distinguish them from external optical disturbances.

The methodological contribution lies in extending conventional parametric modeling to the joint evaluation of measurement and diagnostic information [4]. The proposed framework considers the relationships between operating conditions, internal parameter variations, and signal characteristics. This supports the development of adaptive correction and condition monitoring strategies aimed at improving the reliability of optoelectronic sensor systems.

REFERENCES

1. Achtenberg, K., Scandurra, G., Mikołajczyk, J., Ciofi, C., & Bielecki, Z. (2023). Transimpedance amplifier for noise measurements in low-resistance IR photodetectors. Applied Sciences, 13(17), Article 9964. https://doi.org/10.3390/app13179964

2. Bielecki, Z., Achtenberg, K., Kopytko, M., Mikołajczyk, J., Wojtas, J., & Rogalski, A. (2022). Review of photodetectors characterization methods. Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences, 70(2), Article e140534. https://doi.org/10.24425/bpasts.2022.140534

3. Barylo, H., Holyaka, R., Brych, M., Adamiak, O., & Markiv, D. (2024). The signal macromodel of optocouplers on organic electronics structures. Information and Communication Technologies, Electronic Engineering, 4(1), 137–147. https://doi.org/10.23939/ictee2024.01.137

4. Hou, W., Li, W., & Li, P. (2023). Fault diagnosis of the autonomous driving perception system based on information fusion. Sensors, 23(11), Article 5110. https://doi.org/10.3390/s23115110

STRUCTURAL STATE AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE SURFACE LAYER OF A TURBINE BLADE STRENGTHENED BY HIGH-FREQUENCY CURRENTS

Hlushkova Diana
Doctor of Technical Sciences, Prof.
Kharkiv National Automobile and Highway University,
Kharkiv, Ukraine

Introduction. The reliability and efficiency of steam turbines at thermal and nuclear power plants largely depend on the condition of the blade apparatus, which is one of the most frequently damaged turbine components. Working blades of the last stages of low-pressure cylinders are especially vulnerable: they operate under centrifugal, bending and alternating loads, in a wet steam flow containing aggressive impurities, and their erosive wear largely determines the service life. Stellite inserts cannot be used in nuclear turbines because of radiation safety requirements, so the inlet edges are surface-hardened or treated with hard alloys by the electric-spark method. The electric-spark treatment with T15K6 hard alloy, however, has not fully met the requirements for turbine blades, and thermal-spray coatings are widely studied as another way of surface engineering [1–6]. Surface hardening by induction heating with high-frequency currents (HFC) is a promising alternative: heat is generated directly in the surface layer of the product, which makes it possible to obtain a hard surface, a tough core and a smooth transition between them. The latter strongly affects fatigue behaviour, because the highest working stresses arise in the surface layers.

Aim. To investigate the structural state, microhardness, nanomechanical properties and residual stresses of the surface layer of a steam turbine working blade made of 15Kh11MF-Sh steel hardened by high-frequency currents.

Materials and methods. The corrosion-resistant chromium steel 15Kh11MF-Sh, widely used for power equipment parts and for working blades of the last low-pressure stages, was studied (Table 1). The critical points of the steel are

Ac_1 = 830–840 °C and Ac_3 = 870–890 °C. Samples were cut from stamped blade blanks heat-treated to a hardness of 271 HB; their yield strength was 669–750 MPa, tensile strength 827–900 MPa, elongation 15–20 %, reduction of area 54–58 % and impact toughness KCU 74–116 J/cm^2.

Table 1

Chemical composition of 15Kh11MF-Sh steel, wt. %

Element	Actual composition	DSTU 5632-72 requirements
C	0.14	0.12–0.19
Cr	10.58	10.0–11.5
Ni	0.26	–
Mo	0.63	0.6–0.8
V	0.30	0.25–0.40
Si	0.18	≤ 0.5
Mn	0.33	≤ 0.7
S	0.013	≤ 0.025
P	0.022	≤ 0.03

The leading edges of the 5th-stage blades were hardened on a VCHI-63/044-3 P-LO1 unit at an operating current frequency of 440 kHz, anode current of the generator tubes 2.5–3.5 A, grid current 0.5–1.5 A and anode voltage 3.0–5.0 kV. The mode provides a heating temperature of 1050–1150 °C; the blades were cooled with sprayed water and then tempered at 330 °C with air cooling to relieve stresses. The required layer depth was 1–3 mm on the edge and 0.5–1 mm on the outer profile, avoiding through-hardening of the blade.

The microstructure was examined on MIM-8 and MMO-1600 optical microscopes at ×100–1000 and by scanning electron microscopy at ×5000. Microhardness H_{50} was measured on a PMT-3 device with a diamond pyramid (136°) at a load of 50 g. Nanoindentation was performed on a Nano Indenter G200 with a Berkovich indenter at a load of 30 mN and an indentation depth of about 500 nm; at least 20 imprints were made at 50 μm intervals starting 50 μm from the edge, and hardness and Young’s modulus were calculated by the Oliver–Pharr method.

Results and discussion. The selected HFC mode provided a hardened layer

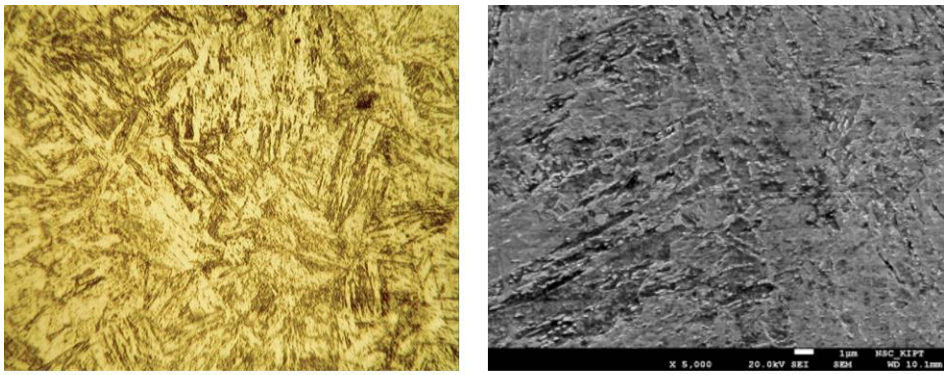
depth of 0.6–3.0 mm. Six transverse samples cut from different sections of the blade were examined (Table 2). The layer depth varies considerably because of the complex blade profile and the unequal gap between the blade and the inductor, which makes the heat input along the cross section unstable. No layer is present on the outer profile of samples 5 and 6, which were cut near the shroud hole.

Table 2

Depth of the hardened layer of the investigated samples

Sample	Outer profile, mm	Edge, mm
1	0.8	3.0
2	0.9	2.6
3	0.7	0.9
4	0.6	0.6
5	0.0	1.5
6	0.0	1.5

After bulk heat treatment the blade metal has a sorbite structure oriented along martensite; the acicular part of the martensite corresponds to points 9–10 of the scale, and the martensite is low-carbon and coarse-acicular (Fig. 1a). After HFC hardening from optimal temperatures, the hardened layer consists of structureless (needleless) martensite (Fig. 1b), which increases the strength, ductility and toughness of the layer. With distance from the surface the structure coarsens to the state of the base metal, giving a smooth transition from the surface to the core.



a) b)

Fig. 1. Microstructure of the blade metal: a) after bulk heat treatment, ×300; b) hardened layer, ×5000

The microhardness decreases smoothly from the surface to the core (Fig. 2). The maximum values were obtained on the blade edge, H_{50} = 5560 MPa, and on the outer profile, H_{50} = 4830 MPa. The conventional boundary of the layer, 3300-3500 MPa, corresponds to 90–100 % of the layer depth determined after etching.

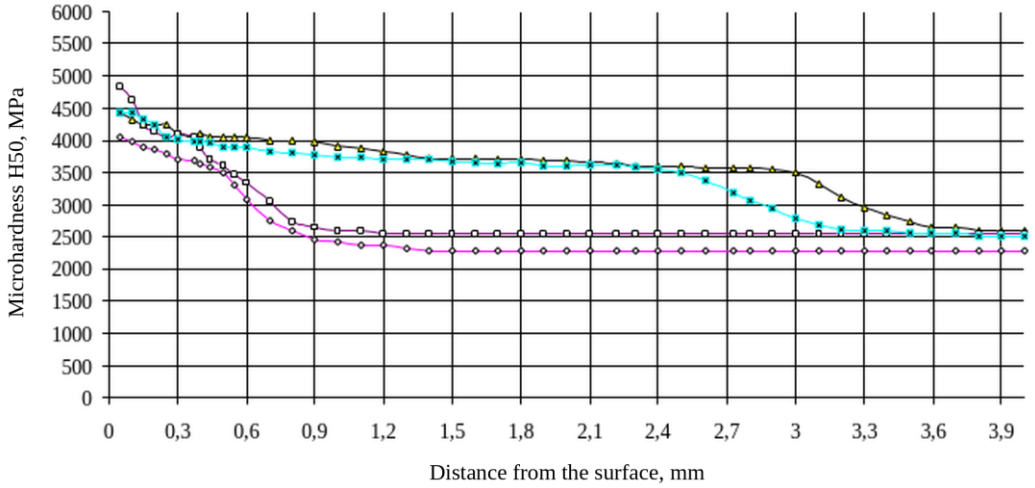


Fig. 2. Microhardness distribution from the surface to the core along the outer profile of the blade

Nanoindentation confirmed these results. Within the first 650 μm from the edge the hardness was about 5.5–5.9 GPa (with one deviating value at 500 μm), while beyond 700 μm it decreased to about 3.6–4.5 GPa. Young's modulus remained within 225–251 GPa over the whole depth, so the hardening changes the hardness but practically does not change the elastic properties of the steel. The nanoindentation results correlate with the microhardness values.

Compressive residual stresses are necessary in the surface layer, because tensile stresses reduce fatigue strength. Residual stresses were measured on the leading edge of 5th-stage blades after hardening and tempering. Compressive stresses act in the hardened layer over its entire depth; at the boundary with the unhardened metal they turn into tensile stresses of 14–20 kgf/mm^2 (about 137–196 MPa), which are not peak in nature and are evenly spread deep into the blade. At a layer depth of more than 3 mm the surface stresses become completely compressive. Thus, the distribution of residual stresses after HFC hardening is generally favourable. The

developed technology has passed industrial testing and is being implemented at PJSC “Turboatom”, with an expected economic effect of 63 thousand UAH per year.

Conclusions. 1. The microstructure, microhardness, nanomechanical properties and residual stresses of the surface layer of a 15Kh11MF-Sh steel blade after HFC hardening and tempering were investigated; the selected mode provides a hardened layer depth of 0.6–3.0 mm.

2. The hardened layer consists of structureless martensite, and the structure gradually coarsens to that of the base metal with distance from the surface.

3. Microhardness decreases smoothly from the surface to the core; the maximum values are H_{50} = 5560 MPa on the edge and H_{50} = 4830 MPa on the outer profile. Nanoindentation shows the same trend.

4. Compressive residual stresses act in the hardened layer, and their distribution over the blade depth is favourable for fatigue strength.

5. The technology is being implemented at PJSC “Turboatom” with an expected economic effect of 63 thousand UAH per year.

REFERENCES

1. Obon, J., Solsona, N., Ros, C., Tartera, P., & Varela-Feria, FM. Large enhancement of thermal conductance at ambient and cryogenic temperatures by laser remelting of plasma-sprayed. Applied Surface Science, 566, 150645.

2. Rangel-Escamilla, A., Rodríguez-Salazar, MA, & Brizuela-Rodríguez, AA (2023). Effect of Cold Spray Processing Parameters on the Microstructure, Wear, and Corrosion Behavior of Coatings Deposited on AZ31 Alloy Substrate. Results in Engineering, 20, 101594.

3. Shi, C., Yu, Z., Liu, X., Yang, S., Cheng, H., & Gu, Y. (2020). Microstructure and mechanical properties of plasma sprayed composite coatings. Journal of Materials Science & Technology, 178(1), 183-191.

4. Barg, MH, & Al-Marzooqi, F. (2025). Adhesion Strength of Plasma Sprayed Coatings — A Review. Research Gate.

5. Lu, P., Yu, Z., Yang, W., Yan, B., & Chen, J. (2022). Evaluation of

Adhesion/Cohesion of Plasma Sprayed Ceramic Coatings by Scratch Testing. Journal of Thermal Spray Technology, 31, 1709–1720.

6. Srivastava, V., Sarma, VS, & Bandyopadhyay, PP (2023). Surface Preparation for Suspension Plasma Sprayed Ceramic Coatings on Metallic Substrate. Coatings, 13 (6), 1013.

7. Coating technology and their properties: Textbook. (2023). Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.

8. Shylyna, O. B. (2024). Vacuum Condensation Sputtering of Coatings: Textbook. Vinnytsia National Technical University.

9. Gholami, F., & Al-Marzooqi, F. (2022). Influence of spray distance on the microstructure and mechanical properties of atmospheric plasma-sprayed. Surface and Coatings Technology, 442, 128564.

10. Solonenko, VO, Vasylyev, GB, & Senchenko, MY (2024). Effect of Content on the Corrosion and Thermal Resistance of Plasma-Sprayed. Coatings, 15 (5), 439.

11. Li, P., Wang, H., He, F., & Liu, Q. (2023). Effect of mechanical and thermal properties of coating via atmospheric plasma spraying.

12. Ma, Y., Li, S., Wang, H., & Liu, T. (2020). Fabrication and Property Evaluation of the Composite Coatings Prepared by Plasma Spray. Materials, 10 (11), 1122.

13. Wang, S., Zhang, Y., & Li, S. (2020). Thermal Properties of Plasma-Sprayed Multilayer Yttria-Stabilized Zirconia Coating. Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 20 (1), 524–529.

14. Li, Z., Ren, J., & Wang, J. (2023). Thermal shock resistance of coatings deposited by supersonic atmospheric plasma spraying. Powder Metallurgy Technology, 41 (4), 378–384.

15. Ma, S., Li, Y., & Hou, X. (2020). Property of Electrical-Heating Coating Prepared by Atmospheric Plasma Spraying and Hydrogen Heat Treatment. Materials, 10 (2), 177.

16. Han, Z., Li, Y., & Chen, J. (2021). The preparation and properties of

ceramic coatings by plasma spraying for high-voltage insulation application. Ceramics International, 47 (19), 27488–27494.

17. Zhang, Y., Zhou, C., & Zhang, J. (2022). Research on High-Temperature Insulation Properties of Plasma-Sprayed. Journal of Thermal Spray Technology, 31, 1750–1760.

18. Gholami, F., & Mostaghimi, J. (2024). Plasma Spray Coatings: Theory, Practice, and Applications. Materials Science and Engineering: R: Reports, 159, 100778.

19. Civil Protection Code of Ukraine. (2020). Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR), No. 34-35, p. 341. (as amended).

20. On Labor Protection: Law of Ukraine dated 14.10.1992 No. 2694-XII. (2024). (as amended).

21. Rules for the safe operation of consumer electrical installations (PBEES): Order of the Ministry of Social Policy of Ukraine dated 09.01.2019 No. 27. (2024). (with changes).

22. Labor protection rules when working with tools and devices: Order of the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine dated January 19, 2023 No. 43. (2023).

23. Tretyak I. V. Occupational safety in the industry (for engineering and technical specialties): a textbook. Kyiv: NUBiP of Ukraine, 2023. 320 p.

24. Ignatov S. V., Omelchuk B. P. Electrical safety in industry: a teaching aid. Dnipro: DNUTZ, 2021. 180 p.

25. Boyko V. A., Zima S. M. Occupational safety and civil protection: a textbook. Kharkiv: KhNADU, 2022. 250 p.

26. Ivashchenko O. V., Petrenko L. P. Analysis and assessment of dangerous and harmful production factors when using gas-thermal spraying. Bulletin of KhNU. 2021. No. 3. P. 112–118.

UDC. 621.791.9271.

OPTIMIZATION OF PROCESS PARAMETERS IN MECHANIZED ARC WELDING

Lebedev Volodymyr Oleksandrovych
Professor of the Department of Welding,
Spikhtarenko Volodymyr Volodymyrovych
Associate Professor, Welding Department,
Kherson Educational and Scientific Institute,
Admiral Makarov National Shipbuilding University
(Kherson, Ukraine),
Loi Serhii Anatoliyovych
Associate Professor, Admiral Makarov National Shipbuilding University
(Kherson, Ukraine), Senior Lecturer

Abstract: A novel approach to decomposing the factor space of full factorial experiments is considered for investigating the effects of arc energy parameters (current and voltage) and pulsed electrode wire feed parameters (pulse frequency and duty factor) on welding and surfacing outcomes while reducing the number of experimental runs.

Keywords: Mechanized welding; surfacing; pulsed wire feed; electrode wire; deposited layer; mathematical model.

Automatic and mechanized welding with a consumable electrode is currently one of the predominant manufacturing processes across various industrial sectors.

One of the most promising avenues for process improvement is the use of arc welding and surfacing with controlled pulsed electrode wire feeding [1, 2]. With appropriately selected parameters, this process offers a range of advantages: precise control of electrode metal droplet transfer; reduced electrode metal losses due to vaporization and spatter; controlled modification of weld and deposited bead geometry; reduced overall energy consumption and energy losses; improved occupational hygiene conditions; improved quality of the weld metal and deposited layer; and stable operation in welding positions other than the flat position.

The implementation of pulsed control algorithms in welding systems substantially increases the number of process factors affecting the arc. Consequently, conventional equipment-based and mathematical investigation methods become considerably more complex. Comprehensive multifactor physical experiments require substantial time, labour, and material resources, including test specimens, shielding gases, welding wire, and the preparation and examination of metallographic sections.

The objective of this study is to develop and substantiate a mathematical approach that simplifies the investigation of welding and surfacing outputs under pulsed electrode wire feeding by decomposing the factor space and reducing the number of experimental runs.

The effects of pulsed wire motion parameters are evaluated by developing a mathematical description of the process. In general, a weld quality or geometry parameter (Z) is described by the response function [3]:

$$Z = \psi (x_1, x_2, \ldots x_n), \quad (1)$$

where x_1, x_2, …, x_n are the factors affecting the outcome of the electric arc process.

For welding with CO_2 shielding, the principal response variables (Z) are:

h — deposited bead reinforcement height, mm;

b — deposited bead width, mm;

p — penetration depth into the base metal, mm;

α — fusion angle, degrees;

ψ — electrode metal loss coefficient, %;

W — total electrical energy consumption, kWh.

These response variables are affected by two groups of factors: arc energy parameters (welding current I and arc voltage U) and wire feed pulse parameters (pulse frequency f and duty factor S). With the additional factors (shielding gas flow rate, electrode extension, and welding travel speed) held constant, the generalized response function takes the form:

$$h\ b, p, \alpha, \psi, W = \varphi (U, I, f, S) \quad (2)$$

Limitations of the conventional approach

Since function (2) depends on four independent factors, it is defined over a four-dimensional factor space, which precludes direct graphical visualization. A three-level full factorial design (3^k) with four variables (k = 4) requires at least 3^4=81 experimental runs. This makes the investigation costly and time-consuming.

A factor-space decomposition method is proposed to optimize the experimental procedure. A second-order polynomial is selected as the underlying mathematical model, allowing the response function to be analysed for extrema and optimal process regions to be identified.

To construct the model, the authors employed an orthogonal central composite design based on a full factorial experiment. The design comprises a 2^k full factorial component ($k \leq 5$), centre points, and 2^k axial (star) points located on the axes of the coded factor space at coordinates (±α, 0, …, 0), (0, ±α, 0, …, 0), …, (0, …, 0, ±α). The total number of experimental runs (N) is calculated using the following equation:

$$N_0 = 2^k + n_0 \quad (3)$$

where N_0 is the number of runs in the full factorial experiment, k is the number of factors, and n_0 is the number of runs at the design centre.

The axial distance (α) is determined by the orthogonality condition and calculated from the following relationship:

$$a = \sqrt{\frac{\sqrt{N_0 N} - N_0}{2}} \quad (4)$$

Stages of the decomposition approach

Stage 1. The effects of the arc energy parameters (I, U) alone are investigated under conventional constant electrode wire feeding:

$$h, b, p, \alpha, \psi, W = \varphi\,(U, I) \quad (5)$$

Stage 2. Five reference points are selected in the resulting two-dimensional I–U factor space [4]: the centre point and four axial points at coordinates (±α, 0) and (0,±α).

Stage 3. At each of the five selected combinations of arc energy parameters, a local response function is constructed in terms of the pulsed wire motion parameters,

namely frequency *f* and duty factor *S*:

$$h, b, p, \alpha, \psi, W = \varphi(f, S) \quad (6)$$

This approach decomposes the complex four-dimensional factor space into a system of interrelated two-dimensional planes [4]. It allows response values at any arbitrary point in the *I*–*U* factor space to be determined by mathematical interpolation and extrapolation.

The methodology was experimentally validated using pulsed wire feed mechanisms equipped with variable-speed electronically commutated electric drives. Mathematical processing of the experimental data yielded adequate regression models.

The proposed decomposition method demonstrated high accuracy: analytically predicted weld parameters at intermediate current and voltage coordinates agreed exactly with measurements on verification sections obtained from physical welding trials. The number of laboratory welding trials was reduced by more than 60%.

Conclusions

1. A novel decomposition approach to the analysis of multifactor process spaces in arc welding has been formulated and theoretically substantiated. The feasibility of omitting selected factorial experimental runs without compromising the accuracy of the resulting polynomial model has been demonstrated.

2. A comprehensive methodology for investigating arc welding parameters with controlled pulsed electrode wire motion has been developed and successfully validated.

3. The proposed methodology is an effective engineering tool for predicting surfacing parameters. Its application substantially reduces the time required for research and commissioning activities, lowers expenditure on costly consumables (metal specimens, welding wire, and shielding gas mixtures), and optimizes laboratory equipment utilization by reducing the extent of metallographic examination, including the preparation of macrosections.

REFERENCES

1. Lebedev, V., Labartkava, A., Loy, S., and Zhuk, G. (2021). Operational Characteristics of the Welding Joint and the Overlay at the Mechanized Arc Welding-Overlay with Pulse of the Electrode Wire Supply. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, 15(3), 19–26. http://science.org.ge/bnas/t15-n3/03_Lebedev_Mechanics.pdf

2. Lebedev, V. O., Loi, S. A., Yermolaiev, H. V., and Spikhtarenko, V. V. (2023). Influence of pulsed electrode wire feeding on the content of alloying elements and selected mechanical characteristics of deposited metal layers. Collection of Scientific Publications of the National University of Shipbuilding, 4, 28–32. https://doi.org/10.15589/znp2023.4(493).4 [in Ukrainian].

3. Nechaiev, V., Beridze, T., and Kononenko, V. (2005). Theory of Experimental Design. Kyiv: Kondor. 232 pp. [in Ukrainian].

4. Lebedev, V. O., Loi, S. A., and Spikhtarenko, V. V. (2026). Method of Selecting Parameters of the Electric Arc Process with Pulse Feed of Electrode Wire. Collection of Scientific Publications of the National University of Shipbuilding, 1(503), Vol. 1, 60–64. https://doi.org/10.15589/znp2026.1(503).1.7 [in Ukrainian].

UDC 663.5

EFFICIENCY OF APPLYING DISCRETE-PULSE ENERGY INPUT IN THE PROCESSING OF STARCH-CONTAINING MEDIA

Obodovych Oleksandr
Dr. Sc. (Engin.), professor
Pereiaslavtseva Olena,
PhD (Engin.), Senior Researcher
Stepanova Olesya,
PhD (Engin.)
Kuzminskiy Yevgeniy,
Dr. Sc. (Chemistry), professor
Rezakova Tatyana,
PhD (Engin.), Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of
the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Annotation: The potential of using the discrete-pulse energy input method in the processing of starch-containing media is examined. The results of a study on the specific features of their hydrolysis are described. It has been established that integrating this method into the technological process of alcohol production significantly enhances the efficiency of raw material processing.

Keywords: Discrete-pulse energy input, wort, dispersion, mixing, dissolving, hydrolysis.

Energy and resource conservation remain integral to the development of all industrial sectors. Theory and practice demonstrate that the discrete-pulse energy input (DPEI) method effectively addresses these challenges within the pharmaceutical, food, and chemical industries. Researching thermophysical processes in complex heterogeneous systems under the influence of DPEI mechanisms unlocks opportunities to enhance existing technologies and develop innovative, advanced processes and products [1, 2, 3].

Based on the aforementioned data, the efficiency of using the DPEI method in

the processing technologies for starch-containing grain crops was evaluated. Cereal crops form the basis of the raw material supply for the food industry, particularly for the production of baked goods, alcohol, and starch-syrup products. Despite morphological differences in shape, the grains of all these crops share an identical anatomical structure. Their main components are the protective coat, the endosperm (a store of nutrients), and the embryo. The formation of the chemical composition of cereal crops depends directly on soil-climatic and agrometeorological factors. The grain biomass complex comprises key components such as carbohydrates, proteins, lipids, and mineral (ash) substances. Polysaccharides predominate in the carbohydrate fraction, with starch accounting for approximately 98% [4, 5].

In most industrial sectors, the processing of grain raw materials involves dispersion, mixing with a liquid phase (water), heat treatment, and – where necessary–hydrolysis. The sequence of these technological stages is carried out using specific pieces of equipment in accordance with established operating parameters.

In the traditional grain-to-alcohol conversion technology, the raw material is first subjected to mechanical milling, followed by mixing with water to prepare a mash. It then undergoes hydrothermal treatment (cooking) and enzymatic hydrolysis (saccharification). A distinctive feature of wort preparation in alcohol production using the DPEI method is that all technological processes – dispersion, mixing, dissolution, heating, and hydrolysis – take place within a single RPA (rotor-pulsation apparatus). This allows for significant process intensification and an increased yield of the target product [6].

Let us examine in greater detail the process of starch hydrolysis, which is the most important and complex stage in alcohol production technology.

In conventional technology, the hydrolysis of starch and starch-containing compounds is influenced by factors such as temperature, pH, the nature and quantity of the catalyst, and the duration of the process [4]. In the proposed method, hydrolysis will be carried out using the discrete-pulse energy input technique and its intrinsic mechanisms.

In the course of the research, alpha-amylase and glucoamylase enzyme

preparations will be used as catalysts.

Optimal conditions for their activity:

- pH: 5.0–5.5 (shared optimum for both enzymes);
- temperature for alpha-amylase: 70–85 °C;
- temperature for glucoamylase: 55–58 °C.

During the processing of the hydrolyzed medium in the RPA, the effects of process duration, rotor angular velocity, and the gap size between the stator and rotor were investigated. These parameters directly determine the hydrodynamic characteristics of the flow: the pulsation frequency (which also depends on the number of openings in the working elements) and the shear rate (a function of angular velocity, rotor radius, and gap size).

Table 1 presents the dependence of the amount of hydrolyzed starch on the process duration and the pulsation frequency of the medium flow in the RPA.

Table 1

Dependence of the amount of hydrolyzed starch on the process duration and the pulsation frequency of the medium flow in the RPA.

Pulse frequency, kHz	Time, min					
	3	5	7	10	12	15
0	7	20	41	67	73	78
1	17	39	75	76	80	89
3	25	47	88	91	96	96
5	28	49	89	92	96	96

Data from Table 1 indicate that prolonging the hydrolysis process contributes to an increase in the amount of split starch. Without treatment in the rotor-pulsation apparatus (RPA) at a pulsation frequency of 0 kHz, 78% of the substance is hydrolyzed in 15 minutes. At the same time, as the pulsation frequency increases from 1 to 5 kHz, the degree of starch hydrolysis increases to 96%.

As can be seen from the table, at a pulsation frequency of 3.5 kHz (or 3–5 kHz), the saccharification duration can be reduced to 10–12 minutes, achieving 96% hydrolyzed starch. Thus, conducting the hydrolysis of starch-containing raw materials in a rotary pulsation apparatus (RPA) with a flow pulsation frequency of 3.5 kHz (or 3–5 kHz) allows increasing the yield of hydrolyzed starch from 78% to 96% and

shortening the process time from 15 to 10–12 minutes

Subsequent studies investigated the effect of the rotor's angular velocity on the hydrolysis of starch-containing compounds.

The graph (Fig. 1) indicates that increasing the rotor speed shortens the hydrolysis duration while increasing the yield of hydrolyzed starch. Process efficiency improves significantly as the angular velocity increases from 30·2π to 50·2π rad/s. A further increase up to 70·2π rad/s has a negligible effect on the hydrolysis dynamics. Conversely, raising the angular velocity to 90·2π rad/s leads to a sharp decline in the hydrolyzed starch yield, dropping from 96% to 60%. According to the authors, this effect is due to the fact that a moderate increase in angular velocity from 30·2π to 50·2π rad/s intensifies mass transfer within the processing medium. This enhances the contact between the enzyme's active site and the substrate, thereby increasing the number of cleaved C–O acetal (glycosidic) bonds (α-1,4 and α-1,6) per unit of time. However, increasing the angular velocity up to 90·2π rad/s impairs the hydrolysis process. This excessive rotation likely causes the destruction of the enzyme's active site, leading to a decline in its activity. Conducted studies indicate that starch hydrolysis occurs most efficiently at a rotor angular velocity of 50·2π rad/s. The efficiency of processing heterogeneous media in an RPA is significantly influenced by the size of the gap between the stator and the rotor. Figure 2 shows a graph illustrating the dependence of the amount of hydrolyzed starch (%) on the duration of hydrolysis and the gap between the stator and the rotor.

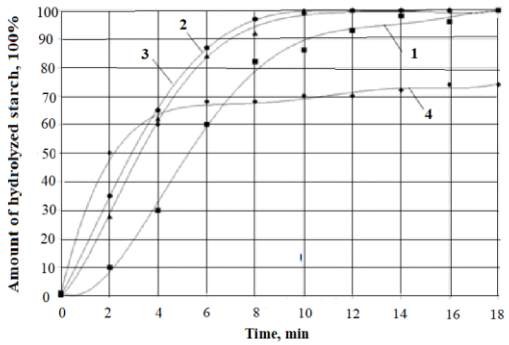


Fig. 1. Dependence of the amount of hydrolyzed starch (%) on the rotor angular velocity and hydrolysis duration:

1 – 30·2π rad/s; 2 – 50·2π rad/s; 3 – 70·2π rad/s; 4 – 90·2π rad/s.

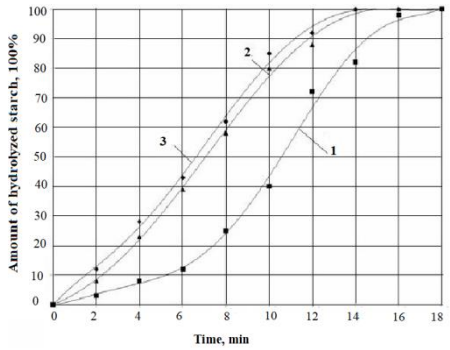


Fig. 2. Dependence of the amount of hydrolyzed starch (%) on the duration of hydrolysis and the gap between the stator and rotor:
1 – 500 μm; 2 – 300 μm; 3 – 100 μm.

Reducing the gap between the stator and the rotor from 500 to 300 μm has a positive effect on starch hydrolysis: it enables 97–98% breakdown and shortens the process duration from 18 to 13–14 minutes. At the same time, reducing the gap to less than 100 μm is impractical, as the high viscosity of the medium would hinder mixing and pumping. Subsequent studies determined the effect of the shear rate of the medium being processed in the rotary-pulsation apparatus (RPA) on the starch hydrolysis process. The shear rate was adjusted by varying the rotor's angular velocity, its inner radius, and the gap size between the stator and the rotor; the values used were $30 \cdot 10^3$, $50 \cdot 10^3$ and $70 \cdot 10^3$ s^{-1}. The dependence of the amount of hydrolyzed starch on the process duration and flow shear rate is presented in Table 2. These data indicate that increasing the shear rate from 0 to $50 \cdot 10^3$ s^{-1} significantly increases the proportion of hydrolyzed starch (from 75% to 96%) and reduces the process duration by 20%. A further increase in the flow shear rate to $70 \cdot 10^3$ s^{-1} has almost no effect on the amount of hydrolyzed starch.

Table 2

Dependence of the amount of hydrolyzed starch on the process duration and flow shear rate

Flow shear rate, γ (s^{-1})	Hydrolysis duration, min					
	3	5	7	10	12	15
0	6	23	45	61	70	75
$30 \cdot 10^3$	17	48	67	85	90	94
$50 \cdot 10^3$	21	44	75	92	96	96
$70 \cdot 10^3$	23	46	76	93	96	97

Analysis of experimental data (tables and graphs) indicates that the hydrolysis of starch-containing raw materials is most effectively carried out by processing the medium in a rotary-pulsation apparatus (RPA) at a flow shear rate of $50 \cdot 10^3$ s^{-1} and a pulsation frequency of 3 kHz.

By employing RPA, we optimize the interaction between the enzyme and the substrate. Thanks to the high velocity and pulsation frequency of the flow, we compel the same amount of enzyme to hydrolyze a greater number of C–O and C–C bonds per unit of time. In other words, we artificially enhance the enzyme's activity. This raises the question of whether such an increase in activity allows for a reduction in enzyme consumption during the hydrolysis of a given amount of starch. To address this, a study was conducted in which the dosage of enzyme preparations was reduced by 5%, 10%, 15%, and 20%. The experimental data are presented in Figure 3.

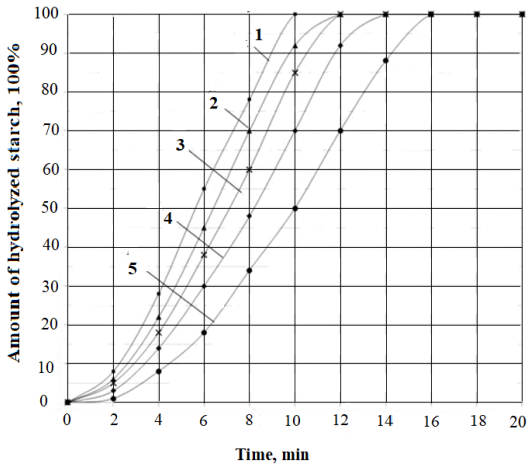


Fig. 3. Plot of the amount of hydrolyzed starch versus time at various enzyme preparation dosages:

1 – 100%; 2 – 95%; 3 – 90%; 4 – 85%; 5 – 80%.

During the experiments, the hydrolysis of starch-containing raw material was carried out using the DPEI (discrete-pulse energy input) method at a pulsation frequency of 3 kHz, a flow shear rate of $50 \cdot 10^3$ s^{-1}, and a pressure drop amplitude (ΔP) of 520 kPa.

The graph demonstrates that as the enzyme preparation content decreases from 100% to 80%, the hydrolysis duration increases from 10 to 15 minutes. However, reducing the amount of the preparation by 5–15% is possible with virtually no change

in the process duration.

Thus, the application of the DPEI method is effective for the hydrolysis of starch-containing raw materials. This method allows the process duration to be halved while simultaneously increasing the degree of starch hydrolysis from 76% to 97%.

The next stage of the research focused on determining the impact of DPEI factors on the saccharifying activity (SA) of amylolytic enzyme preparations. Among the DPEI variables, pulsation frequency and flow shear rate were selected for analysis.

Figure 4 illustrates the saccharifying activity (SA) of enzymes as a function of process duration and medium pulsation frequency within the rotary pulsation apparatus. The baseline saccharifying activity of the enzyme preparations was measured during the study and determined to be 3.4 units/100 cm³.

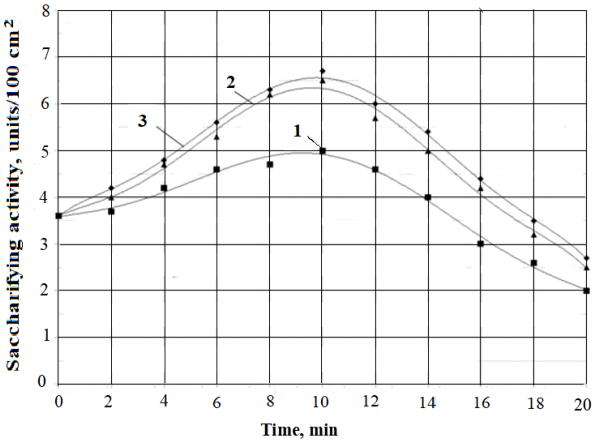


Fig. 4. Dependence of saccharifying activity on hydrolysis duration at pulsation frequencies of: 1 – 1 kHz; 2 – 3 kHz; 3 – 5 kHz.

When performing hydrolysis at a medium pulsation frequency of 3–5 kHz, the peak total enzymatic activity (TA) was observed between minutes 10 and 12 of treatment, after which it decreased. At a lower frequency of 1 kHz, the increase in TA was less pronounced, with the downward trend initiating by the 15th minute. The authors attribute this behavior to the fact that up to a specific threshold (governed by the pulsation frequency and exposure time), the enzyme's active site interacts more frequently with the acetal linkage in the starch molecule, thereby facilitating its

cleavage. However, a further increase in pulsation frequency and longer hydrolysis times likely lead to the inhibition of the enzyme's active site.

To validate this hypothesis, the impact of flow shear rate and hydrolysis time on enzyme SA was evaluated (Table 3).

Table 3

Influence of flow shear rate and hydrolysis duration on the saccharifying activity of enzymes

Flow shear rate, γ (s^{-1})	Duration, min							
	3	5	7	10	12	15	17	20
30	3.5	4.2	4.8	5.5	6.0	5.3	4.5	3.4
50	3.7	4.5	5.3	6.1	6.0	5.2	4.0	2.1
70	3.9	4.8	6.0	6.0	5.1	3.5	2.1	0.5

The data in the table confirm previous assumptions that the action of DPEI mechanisms initially increases enzyme activity up to a certain limit but subsequently destroys its active site, leading to a decline in activity.

Conclusions.

The presented studies conclusively demonstrate that the application of the DPEI method during the processing of grain starch-containing raw materials significantly intensifies the process. This work substantiates the feasibility of combining five technological stages of grain processing (dispersing, mixing, dissolving, heating, and hydrolysis) within a single rotary-pulsation apparatus. Furthermore, the effects of DPEI and the design features of the RPA on the kinetics of starch hydrolysis were thoroughly investigated.

REFERENCES

1. Басок Б.И., Ободович А.Н., Пироженко И.А., Коба А.Р. Дискретно-импульсный ввод энергии в технологии бродильного производства. 2003. Промышленная теплотехника. Т. 25, № 4. С. 94–99.

2. Ободович А.Н., Грабова Т.Л., Коба А.Р. Совершенствование технологии приготовления сусла из крахмалосодержащего сырья в спиртовом производстве с применением метода дискретно-импульсного ввода энергии.

2009. Промышленная теплотехника. Т. 31, № 6. С. 81–87.

3. Ободович А.Н., Лымарь А.Ю. ДИВЭ – интенсифицирующий метод гидролиза высокомолекулярных соединений. 2013. Промышленная теплотехника. Т. 35, № 6. С. 23–30.

4. Іванов С.В., Домарецький В.А., Прибильський В.Л. та ін. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства [Електронний ресурс]: підручник для студ. вищ. навч. закл. / за заг. ред. С.В. Іванова. – Київ: НУХТ, 2012. – 488 с.

5. Гладкий Ф.Ф., Данилова Л.А., Некрасов П.А. та ін. Науково-практичні основи технології бродильних виробництв: навчальний посібник. – Харків: Підручник НТУ «ХПІ», 2014. – 200 с.

6. Долинский А.А, Ободович А.Н., Борхаленко Ю.А. Метод дискретно-импульсного ввода энергии и его реализация: монография. – Х.: Віровець А.П. “Апостроф”. 2012. – 185 с.

УДК 664.149

АЮРВЕДИЧНІ КОМПОНЕНТИ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНО-БАРВНІ СКЛАДОВІ СУХИХ КОМПОЗИТНИХ ПРОТЕЇНОВО-ВІТАМІННИХ СУМІШЕЙ

Бондар Богдан Сергійович
аспірант кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій, м. Київ
Науковий керівник:
Нєміріч Олександра Володимирівна
доктор технічних наук,
професор кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Анотація: Обґрунтовано перспективність використання куркуми (Curcuma longa) та амли (Phyllanthus emblica) як природних функціонально-барвних компонентів сухих композитних протеїново-вітамінних сумішей. Визначено технологічну проблему одночасного забезпечення стабільного природного забарвлення та збереження біологічно активних компонентів під час сушіння і подальшого зберігання. На основі аналізу літературних даних узагальнено технологічні підходи до стабілізації куркуміну та збереження аскорбінової кислоти амли. Обґрунтовано доцільність мікрокапсулювання куркуміну та оптимізації попередньої обробки амли перед сушінням. Запропоновано перспективний напрям подальших досліджень, пов’язаний із визначенням оптимального співвідношення компонентів та оцінюванням стабільності розробленої суміші за колориметричними й фізико-хімічними показниками.

Ключові слова: Куркума, амла, натуральні барвники, протеїново-вітамінна суміш, мікрокапсулювання, спрей-сушіння, вітамін С.

Вступ.

Сучасний розвиток технологій продуктів спеціалізованого та

функціонального харчування характеризується пошуком рецептурних компонентів, здатних одночасно виконувати технологічну та фізіологічну функції. Особливої актуальності набуває використання природних сировинних компонентів, які можуть забезпечувати формування бажаних органолептичних властивостей продукту та одночасно бути джерелом біологічно активних речовин. Застосування таких компонентів відповідає сучасній тенденції до створення продуктів із мінімізацією використання синтетичних харчових добавок [1, с. 96].

У технології сухих композитних протеїново-вітамінних сумішей (ПВС) особливого значення набуває вибір стабільних природних барвних компонентів, оскільки технологічний процес може передбачати сушіння за підвищених температур, що потенційно зумовлює втрати термолабільних біологічно активних речовин.

Актуальність теми та мета дослідження.

Актуальність роботи зумовлена необхідністю пошуку природних компонентів, здатних поєднувати барвну та функціональну дію у складі ПВС. Перспективними сировинними компонентами в цьому напрямі є куркума та амла. Куркума характеризується наявністю куркуміну, який формує характерне жовто-помаранчеве забарвлення, тоді як амла є джерелом вітаміну С та інших біологічно активних сполук.

Раніше авторами встановлено вплив кольору протеїново-вітамінних напоїв на їх психологічне сприйняття споживачем [2, с. 154], а також розглянуто технологічні підходи до формування кольорової палітри протеїново-вітамінних коктейлів із використанням природних барвних компонентів [3, с. 87]. Разом із цим традиційні антоціанові барвники характеризуються залежністю стабільності кольору від pH та температури, що обмежує їх використання у технологічних процесах із термічним впливом [4 с. 51].

Метою роботи є наукове обґрунтування доцільності використання куркуми та амли як природних функціонально-барвних компонентів сухих

композитних протеїново-вітамінних сумішей з урахуванням їх стабільності під час сушіння та зберігання.

Матеріали та методи.

Дослідження мало характер аналітичного огляду. Власні експериментальні визначення стабільності куркуміну та аскорбінової кислоти безпосередньо в матриці ПВС на цьому етапі не проводили. Аналізували літературні дані щодо технологічних властивостей куркуми та амли, їх поведінки за різних умов сушіння, а також ефективності мікрокапсулювання.

Для характеристики стабільності кольору розглядали застосування колориметричних показників простору CIELAB — L*, a* та b*, а також загальної зміни кольору ΔE. Для оцінювання збереження біологічно активних речовин доцільним є використання показника утримання компонента (%), що визначається як відношення його фактичного вмісту після технологічного оброблення до початкового вмісту.

Результати та обговорення.

Аналіз літературних даних показав, що одним із ключових технологічних обмежень використання куркуми у сухих харчових системах є необхідність збереження стабільності куркуміну під час технологічного впливу. Застосування мікрокапсулювання з використанням композитних оболонкових матеріалів, зокрема мальтодекстрину, гуміарабіку, β-циклодекстрину та ізоляту сироваткового білка, сприяє підвищенню стабільності куркуміну та контролю його вивільнення [5].

Для технології ПВС це створює передумови для використання мікрокапсульованого куркуміну як природного барвного компонента, здатного формувати жовто-помаранчеве забарвлення готового продукту. Також фактичний ефект такого компонента у складі конкретної рецептурної матриці має бути підтверджений експериментально, шляхом визначення показників CIELAB та зміни кольору ΔE після сушіння і під час зберігання.

Іншим перспективним компонентом є амла (Phyllanthus emblica). Її технологічна цінність для ПВС пов’язана насамперед із можливістю

природного збагачення продукту вітаміном С. Встановлено, що технологічні параметри попередньої обробки амли перед сушінням суттєво впливають на збереження аскорбінової кислоти. Зокрема, застосування сольової передобробки забезпечувало її утримання на рівні 79,5–84,9 % порівняно з необробленими зразками та сприяло кращому збереженню кольору порошку під час зберігання [6, с. 108]. Готовий продукт на основі амли демонстрував фізико-хімічну та мікробіологічну стабільність протягом щонайменше шести місяців за кімнатної температури [6, с. 112]. Технологічне обґрунтування використання куркуми та амли у складі ПВС наведено у табл. 1.

Таблиця 1.

Технологічне обґрунтування використання куркуми та амли у складі ПВС

Компонент	**Основний біоактивний компонент**	**Технологічна функція**	**Ключова проблема стабільності**	**Запропонований технологічний підхід**
Куркума (Curcuma longa)	Куркумін	Формування природного жовто-помаранчевого забарвлення; функціональна антиоксидантна складова	Зниження стабільності за технологічного впливу та залежність властивостей від умов середовища	Мікрокапсулювання з використанням композитних оболонкових матеріалів
Амла (Phyllanthus emblica)	Аскорбінова кислота та інші біологічно активні сполуки	Природне збагачення ПВС вітаміном С; функціональна складова	Втрати аскорбінової кислоти та зміна кольору під час сушіння і зберігання	Оптимізація попередньої обробки сировини та режимів сушіння

Таким чином, куркума та амла можуть розглядатися як взаємодоповнювальні компоненти рецептури ПВС. Мікрокапсульований куркумін потенційно забезпечуватиме формування стабільного природного жовто-помаранчевого забарвлення, тоді як амла може виконувати функцію природного джерела вітаміну С. Також технологічна ефективність їх поєднання залежатиме від рецептурної концентрації, характеристик білково-вуглеводної матриці, режимів сушіння та умов подальшого зберігання.

Отже, перспективною є технологічна схема, за якої стабілізований

куркумін вводять до рецептури ПВС у мікрокапсульованій формі, а амлу-після попередньої обробки, оптимізованої з позицій максимального збереження аскорбінової кислоти та кольору. Остаточне підтвердження ефективності запропонованого підходу потребує проведення експериментальних досліджень безпосередньо у розроблюваній рецептурній матриці.

Висновки.

На основі аналізу літературних даних обґрунтовано перспективність використання куркуми та амли як функціонально-барвних компонентів сухих композитних протеїново-вітамінних сумішей. Встановлено, що мікрокапсулювання є перспективним технологічним підходом до підвищення стабільності куркуміну під час теплового впливу, тоді як оптимізація попередньої обробки амли може сприяти збереженню аскорбінової кислоти та кольорових характеристик порошку. Поєднання зазначених компонентів створює передумови для одночасного формування природного забарвлення та вітамінізації ПВС.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на експериментальне визначення оптимального співвідношення куркуми та амли, оцінювання показників L*, a*, b* і ΔE, визначення фактичного збереження куркуміну та аскорбінової кислоти після сушіння, а також встановлення стабільності розробленої ПВС під час зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Клещук О.О., Чех О.С., Шутюк В.В. Застосування барвника з буряку столового // Сталий ланцюг харчування та безпека крізь науку, знання та бізнес : тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., 15 травня 2025 р., Харків. Харків : НУХТ, 2025. С. 95–97.

2. Бондар Б.С., Нєміріч О.В., Польовик В.В. Вплив кольору протеїново-вітамінних напоїв на психологічне сприйняття, емоційний стан, настрій та довіру споживача // Гостинність і туризм майбутнього: наукові та практичні горизонти : матеріали V Міжнар. наук.-практ. онлайн-конф., НУБіП,

23.04.2026. С. 153–156.

3. Бондар Б.С., Нємиріч О.В., Польовик В.В. Технологічні аспекти формування кольорової палітри протеїново-вітамінних коктейлів // Technology as an extension of man: the limits of the possible and new paradigms : матеріали XVII Міжнар. наук.-практ. конф., 28 квітня – 1 травня 2026 р., Париж, Франція. С. 85–89. DOI: 10.46299/ISG.2026.1.17.

4. Дущак О.В., Шутюк В.В., Бурлак Н.В. Удосконалення технології отримання антоціанових барвників // Молодіжна наука заради миру та розвитку : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 8–10 листопада 2023 р., Чернівці. Чернівці : Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. С. 50–52.

5. Yonata D., Ulvie Y. N. S., Soesanto E., Sulistyowati E., Pranata B., Rosidi A. Stabilization and Controlled Release of Curcumin from Temulawak by Spray-Drying Microencapsulation with Composite Wall Materials // Trends in Sciences. 2025. Vol. 22, No. 2, Art. 9125. DOI: 10.48048/tis.2025.9125.

6. Pamidighantam P.R., Bojja U.K., Galla N.R., Guruguntla S., Korra S., Dasari M.R., Kripanand S.M. Preparation and storage stability of amla (Phyllanthus emblica) based instant pulihora mix – a South Indian traditional food condiment // Croatian Journal of Food Science and Technology. 2023. Vol. 15, No. 1. P. 105–114. DOI: 10.17508/CJFST.2023.15.1.03.

УДК 621.926

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИВОДА БІГУННОГО ПОДРІБНЮВАЧА KAF 20/60 ШЛЯХОМ УСУНЕННЯ КАРДАННОГО ВАЛА ТА КОНІЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ

Ніколаєнко Дмитро Павлович
магістрант
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
м. Дніпро, Україна
Кухар Віктор Юрійович
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри інжинірингу та дизайну
в машинобудуванні
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
м. Дніпро, Україна

Анотація: Запропоновано концепцію модернізації привода бігунного подрібнювача KAF 20/60 із заміною бокового карданного привода та конічного ступеня співвісним електроприводом із планетарним редуктором. Обґрунтовано усунення хрестовин і операцій регулювання конічного зачеплення. Визначено передатне число та залежність вихідного моменту від ККД. Сформульовано вимоги до компонування привода зі збереженням двобігунного робочого вузла.

Ключові слова: Бігунний подрібнювач, модернізація, карданний вал, хрестовина, конічна передача, планетарний редуктор, співвісний привод.

Мета та вихідні дані

Для модернізації привода KAF 20/60 запропоновано концепцію заміни карданного вала та конічного ступеня співвісним планетарним редуктором із безпосереднім приєднанням електродвигуна. Передбачено збереження робочого вузла з двома бігунами та технологічного принципу подрібнення.

Подрібнювач обробляє вологу глинисту сировину на внутрішній суцільній і зовнішній перфорованій доріжках [1, с. 19–22]. Загальний вигляд двобігунної машини серії KAF наведено на рис. 1, паспортні параметри K20/60-KAF — у табл. 1.



Рис. 1. Загальний вигляд двобігунного подрібнювача серії KAF [2, с. 2]

Таблиця 1

Паспортні параметри K20/60-KAF [1, с. 22]

Параметр	Значення
Діаметр чаші, мм	4600
Діаметр / ширина бігуна, мм	2000 / 600
Маса внутрішнього / зовнішнього бігуна, кг	12 500 / 11 200
Частота обертання робочого вала, хв$^{-1}$	13
Потужність головного привода, кВт	90
Об’ємна продуктивність, м^3/год	35–45

У базовій схемі двигун розташований збоку, а центральний редуктор містить конічний і планетарний ступені [1, с. 20–21].

Передавання моменту від зовнішнього двигуна карданним валом показано в каталозі виробника [2, с. 3–4]. Розташування двох бігунів і вузлів базового привода наведено на рис. 2.

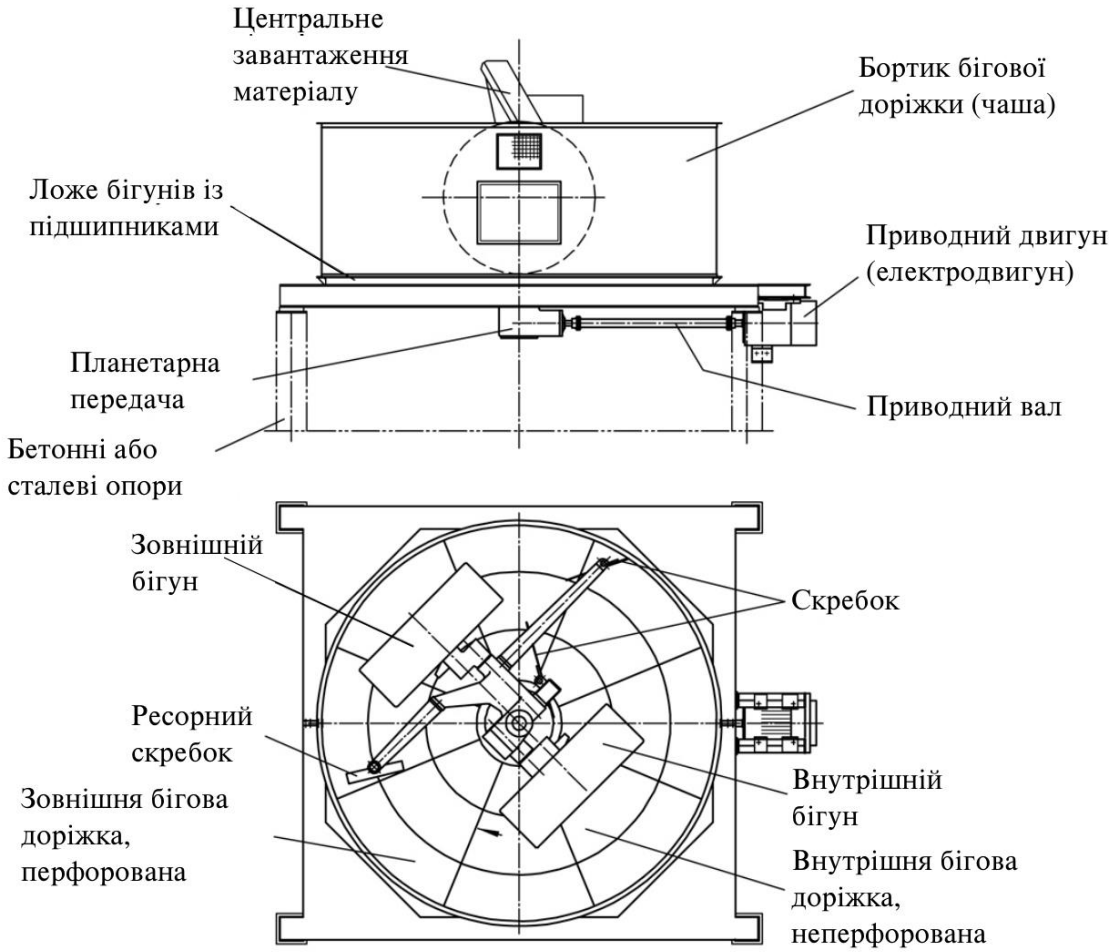


Рис. 2. Розташування основних вузлів K20/60-KAF [1, с. 21]

Конструктивне рішення

Підставою для модернізації є два конструктивні чинники. Переходи перерізів шипів хрестовини створюють концентрацію напружень за змінного навантаження. Конічне зачеплення потребує точного взаємного встановлення коліс, контролю зазору та плями контакту; відхилення монтажної відстані й положення осей змінюють контакт зубців [3, с. 4]. Усунення цих елементів прибирає відповідні навантажені вузли та операції їх регулювання.

В основу концепції покладено таку послідовність передавання моменту: електродвигун → фланцеве з’єднання з муфтою → співвісний планетарний редуктор → вертикальний робочий вал. Передбачено розміщення двигуна й редуктора під чашею на спільній вертикальній осі. Таке рішення усуває потребу в карданних шарнірах і конічній парі для зміни напряму осі передавання

моменту.

Для встановлення привода передбачено опорну раму та перехідний фланець. Осьові й радіальні навантаження має сприймати опорний вузол робочого вала. Його конструкцію та з’єднання з редуктором буде опрацьовано у кваліфікаційній роботі з урахуванням центрального вузла й завантажувального пристрою [4, с. 1; 5, с. 1]. Компонування має забезпечувати співвісність агрегатів і доступ для обслуговування.

У запропонованій концепції збережено частотне керування та плавний пуск, передбачені базовою конструкцією [1, с. 32]. До вимог щодо нового компонування належать захист двигуна, редуктора й муфти від глини, відведення тепла та захищене прокладання кабелів.

Розрахункові параметри привода

Для визначення передатного числа на етапі концепції прийнято частоту обертання двигуна 1480 хв⁻¹. За паспортної частоти робочого вала 13 хв⁻¹ передатне число становить:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1480}{13} \approx 113{,}85.$$

де n_1 — частота обертання двигуна; n_2 — частота обертання робочого вала. При виборі редуктора його передатне число необхідно узгодити з частотним керуванням для забезпечення 13 хв⁻¹ на виході.

За потужності двигуна 90 кВт крутний момент на робочому валу визначається з урахуванням ККД привода:

$$T_2 = \frac{9550 P_1 \eta}{n_2} = \frac{9550 \cdot 90 \cdot \eta}{13} = 66\,115\eta \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

де P_1 — потужність двигуна, кВт; η — сумарний ККД муфти та редуктора. Отримана залежність задає вихідний момент $66{,}1\eta$ кН·м. Вибір типорозміру редуктора за номінальним і піковим моментами, режимом роботи та пусковими навантаженнями буде виконано у кваліфікаційній роботі.

Висновки

Запропоновано концепцію співвісного планетарного привода KAF 20/60

зі збереженням двох бігунів. Рішення усуває хрестовини із силового ланцюга та потребу в регулюванні конічного зачеплення. Визначено передатне число 113,85 і залежність вихідного моменту від ККД. У кваліфікаційній роботі буде виконано вибір серійного редуктора, розроблено компонування та перевірено міцність і працездатність опорних та з'єднувальних елементів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Rieter. Інструкція з експлуатації бігунного подрібнювача K20/60-KAF. BA 328RUSS (BA-328D02). Машина № 294 06 M 06002, 2006 р. 42 с. Посилання наведено за нумерацією PDF.

2. Rieter Morando. KAF. Der Kollergang / The wet pan mill. Каталог RM_KAF_ger_eng. 7 с. Нумерація посилань відповідає сторінкам PDF.

3. Kohara Gear Industry Co., Ltd. Bevel Gears. Technical Information. 2023. 21 с. С. 4 за нумерацією PDF (друковані сторінки каталогу 340–341). URL: https://khkgears.net/pdf/2023/bevel-gears.pdf (дата звернення: 05.10.2026).

4. Rieter. Mittelstück komplett. Креслення E-2940092705. 02.08.2004. 1 арк. Наданий електронний примірник.

5. Rieter. Materialzuführung. Креслення E-2940013107. 03.08.2004. 1 арк. Наданий електронний примірник.

УДК 004.621.3

ОБ'ЄМНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПРИХОВАНОГО РОЗМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Розорінов Георгій Миколайович,
д.т.н., професор
Сірченко Іван Анатолійович,
аспірант
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”
м. Київ, Україна

Анотація: Наведено результати досліджень в галузі інформаційної безпеки. Істотно використовуються губчаста функція і хеш-функція, спрямовані на криптографічні процеси, які, як правило, не вимагають ключів, але при цьому мають високий рівень безпеки. Ці функції ґрунтуються на типі випадковості, характерному для маніпуляцій з добре відомою об'ємною головоломкою – кубиком Рубіка. Обчислення значення хеш-функції або значення губчастої функції є результатом виконання в моделі (у вигляді коду) або логічної схеми алгоритму, що описує таку головоломку, використовуючи повідомлення як вхідні дані для алгоритму головоломки-кубика, а потім виконуючи сам алгоритм головоломки-кубика. Стан головоломки-кубика (остаточне розташування кубика), яка моделюється після виконання дає значення губчастої функції або хеш-покажчика повідомлення.

Ключові слова: Алгоритм, безпека, інформація, губчаста функція, хеш-функція, кубик Рубіка.

І. Вступ

У цій роботі використовуються хеш-функції, які добре відомі в галузі захисту даних. Принцип їх роботи полягає в тому, що вхідні дані (цифрове повідомлення, цифровий підпис тощо) подаються на вхід хеш-перетворювача,

результатом чого є вихідний сигнал, який називається покажчиком (або хеш-значенням, хеш-кодом) фіксованої довжини, призначеним для однозначної ідентифікації (зняття цифрового відбитка) повідомлення. Безпечна (криптографічна) хеш-функція має таку властивість, що будь-яка зміна повідомлення призводить до отримання іншого покажчика, навіть якщо покажчик значно коротше самого повідомлення. Такі хеш-функції характеризуються стійкістю до суперечностей та однобічністю [1, 2].

У сфері хеш-функцій існує ширша категорія, звана губчастими функціями [3]. Це функції, подібні до хеш-функцій, проте, якщо хеш-функції формують покажчики фіксованого розміру, губчасті функції здатні генерувати покажчики (результати) довільного розміру при збереженні фіксованого рівня безпеки. У цьому сенсі губчаста функція є універсальнішою проти хеш-функції.

Для використання хеш-функцій та губчастих функцій у криптографічних додатках потрібно виконання певних умов: стійкості до знаходження прообразу, стійкості до знаходження другого прообразу та стійкості до суперечностей [4].

II. Основна частина

У даній роботі зроблено спробу створення високомодульної губчастої функції або хеш-функції, які також відрізняються обчислювальною ефективністю (швидкістю). При цьому терміни губчаста функція і хеш-функція охоплюють всі зазначені варіанти застосування – як з використанням ключа, так і без нього.

Перетворення повідомлення з використанням хеш-функції або губчастої функції – це детермінована процедура, яка приймає на вхід довільне значення та формує результат у вигляді хеш-значення або значення губчастої функції. Вхідне значення є повідомленням, а отримане вихідне значення – покажчиком. Аутентифікація повідомлення здійснюється шляхом порівняння обчисленого покажчика з очікуваним покажчиком, що відповідає даному повідомленню.

Процеси перетворення, що описуються далі, засновані на концепції та правилах об'ємної головоломки Рубіка. Кубик Рубіка – це широко відома

тривимірна механічна головоломка, винайдена Ерне Рубіком. Вона є кубом і, отже, має 6 граней, які забарвлені у різні кольори. Основна конструкція складається з 26 мініатюрних кубиків, які називають елементами (або кублетами). Механізм обертання дозволяє кожній грані куба повертатися незалежно, перемішуючи кольори. Кожна грань розділена на 9 сегментів (полів), що відповідають розташуванню кублетів (сітка 3x3). Стандартний кубик Рубіка допускає $4{,}33 \times 10^{19}$ варіантів розташування кублетів, завдяки чому головоломка здатна приймати величезну кількість станів, що характеризуються високим ступенем випадковості. Мета вирішення класичної головоломки – добитися того, щоб кожна грань куба була забарвлена в один колір.

Але в даному випадку не відбувається маніпулювання реальною (фізичною) головоломкою і вона навіть не відображається на екрані комп'ютера; також відсутній користувач. Понад те, не потрібно вирішувати кубик. Натомість логічно моделюється “умовна” головоломка (розглядається виключно з погляду переміщення складових її кублетів), причому без участі користувача. Процес завершується, коли умовна головоломка досягає певної міри хаотичності. Однак у випадку з губчастими функціями та хеш-функціями випадкові фактори з боку користувача не вносяться, оскільки в одному з варіантів здійснення спосіб маніпулювання головоломкою (що є умовною) однозначно визначається вхідними даними (повідомленням, що підлягає хешуванню або обробці губчастою функцією). Це означає, що розкриті тут губчаста функція та хеш-функція є повністю детермінованими.

Умовна головоломка є будь-якою і не відповідає будь-якій реальній головоломці щодо правил (наприклад, правил розташування кублетів чи наявності фізичного аналога). Такий підхід заснований на тому спостереженні, що стан кубика Рубіка після низки кроків характеризується високим ступенем хаотичності (якщо користувач не намагається його зібрати).

Мета даного підходу – використовувати принципи, що лежать в основі таких головоломок, для обчислення хеш-функції або функції губчастого типу,

оскільки саме така хаотичність (випадковість) зазвичай потрібна для забезпечення надійності подібних функцій. В даному контексті під надійністю розуміється сильна однобічність: це означає, що за заданим повідомленням легко обчислити покажчик, але вкрай складно знайти повідомлення, яке призводило б до цього конкретного покажчика.

Оскільки кубик Рубіка широко відомий і існує в декількох варіантах деталі програмування алгоритму моделювання головоломки, що розглядається, представлені тут на прикладі класичного кубика Рубика 3x3x3.

Крім того, губчаста функція, що розглядається, і хеш-функція обчислюються дуже швидко засобами програмного забезпечення (або апаратними засобами – спеціалізованими логічними схемами). Наприклад, хеш-функція, що використовується для формування контрольної суми при передачі даних, вимагає швидкого обчислення покажчика. Така хеш-функція особливо корисна під час передачі великих обсягів даних.

Слід зазначити, що такі терміни, як “куб”, “кублет”, “колір”, “грань”, “осередок”, “поворот”, “рядок”, “стовпець”, “вісь” та “головоломка”, не належать до будь-якого фізичного об'єкта або їх реального зображення. Натомість вони позначають значення, ідентифікатори або змінні, які застосовуються в комп'ютерному коді або логіці для обчислення губчастої функції, хеш-функції або їх аналогів, і використовуються виключно для зручності розуміння, вказуючи на концептуальну схожість з відповідними аспектами головоломки.

Всі алгоритми, засновані на різновидах кубика Рубіка для зручності називаються тут загальним терміном "об'ємні пристрої".

Використані нижче приклади губчастої функції та хеш-функції засновані на принципі головоломки кубика Рубіка: в їх основі лежить модель куба з шістьма гранями. Маніпуляції з головоломкою призводять до зміни стану куба. На цій основі будується губчаста функція. Як зазначалося, губчасті функції є більш загальним типом хеш-функцій, у яких довжина вихідного значення (довжина покажчика) може бути визначена безпосередньо у процесі обчислень.

Таким чином, хеш-функція є окремим випадком губчастої функції.

Як у губчастій функції, так і в хеш-функції вхідні дані називаються повідомленням. При цьому можливі два варіанти реалізації:

– повідомлення розбивається на блоки, що обробляються послідовно, по одному;

– повідомлення цілком використовується як початкове значення для генератора псевдовипадкових чисел (ГПВЧ), після чого застосовуються маніпуляції з кубиком Рубіка.

Розглянемо умовну головоломку типу кубика Рубіка з шістьма гранями, де кожна грань є квадратом, що складається з комірок. Кожна комірка (у фізичному виконанні позначається кольором) є байт, біт, 16-бітне або 32-бітне слово та ін. – або, в більш загальному вигляді, X-бітне слово (де X-розрядність слова). У разі губчастої функції, якщо зберігати аналогію з фізичною головоломкою, кольорів виявляється більше шести: фактично, кожне слово кодує певний колір, тому всього існує 2^X кольорів.

Коли умовна головоломка знаходиться у певному положенні (стані), з нею можна проводити маніпуляції, аналогічні класичному обертанню кубика Рубіка: переміщати один або кілька рядків або стовпців кублетів уздовж вибраної осі (обертання навколо заданої осі). Маніпуляції можуть застосовуватися до всіх (умовних) стовпців або рядків кублетів по будь-якій осі, причому величина повороту залежить від кількості граней (наприклад, один, два або три повороти у випадку стандартного кубика Рубіка).

У ***першому варіанті*** реалізації (умовний) кубик Рубіка ініціалізується заданим початковим станом S_0. Спочатку повідомлення розбивається на певну кількість блоків. Якщо довжина повідомлення не кратна довжині блоку, додаються додаткові дані (заповнення), як це заведено в класичній криптографії. Потім вводиться перший блок повідомлення. Після цього виконується певний набір поворотів. Другий блок повідомлення вводиться так само, як перший. Потім здійснюється новий набір поворотів, і так далі – доки не буде завантажено все повідомлення (тобто всі його блоки).

Може знадобитися стандартне доповнення вихідного повідомлення для приведення його до заданої вхідної довжини, кратної цілої кількості блоків, – аналогічно тому, як це робиться у відомих хеш-функціях.

Алгоритм першого варіанта реалізації можна описати у логічному вигляді та у формі псевдокоду. За своєю структурою цей псевдокод нагадує реальний (виконуваний) код (наприклад, мовою С), але відрізняється меншою деталізацією. Відмітимо, що використання порожніх циклів у цьому псевдокоді може підвищити рівень безпеки.

На завершальному етапі алгоритму формується вихідний результат (виконується операція виведення губчастої функції) – блок за блоком (це фундаментальний принцип роботи губчастої функції: користувач може запросити будь-яку кількість блоків вихідних даних як покажчик). Зрозуміло, ці блоки не збігаються із вхідними блоками повідомлення. Іншими словами, вихідні дані формуються частинами в ході регулярного ітеративного процесу. Слід зазначити, що на етапі виведення алгоритм виконує додаткові повороти зміни стану кубика.

У ***другому варіанті*** реалізації алгоритм роботи схожий з алгоритмом з першого варіанту, за винятком, що в другому варіанті повідомлення не розбивається попередньо на блоки, а використовується лише як початкове значення для стандартного ГПВЧ.

Як і в першому варіанті реалізації, вихідний сигнал (покажчик) формується за блоками, причому для кожного нового вихідного блоку виконується щонайменше одне обертання (в інших варіантах здійснення їх може бути більше). Слід зазначити, що у другому варіанті реалізації "порожні" цикли та цикли обробки повідомлення об'єднані в один цикл. У другому варіанті реалізації немає жодних міркувань безпеки, що вимагають застосування порожніх циклів. Справді, під час використання надійного ГПВЧ неможливо контролювати процеси, які виконуються у циклах обробки повідомлення, отже, необхідність у порожніх циклах відпадає.

Для підвищення рівня безпеки можна використовувати різні типи обертів.

Замість простого переміщення кублетів (як у реальному кубику Рубіка) можна перетворити їх значення. Наприклад, обертання на один крок можна подати у вигляді квадрата з чотирма сторонами (у випадку звичайного шестигранного кубика Рубіка), позначеними як A, B, C і D. Ці сторони перетворюються таким чином, щоб отримати новий квадрат з чотирма сторонами, позначеними як A', B', C' та D'. Для виконання обертання більш ніж на один крок цей процес просто повторюється.

Класичне обертання кубика Рубіка (як реального кубика) у цьому поданні виражається як A'→B, B'→C, C'→D, D'→A. Зрозуміло, стосовно губчастої функції цей підхід можна поширити і на інші формули. Зокрема, можна розглянути формулу, яка використовує лінійні оператори (наприклад, XOR-виключнє АБО – або ROTATE), а також формулу з нелінійними операціями (такими як +, *, − або навіть SBOX-блок, добре відомий у криптографії). Крім того, у рамках першого та другого варіантів реалізації можна розглянути обертання, тип якого змінюється в залежності від того, який саме кубик (кублет) розглядається.

Приклад більш складного повороту в даному поданні виглядає наступним чином: B'=A+B, C'=A+B+C, D'=A+B+C+D, A'=A+D або B'=A^B, C'=A^B^C, D'=A^B^C^D, A'=A^D. Тут "^" означає логічну операцію XOR. Для функцій псевдоповороту (аналогу повороту граней кубика Рубіка) можна використовувати поліноми чи функції будь-якого іншого виду. Однією з причин використання модифікованих функцій повороту є необхідність забезпечити процес поширення перенесення або, у більш загальному сенсі, посилити такі властивості, як дифузія та конфузія (розсіювання та заплутування), для підвищення криптографічної стійкості.

Зрозуміло, хеш-функцію можна легко отримати з губчастої функції, зафіксувавши параметр, що визначає кількість блоків вихідного значення (покажчика) на постійному рівні.

Варто зазначити, що з міркувань реалізації або швидкодії може виникнути потреба обмежити кількість можливих поворотів кубика Рубіка. З

іншого боку, збільшення кількості варіантів і, отже, ступеня хаотичності (випадковості) функції можна — епізодично чи систематично — виконувати поворот всього кубика Рубика як єдиного цілого. Мається на увазі не маніпуляція окремим рядом або стовпцем кубика, а поворот навколо однієї з трьох осей. Це здатне підвищити рівень безпеки губчастої функції.

Подібно до хеш-функцій, губчасті функції можуть бути забезпечені ключем. Це реалізується так, як і створення стандартної функції HMAC на основі хеш-функції.

На рис. 1 у вигляді блок-схеми показаний логічний варіант реалізації обчислювальної частини розглянутого об'ємного пристрою (умовного кубика Рубіка), який забезпечує підвищений рівень безпеки повідомлень, що зберігаються.

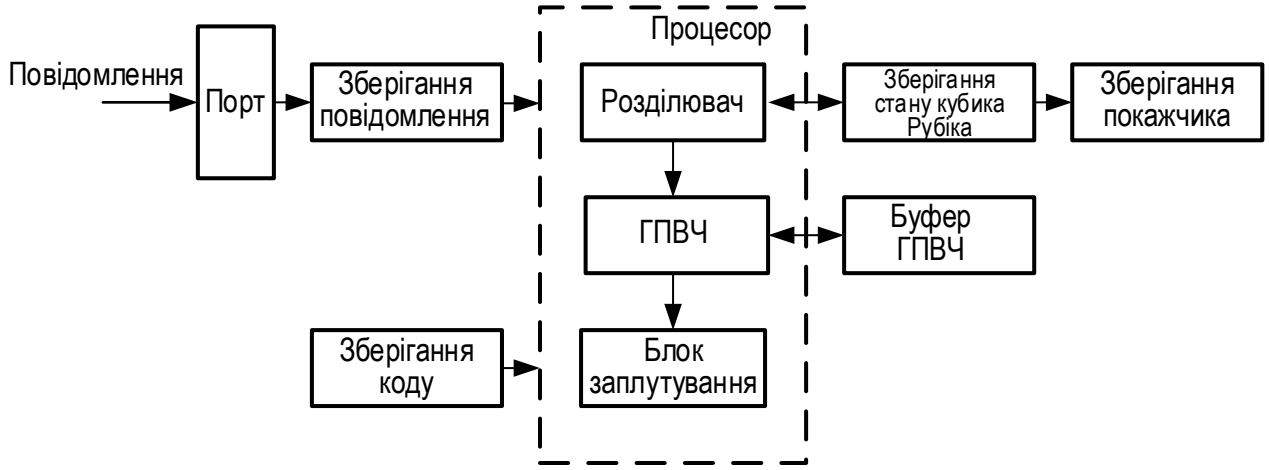


Рис. 1. Блок-схема варіанта реалізації обчислювального пристрою умовного кубика Рубіка

На рисунці показані відповідні частини обчислювального пристрою, яким може бути, наприклад, комп'ютер, смартфон або аналогічний пристрій (або частина такого пристрою). Він містить стандартні апаратні компоненти, що включають – в одному з варіантів здійснення – програмне забезпечення (комп'ютерний код), представлене наведеними вище прикладами псевдокоду. Цей код може бути написаний, наприклад, мовою програмування C або C++, або його функціональність може бути реалізована у вигляді мікропрограмного забезпечення або апаратної логіки. Зрозуміло, наведені приклади псевдокоду не

є вичерпними.

Комп'ютерний код зазвичай зберігається у пам'яті програм, наприклад, у ПЗП (блок «Зберігання коду») у вигляді об'єктного або вихідного коду, пов'язаного з блоком «Процесор», який виконує необхідні дії. Вхідне «Повідомлення» (у цифровій формі) надходить через «Порт» і зберігається в ОЗП (блок «Зберігання повідомлення»), де воно доступне для процесора. Процесор, використовуючи «Розділювач», зазвичай поділяє повідомлення на блоки відповідного розміру. Інші програмні модулі (модулі коду), що зберігаються в ОЗП та виконуються процесором, включають «Блок заплутування» та генератор псевдовипадкових чисел (ГПВЧ). Вони реалізують функції, описані вище у різних варіантах реалізації алгоритму. Масив даних кільцевого буфера зберігається в ОЗП («Зберігання стану кубика Рубіка»), а значення ГПВЧ – в ОЗП («Буфер ГПВЧ). З «Процесором» також пов'язаний ОЗП («Зберігання покажчика») для зберігання отриманого покажчика. Покажчик вилучається з масиву в ОЗП «Зберігання стану кубика Рубіка» або в ОЗП «Буфер ДПВЧ», наприклад, шляхом зчитування послідовних елементів даних для забезпечення покажчика достатньої довжини.

На рис. 1 не показано наступне стандартне використання отриманого покажчика, що зберігається в ОЗП «Зберігання покажчика»: «Процесор» порівнює його з наступним (очікуваним) значенням покажчика, що відноситься до вхідного повідомлення. Вхідне повідомлення (цифровий документ, цифровий підпис або аналогічна інформація) вважається автентифікованим лише в тому випадку, якщо ці два значення покажчика збігаються.

III. Висновки

1. Створена губчаста функція, яка має високий рівень безпеки, що ґрунтується на типі випадковості, характерному для маніпуляцій з добре відомою об'ємною головоломкою – кубиком Рубіка.

2. Запропоновано ефективний спосіб практичної реалізації губчастої функції та відповідного об’ємного пристрою для прихованого зберігання великих обсягів інформації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кормен Т. Г. Вступ до алгоритмів: Пер. з англ. 3-ого вид.: Т.Г. Кормен, Ч.Е. Лейзерсон, Р.Л. Рівест, К. Стайн. – Київ.: К.І.С., 2019. – 1288.

2. Anderson R. The classification of hash functions, Proceedings of the IMA Conference in Cryptography and Coding, 1993.

3. Bertoni G., Daemen J., Hoffert S., Peeters M., Van Assche G., Van Keer R. Cryptographic sponge functions. – STMicroelectronics – Radboud University – Security Pattern, January 14, 2011. – 93.

4. Шнайер Б. Прикладная криптография: протоколы, алгоритмы и исходные коды на языке С.: пер. с англ.; 2-е юбил. изд., Москва, Санкт-Петербург: Диалектика, 2017. – 1040.

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

УДК 539.1

ВПЛИВ ГАММА-ОПРОМІНЮВАННЯ НА СТРУКТУРУ ФОСФАТІВ КАЛЬЦІЮ

Балецька Софія Ігорівна
магістрант
Рохмістров Дмитро Володимирович,
кандидат фізико-математичних наук, доцент
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна
площа Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Анотація: Розглянуто вплив гамма-опромінювання на кристалічну та локальну структуру фосфатів кальцію. На основі опублікованих досліджень зіставлено радіаційний відгук гідроксиапатиту, октакальцієвого фосфату і тетракальцієвого фосфату. Обговорено утворення парамагнітних центрів, роль води та домішок, можливі зміни фазового складу. Обґрунтовано необхідність поєднання рентгенівської дифракції, електронного парамагнітного резонансу та коливальної спектроскопії для оцінювання радіаційної стійкості матеріалів.

Ключові слова: Фосфати кальцію, гідроксиапатит, гамма-опромінювання, кристалічна структура, радіаційні дефекти, електронний парамагнітний резонанс.

Вступ

Фосфати кальцію є основою багатьох біокерамічних матеріалів, призначених для заміщення та відновлення кісткової тканини. Їхні властивості визначаються не лише хімічним складом, а й співвідношенням кристалічних і

аморфних компонентів, вмістом води та локальним оточенням структурних груп. Гамма-опромінювання становить інтерес як спосіб оброблення таких матеріалів і як інструмент виявлення дефектів. При цьому збереження дифракційної картини не виключає змін на атомному рівні.

Показовим є дослідження Рохмістрова та співавторів, у якому після гамма-опромінювання встановлено якісну відмінність ЕПР-спектрів аморфних і нанокристалічних фосфатів кальцію [1, с. 2621–2626]. Отже, радіаційний відгук може характеризувати особливості вихідної структури. Метою цієї роботи є узагальнення механізмів структурних змін фосфатів кальцію та визначення підходів до їх коректної експериментальної перевірки.

Механізми дії гамма-опромінювання

Гідроксиапатит має склад $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$. У реальних синтетичних зразках можливі відхилення від стехіометрії, заміщення іонів, вакансії та присутність молекулярної води. Тому однакова назва фази не означає однакової дефектної структури. Для порошків, одержаних осадженням із водних розчинів, потрібно враховувати умови синтезу, промивання, сушіння та подальшої термічної обробки.

Поглинання енергії гамма-квантів супроводжується утворенням вторинних електронів (рис. 1), іонізацією та збудженням електронної підсистеми. Електрони й дірки можуть рекомбінувати або захоплюватися структурними неоднорідностями. Якщо захоплений носій має неспарений спін, відповідний центр може бути виявлений методом електронного парамагнітного резонансу. Кількість і стабільність таких центрів залежать від доступних пасток і шляхів релаксації.

Вода та домішкові групи можуть брати участь у формуванні центрів захоплення. У роботі [1] описано центр, модель якого включає електрон і чотири протони молекул води; його термічна стійкість пов’язана зі збереженням води в структурі гідроксиапатиту. За даними авторів, центр зберігався до температури близько 300 °C [1, с. 2621–2626]. Цей результат стосується досліджених зразків і не задає універсальної температури відпалу

всіх радіаційних дефектів.



Рис. 1. Схематичне зображення взаємодії гамма-випромінювання з фосфатами кальцію та методів реєстрації структурних змін.

Порівняння опублікованих результатів

У дослідженні незаміщеного та магнійзаміщеного гідроксиапатиту після гамма-опромінення поглинутою дозою 25 кГр рентгенодифракційні й інфрачервоні дані не виявили змін структури та складу в межах чутливості використаних методів. Водночас ЕПР зареєстрував сигнали, віднесені до радикалів CO_2^- та NO_3^{2-} [2, с. 7]. Цей приклад демонструє співіснування збереженого далекого порядку з радіаційно індукованими парамагнітними центрами. Він також показує, що домішкові компоненти, пов'язані із синтезом, можуть визначати спектральний відгук.

Для октакальцієвого фосфату зафіксовано іншу ситуацію: після гамма-опромінювання змінювалися параметри його ґратки та фазовий склад досліджених порошків. Багаточастотні ЕПР-вимірювання дали змогу розрізнити декілька типів радикалів, зокрема водневі, карбонатні та ймовірні

азотовмісні центри [3, с. 200–210]. Тому інтерпретація спектрів гідратованих фосфатів потребує врахування їхньої структурної неоднорідності; ототожнювати всі сигнали з дефектами апатиту некоректно.

Для тетракальцієвого фосфату та цементу на його основі встановлено нелінійну залежність ступеня перетворення тетракальцієвого фосфату на апатит у цементі від дози попереднього опромінення порошку. За доз 10–20 кГр зміни були невеликими, за дози 30 кГр ступінь перетворення зростав, а за подальшого збільшення дози знижувався. За дози 120 кГр електронна мікроскопія виявила радіаційне пошкодження вихідної структури та утворення апатиту [4, с. 244-252]. Отже, локальні зміни можуть впливати на подальші реакції матеріалу, а залежність властивостей від дози не слід наперед вважати монотонною.

Методичні засади оцінювання структурних змін

Рентгенівська дифракція дає змогу визначати фазовий склад, параметри ґратки та характеристики профілів дифракційних відбиттів. Для гексагональної апатитної фази міжплощинні відстані пов’язані з параметрами a і c співвідношенням:

$$1/d^2_{hkl} = 4(h^2 + hk + k^2)/(3a^2) + l^2/c^2.$$

Тут h, k, l – індекси Міллера. Порівняння параметрів до і після опромінювання має спиратися на їхні невизначеності та контроль систематичних похибок. Невелике зміщення максимумів може бути спричинене також зміною положення зразка або умов знімання. Розширення відбиттів потребує розділення внесків інструмента, розміру областей когерентного розсіювання та мікродеформацій; саме по собі воно не доводить аморфізацію.

ЕПР доповнює дифракцію інформацією про центри з неспареними електронами. Аналізують форму ліній, g-фактор, надтонке розщеплення та інтегральну інтенсивність. Для порівняння концентрацій потрібно нормувати сигнал на масу і контролювати режим реєстрації. Інтенсивність окремої лінії не можна без калібрування ототожнювати із загальною кількістю дефектів: ЕПР не реєструє діамагнітні порушення структури. Приклади аналізу радіаційно

індукованих центрів у гідроксиапатиті наведено в роботах [5, 6].

Інфрачервона та раманівська спектроскопія потрібні для контролю фосфатних, гідроксильних, карбонатних груп і води [2, 7]. Їх поєднання з дифракцією та ЕПР допомагає розрізняти перетворення фази, зміну локального оточення та появу радикалів. За неоднозначних результатів доцільно додати термічний аналіз або електронну мікроскопію. Висновок про радіаційну стійкість має бути прив’язаний до конкретного структурного рівня та межі виявлення кожного методу.

Для подальшої роботи пропонується порівнювати неопромінений контроль і зразки однієї партії, опромінені кількома дозами. Окремо варто дослідити порошки з різним вмістом води та різним ступенем кристалічності. Такий підхід дозволить відділити вплив опромінювання від неоднорідності синтезу. Повторні вимірювання через однакові проміжки часу дадуть інформацію про післярадіаційну релаксацію. Для матеріалів, призначених для біомедичного застосування, слід також розмежовувати радіаційні ефекти в чистих фосфатах і в композиційних системах з полімерною матрицею [8, 9]. Термолюмінесцентні дослідження можуть надати додаткові відомості про пастки носіїв заряду [10].

Висновки

Гамма-опромінювання здатне змінювати локальну дефектну структуру фосфатів кальцію навіть за збереження їхньої рентгенодифракційної картини. Характер відгуку залежить від вихідної фази, гідратації, домішок і умов опромінювання. Опубліковані результати для гідроксиапатиту, октакальцієвого та тетракальцієвого фосфатів свідчать про різні сценарії: від утворення парамагнітних центрів до змін параметрів ґратки та фазових перетворень. Обґрунтоване оцінювання потребує поєднання дифракційних і спектроскопічних методів із контролем дози та часу після оброблення. Радіаційна стійкість кристалічної ґратки не тотожна стійкості локальної дефектної структури.

Вміст структурної та адсорбованої води може суттєво впливати на

формування й стабільність парамагнітних центрів. Для оцінювання наслідків опромінення необхідно враховувати не лише дозу, а й фазовий склад, умови синтезу та післярадіаційну релаксацію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Rokhmistrov D. V., Nikolov O. T., Gorobchenko O. A., Loza K. I. Study of structure of calcium phosphate materials by means of electron spin resonance. Applied Radiation and Isotopes. 2012. Vol. 70, No. 11. P. 2621–2626. DOI: 10.1016/j.apradiso.2012.07.020.

2. Vidotto M., Grego T., Petrović B. et al. A Comparative EPR Study of Non-Substituted and Mg-Substituted Hydroxyapatite Behaviour in Model Media and during Accelerated Ageing. Crystals. 2022. Vol. 12, No. 2. Article 297. DOI: 10.3390/cryst12020297.

3. Shurtakova D. V., Yavkin B. V., Mamin G. V. et al. X-Ray Diffraction and Multifrequency EPR Study of Radiation-Induced Room Temperature Stable Radicals in Octacalcium Phosphate. Radiation Research. 2021. Vol. 195, No. 2. P. 200–210. DOI: 10.1667/RADE-20-00194.1.

4. Tsai C.-H., Chern Lin J.-H., Ju C.-P. Gamma-radiation-induced changes in structure and properties of tetracalcium phosphate and its derived calcium phosphate cement. Journal of Biomedical Materials Research Part B Applied Biomaterials. 2007. Vol. 80, No. 1. P. 244–252. DOI: 10.1002/jbm.b.30590.

5. Hajiloo N., Ziaie F., Mehtieva S. I. Gamma-irradiated EPR response of nano-structure hydroxyapatite synthesised via hydrolysis method. Radiation Protection Dosimetry. 2012. Vol. 148, No. 4. P. 487–491. DOI: 10.1093/rpd/ncr204.

6. Sadło J., Pajchel L., Michalik J., Kolodziejski W. EPR studies of radicals generated by γ-radiation in nanocrystalline hydroxyapatites prepared by dry milling. Journal of Molecular Structure. 2012. Vol. 1022. P. 61–67. DOI: 10.1016/j.molstruc.2012.04.062.

7. Pajchel L., Kolodziejski W. Solid-state MAS NMR, TEM, and TGA studies of structural hydroxyl groups and water in nanocrystalline apatites prepared

by dry milling. Journal of Nanoparticle Research. 2013. Vol. 15. Article 1868. DOI: 10.1007/s11051-013-1868-y.

8. Suljovrujić E., Ignjatović N., Uskoković D. Gamma irradiation processing of hydroxyapatite/poly-L-lactide composite biomaterial. Radiation Physics and Chemistry. 2003. Vol. 67, No. 3–4. P. 375–379. DOI: 10.1016/S0969-806X(03)00070-7.

9. Shahabi S., Najafi F., Majdabadi A. et al. Effect of Gamma Irradiation on Structural and Biological Properties of a PLGA-PEG-Hydroxyapatite Composite. The Scientific World Journal. 2014. Article 420616. DOI: 10.1155/2014/420616.

10. Shafaei M., Ziaie F., Sardari D. et al. Thermoluminescence properties of gamma-irradiated nano-structure hydroxyapatite. Luminescence. 2016. Vol. 31, No. 1. P. 223–228. DOI: 10.1002/bio.2949.

УДК 004.8:004.9

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ СТАНУ КІМНАТНИХ РОСЛИН ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ДОГЛЯДУ ЗА НИМИ

Сеньо Петро Степанович,
д. ф.-м. н., професор
Попович Руслана Миколаївна
студентка
Львівський національний університет імені Івана Франка
м. Львів, Україна

Анотація: Запропоновано підхід до створення інтелектуальної системи аналізу стану кімнатних рослин, що поєднує розпізнавання виду за фотографією, попередній аналіз видимих симптомів і сенсорний моніторинг. Система зіставляє температуру, вологість повітря та вологість ґрунту з рекомендованими умовами для визначеного виду й формує рекомендації щодо догляду. Реалізовано прототип передавання сенсорних даних від ESP32 до сервера FastAPI з повідомленнями через Telegram-бот. Комп'ютерний зір і база знань розглядаються як компоненти повної архітектури.

Ключові слова: Кімнатні рослини, системний аналіз, комп'ютерний зір, інтернет речей, ESP32, FastAPI, Telegram-бот, підтримка прийняття рішень.

Кімнатні рослини потребують догляду з урахуванням виду та умов середовища. Пожовтіння, плями й підсихання листя можуть мати різні причини, тому оцінювання лише за фотографією не завжди достатнє. Поєднання візуальної інформації із сенсорними вимірюваннями дає змогу формувати обґрунтованіші рекомендації.

Для статистичного опрацювання даних і врахування невизначеності важливими є базові положення теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів [1].

Методи глибокого навчання використовують для розпізнавання хвороб і пошкоджень рослин, а технології інтернету речей забезпечують

автоматизований збір параметрів середовища [2–4]. Водночас результати аналізу зображень слід трактувати як попередні, оскільки схожі симптоми можуть виникати з різних причин.

Мета роботи – описати архітектуру системи, що поєднує визначення виду рослини за фото, аналіз видимих симптомів і зіставлення сенсорних показників із рекомендованими умовами догляду.

1. Аналіз підходів до розпізнавання та моніторингу рослин

Для визначення виду рослини передбачено використання моделі комп'ютерного зору, яку можна навчати на наборі House Plant Species [5]. Виходом модуля є найбільш імовірний клас, за яким система знаходить довідкову інформацію про догляд.

Окремий сценарій – аналіз фотографії листя на наявність видимих ознак проблем. Модуль має повертати можливі пояснення та загальні рекомендації, а не остаточний діагноз: однакові ознаки можуть бути пов'язані з поливом, освітленням, шкідниками або хворобами [2–4, 6].

2. Архітектура запропонованої системи

Система складається з Telegram-бота, сервера FastAPI, модулів комп'ютерного зору, бази знань, модуля підтримки прийняття рішень і пристрою ESP32. Користувач надсилає фото через бот, а сенсорний пристрій періодично передає вимірювання на сервер у форматі JSON.

База знань має містити рекомендовані діапазони температури, вологості повітря та ґрунту для різних видів. Після отримання виду рослини сервер зіставляє рекомендації з актуальними вимірюваннями й повідомляє, які параметри перебувають поза заданими межами.

До основних компонентів належать Telegram-бот як інтерфейс, FastAPI для обробки запитів, модулі аналізу фото, база знань і механізм формування рекомендацій. ESP32 із датчиком DHT22 та ємнісним датчиком вологості ґрунту забезпечує збір трьох параметрів: температури, вологості повітря та вологості ґрунту.

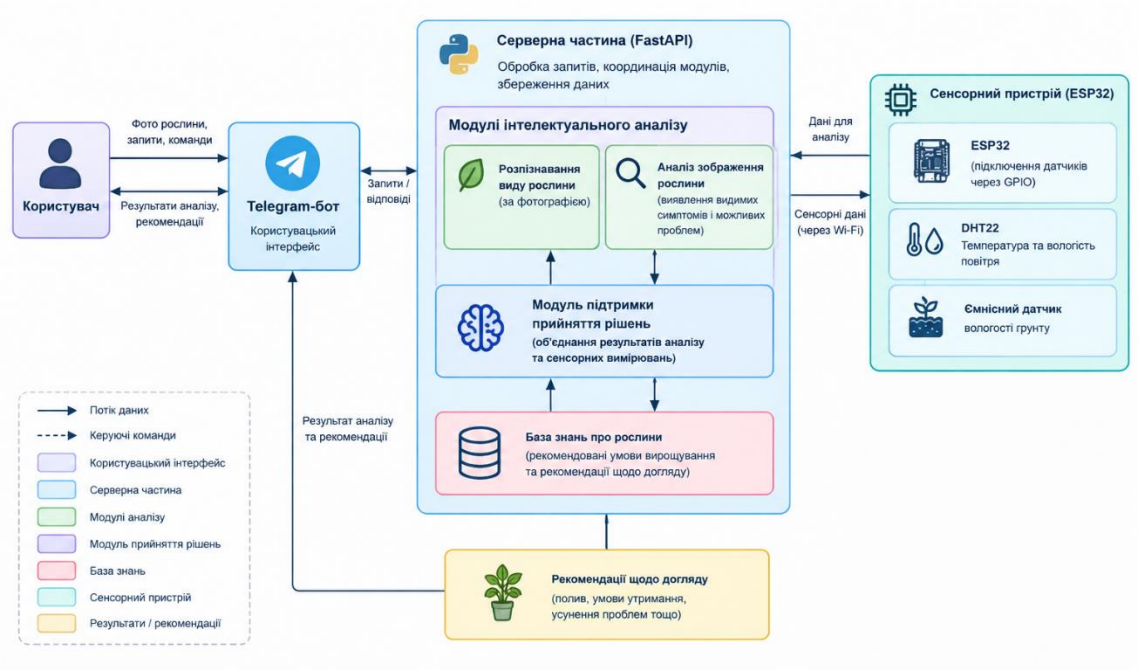


Рис. 1. Архітектурна схема інтелектуальної системи аналізу стану кімнатних рослин

3. Сценарії використання та формування рекомендацій

У першому сценарії користувач надсилає фото, система визначає ймовірний вид рослини та повертає назву й короткі рекомендації щодо догляду.

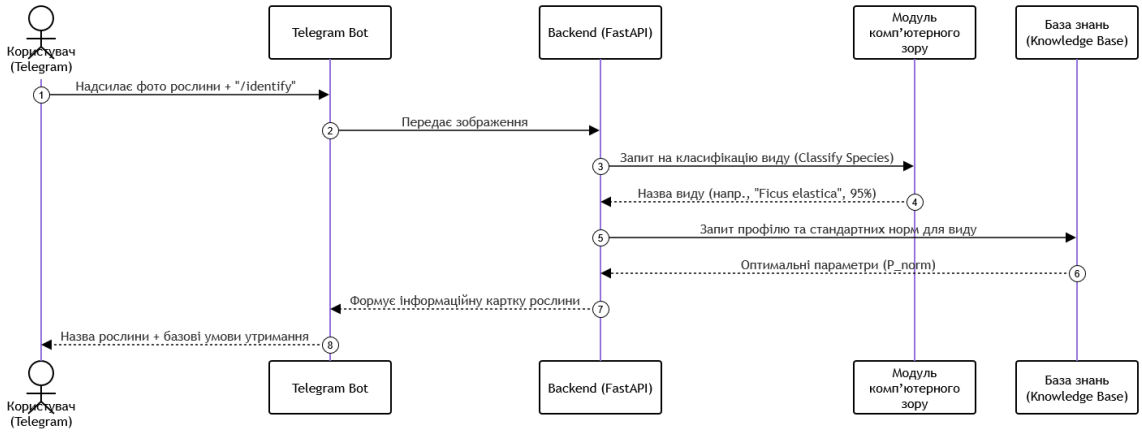


Рис. 2. Діаграма послідовності ідентифікації рослини та надання рекомендацій щодо догляду

У другому сценарії аналізується фото листя. Система описує можливі видимі проблеми та пропонує попередні кроки для перевірки умов догляду.

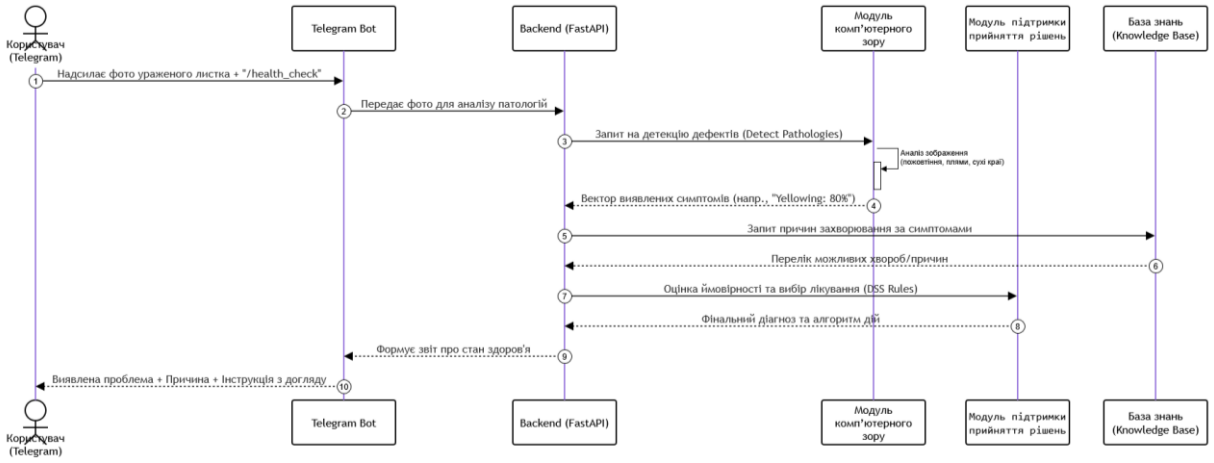


Рис. 3. Діаграма послідовності аналізу можливих симптомів пошкодження рослини

У третьому сценарії фото поєднується з актуальними сенсорними даними. Показники порівнюються з нормами для визначеного виду, після чого система формує узгоджені рекомендації.

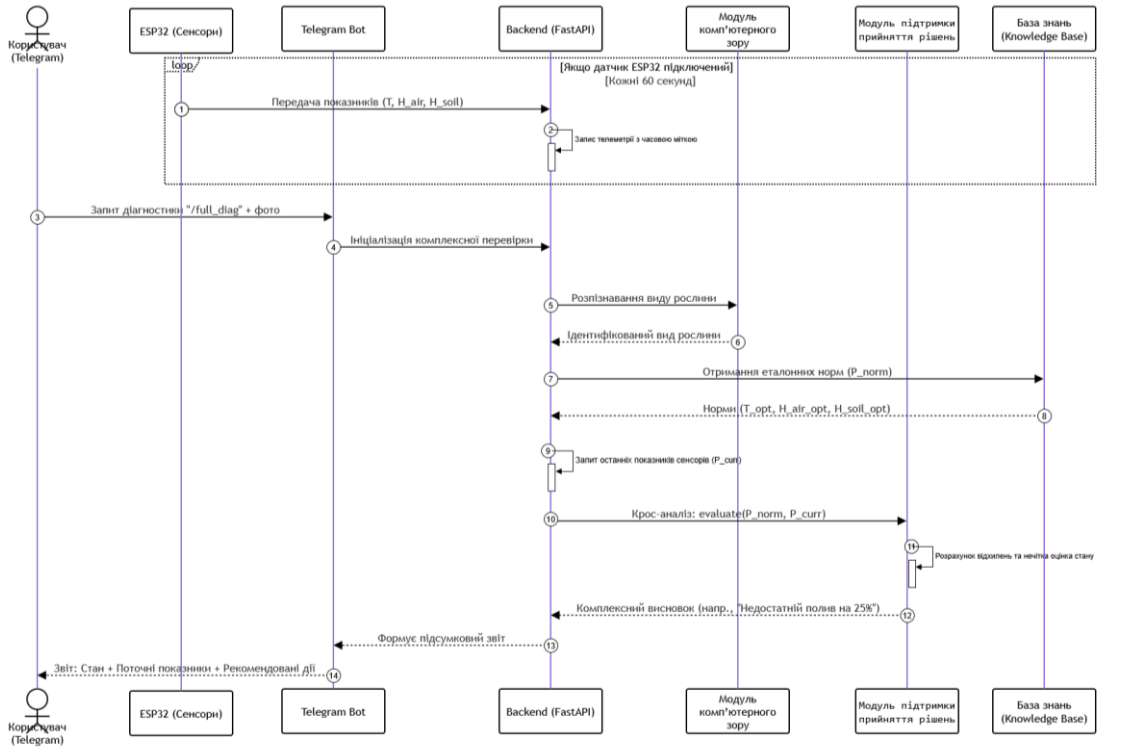


Рис. 4. Діаграма послідовності комплексного аналізу стану рослини

Під час формування рекомендацій потрібно перевіряти час отримання сенсорних даних і не використовувати застарілі вимірювання без відповідного попередження. Якщо вид рослини визначено невпевнено або даних недостатньо, система має повідомляти про обмеження результату.

4. Практична реалізація та системний підхід

Прототип сенсорного моніторингу реалізовано на ESP32 і Python-сервері FastAPI. Пристрій надсилає температуру, відносну вологість повітря та показник вологості ґрунту; сервер перевіряє отримані дані, зберігає останні значення в оперативному стані й оцінює їх за заданими порогами. Telegram-бот надає змогу запитувати статус і отримувати сповіщення.

Системний підхід полягає в об'єднанні різних джерел інформації: фотографій, сенсорних вимірювань і довідкових даних про рослини. Це дає змогу перейти від окремих показників до контекстних рекомендацій, водночас зберігаючи можливість пояснити, які саме параметри вплинули на результат.

5. Результати та оцінювання системи

Практичним результатом є працездатний прототип передавання сенсорних даних від ESP32 до FastAPI та взаємодії через Telegram-бот. Повна архітектура додатково передбачає інтеграцію розпізнавання виду, аналізу видимих симптомів і бази знань.

Функціональне оцінювання прототипу передбачає перевірку приймання коректних повідомлень, обробки помилкових або застарілих даних, реакції на вихід показників за задані межі та надсилання сповіщень. Числові метрики якості моделей комп'ютерного зору не наводяться, оскільки їх експериментальне оцінювання не є результатом описаного прототипу.

Основне обмеження підходу – залежність рекомендацій від якості фотографії, точності сенсорів і повноти бази знань. Тому результати аналізу симптомів мають бути попередніми, а показники датчиків – супроводжуватися часом вимірювання.

У ході виконання роботи було запропоновано архітектуру інтелектуальної системи догляду за кімнатними рослинами, що поєднує комп'ютерний зір, сенсорний моніторинг і базу знань. Реалізований прототип забезпечує передавання показників ESP32 на FastAPI-сервер і взаємодію з користувачем через Telegram-бот.

Подальша робота передбачає інтеграцію моделі визначення виду рослини,

модуля аналізу видимих симптомів і структурованих рекомендацій для різних видів. Такий підхід може покращити інформативність догляду, але потребує окремого тестування моделей і перевірки рекомендацій на практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сеньо П. С. Теорія ймовірностей та математична статистика : підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Знання, 2007. 556 с.
2. Liu J., Wang X. Plant diseases and pests detection based on deep learning: a review. Plant Methods. 2021. Vol. 17. Article 22. DOI: https://doi.org/10.1186/s13007-021-00722-9.
3. Role of Internet of Things and Deep Learning Techniques in Plant Disease Detection and Classification: A Focused Review. Sensors. 2023. Vol. 23, no. 18. Article 7877. DOI: https://doi.org/10.3390/s23187877.
4. Yilmaz E., Bocekci S. C., Safak C., Yildiz K. Advancements in smart agriculture: A systematic literature review on state-of-the-art plant disease detection with computer vision. IET Computer Vision. 2025. Vol. 19, no. 1. Article e70004. DOI: https://doi.org/10.1049/cvi2.70004.
5. House Plant Species Dataset. Kaggle. URL: https://www.kaggle.com/datasets/kacpergregorowicz/house-plant-species (дата звернення: 09.10.2026).
6. Pl@ntNet. Diseases and pests identification. URL: https://docs.plantnet.org/en/understand/diseases-and-pests-identifcation/ (дата звернення: 09.10.2026).

PEDAGOGICAL SCIENCES

THE ESSENCE OF CROSS-CULTURAL COMPETENCE: THEORY AND PRACTICE

Baranova L.

The article is aimed at defining approaches to the interpretation of cross-cultural competence, as well as its components and applications. The article examines approaches and describes their key shortcomings in the implementation of HR practices. The article investigates Ukrainian and foreign sources to compare views on the nature of cross-cultural competence. The study describes the characteristics of a narrow approach of cross-cultural competence's interpretation, and offered a wider interpretation that is considering known types of cultures beyond national cultures. The results are presented as recommendations for the providing employees with this competence in the scope of a company and also for the development of training materials and standards of conduct that are created to support intercultural communication.

Keywords: International labour migration, cross-cultural competence, intercultural communication, training for personnel, standards of conduct.

At the current stage of globalization, processes of global integration have become commonplace and are considered the rule rather than the exception. As a developing nation, Ukraine has faced integration-related issues most actively over the past decade [7, p. 22]. As the country's business borders open up to the world, there is a growing presence of transnational corporations, industrial giants, and major international companies. The emergence and expansion of Ukrainian subsidiaries of international firms — such as Procter & Gamble, Henkel, L'Oréal, Samsung, British American Tobacco, and Coca-Cola — have created a demand for competent

personnel.

When we speak of competent personnel, we refer to individuals possessing the key skills required to work in an international company. These qualities typically include proficiency in foreign languages, the ability to conduct business negotiations, and the capacity for effective communication. However, modern HR trends highlight another crucial skill that has only recently begun to receive significant attention: cross-cultural competence.

Research in the field of international integration often focuses on the economic aspects of cooperation and trade. At the same time, issues regarding international migration — particularly labor migration — are equally important. Foreigners come to Ukraine in search of quality education and often remain to work for both domestic and international companies. Consequently, programs promoting cultural diversity and migrant integration are being actively implemented [7, p. 22]. All these processes further confirm that cross-cultural interaction now permeates every sphere of human life and is gradually becoming a widespread phenomenon.

The distinction between cross-cultural competence and the concept of cross-cultural communication emerged as early as the mid-20th century. It was during this period that Peter Murdock investigated the field of cross-cultural management. Together with Douglas White, he studied over 180 different cultures and compiled in-depth descriptions of their cultural characteristics [5, p. 121]. Subsequently, the issues of cross-cultural management and the impact of national cultures and linguistic differences on personnel management began to gain prominence.

Both international and domestic scholars have focused on the theoretical study of "cross-cultural competence." Significant contributions to this research have been made by E. T. Hall, R. D. Lewis, G. Hofstede, F. Trompenaars, C. Geertz, and J. Koivisto. Among Ukrainian scholars, notable research has been conducted by N. P. Meshko, O. S. Buriak, M. A. Ryzhenko, and others.

However, it is worth noting that global HR trends typically reach Ukraine only after they have been thoroughly studied by international scholars and have undergone

a subsequent phase of development. Currently, there is an abundance of research dedicated to cross-cultural communication and cross-cultural management. Yet, there is far less literature addressing cross-cultural competence — its essence, components, and areas of application. Consequently, there is potential to develop new approaches to interpreting and applying this concept in practice. This is precisely what establishes the relevance of this study.

The aim of this article is to examine existing approaches to defining cross-cultural competence and to identify ways to apply them in HR practice. We will also explore the impact of theory on the practical acquisition of cross-cultural competence by analyzing the experiences of both international and domestic companies. After all, even international standards have specific nuances in different end markets, and the process of localizing them must take into account national legal frameworks and business requirements.

A review of foreign and domestic sources reveals that the former significantly predominate in the study of this topic. In their research, R. Leavitt and G. Ferraro agree that cross-cultural competence comprises a set of behaviors, attitudes, and policies that enable effective functioning within the system of international relations. They also emphasize that, in practice, this competence manifests through recognizing the individual characteristics of a culture bearer and structuring communication to accommodate these traits, thereby facilitating the individual's comprehension of information [3, p. 1].

Turning to interpretations by Ukrainian scholars, one encounters the view that cross-cultural competence is an individual attribute — specifically, the capacity and readiness to perceive commonalities between national cultures, as well as an awareness of the points where misunderstandings, cultural "clashes," or conflicts arise and contradictions emerge between representatives of different cultures [6, p. 1]. An analysis of these two approaches reveals a significant distinction. Foreign scholars tend to view cross-cultural competence primarily as a vital tool for organizational functioning — one that can be formalized in a company’s regulatory documents. In contrast, domestic scholars regard it as a personal characteristic shaped

by an individual's upbringing and education. In our view, it is appropriate to distinguish between two approaches to interpreting cross-c...cultural competence, namely: - The organizational approach, which defines it as a key business tool that an organization can introduce for its personnel to implement; - The behavioral approach, which defines it as a personal characteristic shaped by an individual's own perception and development, independent of the organization.The following example illustrates the practical basis of these approaches. There are companies that prefer to recruit "ready-made" specialists, while others choose to "grow" their own talent [8, p. 2]. By "ready-made specialists," we mean individuals who already possess the necessary knowledge and tools to handle specific tasks. Various factors can influence the choice of recruitment strategy. For instance, intense labor market competition may prompt companies with less attractive employer brands to train their own staff. Conversely, "attractive" employers can afford to recruit seasoned professionals. Furthermore, cross-cultural competence can serve as a criterion for selecting candidates for open positions. The same applies to cross-cultural competence. In international companies, virtually any task requires the application of this competence. Consequently, we can recruit specialists who already possess these skills or hire those without such experience and train them. Under the organizational approach, we cultivate cross-cultural competence in employees by embedding it into standards, policies, and procedures. If we adopt a behavioral approach, we seek candidates who already possess successful experience in cross-cultural communication; consequently, we may not need to formalize this as a standard of business conduct. Experience shows that a purely organizational approach can prove ineffective if met with resistance from the staff. The issue is that in companies where foreign employees make up less than 5% of the workforce, local staff may not feel compelled to exercise cross-cultural competence. They might assume that finding common ground is the responsibility of the minority — specifically, those foreign employees. Implementing communication standards would require local staff to adapt their own cultural norms to those of their foreign colleagues. This could be perceived as an attempt to displace local communication traditions, potentially triggering resistance, worsening the

organization's socio-psychological climate, and even leading to cross-cultural conflicts. On the other hand, relying exclusively on a behavioral approach entails significant costs — in terms of time, finances, and human resources — associated with recruiting personnel who already possess the necessary competence. This is a major drawback, as it can disrupt the organization's stable operations and inconvenience other team members.

Thus, we have reached the logical conclusion that combining these two approaches in practice is appropriate. However, a correct understanding of this process is crucial; it is essential to foster a positive, reciprocal attitude toward cross-cultural competence. For this reason, it is advisable to select employees for leadership positions who already possess positive experience in applying it. This facilitates the creation of standards and policies for onboarding new employees across all levels of corporate activity. Furthermore, HR specialists should also be actively involved and invested in the process of fostering cross-cultural competence. Consequently, the definition of "cross-cultural competence" should integrate elements of the two aforementioned approaches. In our view, cross-cultural competence is a professional's personal ability to establish effective communication with individuals from other cultures; it can serve as a formal behavioral requirement for an organization's employees or be incorporated into individual staff development plans. This definition captures the most significant manifestations of the phenomenon and reflects the key aspects of both approaches.Another important point to consider when examining cross-cultural competence is the specific cultural characteristics inherent to the various parties involved in the interaction. Academic literature describing cross-cultural communication processes typically focuses on interactions between representatives of two distinct national cultures [1, p. 6]. However, we consider this perspective to be rather narrow. Intercultural communication occurs far more frequently in our lives; it encompasses all processes taking place at the intersection of two different types of cultures — whether national, organizational, personal, professional, religious, or otherwise. It is undeniable that the rigorous selection of personnel based on both professional and personal qualities inevitably

leads to employees of various organizations acquiring a specific set of characteristics. Many international companies, including British American Tobacco Ukraine, use a test to assess cultural fit during the recruitment of specialists at all levels. Such methods simplify internal corporate communications but complicate interactions with external market participants. This is due to the fact that companies possess distinct organizational cultures; some consistently work to develop them, while others do not. Nevertheless, organizational culture exists regardless, and consequently, so do its bearers. Therefore, cross-cultural competence is also required for communication between representatives of different organizational cultures.

Another interesting example is communication between representatives of different professional groups — for instance, a designer and an accountant. Naturally, the differences between their cultures may be more or less pronounced, yet they undoubtedly exist. This is driven by the specific nature of their work, as well as the knowledge and skills required to perform it. Thus, approaches to interpreting cross-cultural competence can be categorized based on the method of acquisition and the factor of origin. They distinguishe two types of approaches based on the factor of origin: primary and secondary. In our view, national, organizational, and personal cultures are the primary elements, and their symbiosis gives rise to secondary cultures — the "cultural code." This assertion aligns with the research of Yu Zh. Shayhorodskyi, who posits that the "cultural code" facilitates the process of an individual's cultural identification [9, p. 41]. The combination of national, organizational, and personal value systems largely determines the set of values characterizing secondary cultures. An established "cultural code" consciously or unconsciously influences an individual's attitude toward the social and political order, as well as toward religious and even professional spheres. For instance, personal culture largely shapes professional culture, while national culture significantly influences the formation of religious culture. When combined, organizational and personal cultures impact social culture, whereas national and personal cultures influence political culture. This list of secondary approaches can be expanded with further examples, creating new combinations of primary approaches and adapting to

other types of culture. Clearly, any classification of a concept as complex as culture cannot be definitive. Categorizing cultures into primary and secondary types based on their origins is also somewhat arbitrary. Nevertheless, such a classification facilitates a more effective identification of cross-cultural communication challenges and helps focus on key areas for developing competence. Moreover, a broader interpretation of cross-cultural competence fosters the realization that virtually every human interaction is, in a sense, cross-cultural, as it inevitably crosses the boundaries of personal culture. This opens up new avenues for study and enriches the field of conflict management. A narrow approach to cross-cultural communication has historically led to a focus primarily on conflicts between national cultures. In practice, however, it is rare to find interactions involving only a single cultural intersection. Recognizing this allows for the faster identification of the root causes of misunderstandings and aids in planning future communication strategies. Scholars identify three sectors where this competence is applied: the macro, meso, and micro levels [4, p. 11].

At the macro level, it is applied in global activities aimed at improving communication within various political, organizational, administrative, civic, and educational processes. At the meso level, the use of this competence is confined to small groups of people requiring intercultural facilitation or mediation. At the micro level, the competence is essential for establishing personal connections. To develop cross-cultural competence among an organization's employees, one must first understand its components. E. Griffin provides a solid rationale for these components [2, p. 64], identifying the following elements of cross-cultural competence: 1. Knowledge — information regarding the specific characteristics of a given culture. Such knowledge should be reflected not merely in the possession of information, but in a deep understanding of what verbal and non-verbal gestures might signify to the other person, their characteristic behavioral style, and the communication tools they might employ. It is also important to analyze shared elements and identify where to place emphasis to find common ground. A typical example is an HR manager recruiting a specialist for an IT position. If the recruiter lacks the necessary

terminology — even at a basic level — they will be unable to perform their job effectively and may damage the company's reputation in the candidate's eyes. In this instance, a lack of knowledge can hinder successful communication between representatives of two different cultural groups defined by their professional backgrounds. 2. Motivation — the presence of the desire and need to interact with a representative of another culture. Without motivation, cross-cultural competence cannot take root in a person's mind, as they fail to see the scope of its application. A need — such as the desire to obtain important information — often serves as the trigger for motivation. Imagine that a necessary piece of information is held by an employee in a company branch located in another country. In this scenario, the only solution is to contact that representative and clarify the matter. Resolving this situation requires applying knowledge of both a foreign language and the relevant national culture. Furthermore, clearly defining the need steers the conversation in the right direction, ensuring communication is precise and unambiguous. Under these conditions, the likelihood of a positive cross-cultural communication experience increases, as does the motivation to engage in similar behavior in the future. 3. Competence-possessing the experience and skills required to establish cross-cultural communication. It is important to recognize that cross-cultural communication occurs even when individuals are unaware they are participating in it. Identifying specific instances where this has taken place is crucial. It is highly beneficial to consider familiar, common examples and to encourage an analysis of the cross-cultural motivations behind an individual's knowledge acquisition — both before and after the interaction. This approach not only helps achieve the desired learning outcomes but also adds value to the organization's workforce. A business trip abroad serves as a simple, clear example. In the United States, it is customary to greet someone every time you meet them, regardless of how often that occurs during the day. However, individuals from other cultures — such as Ukrainians — may find this tradition inappropriate. Nevertheless, the need for politeness remains; consequently, within a few working days, one develops the ability to detach oneself and adhere to this convention. In other words, the concept of "skill" in this context is closely linked to

the concept of adaptation. 4. Goodwill – a positive or unbiased attitude toward a person from another culture. The first step toward fostering goodwill is to set aside any stereotypes regarding other cultures and cultural differences. It is important to focus primarily on the subject of the conversation and to phrase questions neutrally, avoiding leading questions. If a representative of the client company has previously heard from colleagues that the service provider’s specialists are incompetent, communication between the parties will be compromised at every stage of the negotiations. The client will impose excessive demands and constantly question whether necessary standards are being met; as a result, the service provider may lose the motivation to perform the work due to the client's persistent lack of trust. Clearly, building effective intercultural communication requires avoiding stereotypes and other errors of perception.

This scenario illustrates a failure in intercultural communication between representatives of different organizational cultures. In our view, these four components ensure the necessary quality of the foundational elements of competence, upon which practical experience can subsequently be built. Therefore, when designing training programs for an organization's specialists, it is crucial to ensure that none of these elements are overlooked and to incorporate case studies that closely mirror real-world situations. It is also worth noting that cross-cultural competence cannot be fully utilized without the ability to conduct business negotiations and clearly articulate one's views, nor without a knowledge of general business ethics principles. Thus, the scope of cross-cultural competence is vast, and we must acknowledge its direct impact on the daily communication and activities of every individual. The issue extends beyond business processes in international companies; the study of cross-cultural dynamics is relevant for absolutely any organization seeking to grow amidst the ever-intensifying processes of globalization. An analysis of definitions regarding "cross-cultural competence" has revealed its essence, areas of application, and various interpretative approaches. Furthermore, we have demonstrated that cross-cultural communication has long since become an integral part of everyone's life. Research findings indicate that, in practice, it is best to

leverage the strengths of two different approaches to fostering this competence.

Another equally important outcome is the identification of four components of cross-cultural competence, which aids in setting learning objectives and provides guidance for developing training programs. The newly identified characteristics of cross-cultural competence open up avenues for more detailed scientific research. This includes exploring the interrelationships between primary and secondary factors driving cross-cultural dynamics, developing new interpretative approaches, and creating educational materials to implement ethical norms and communication standards for interacting with people from other cultures.

REFERENCES.

1. Ferraro, G. P. (2002), The cultural dimension of international business, 4th ed., Prentice Hall, London, UK.
2. Griffin, E. A. (2006), A First Look at Communication Theory, 6-th ed., McGraw-Hill, NY, USA.
3. Leavitt, R. L. (2012), "Developing Cultural Competence in a Multicultural World", available at: https://goo.gl/Mvk8a4 (Accessed 15 March 2017).
4. NASW (2015), "Standards and Indicators for Cultural Competence In Social Work Practice", available at: http://www.socialworkers.org/practice/standards/NASWculturalstandards.pdf (Accessed 15 March 2017).
5. Burak, O.S. (2012), "Cross-cultural communication as a consequence of globalized cross-cultural contacts", available at: http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/Grani/2012_5/27.pdf (Accessed 15 March 2017).
6. Palchykova, O. O. (2012), "Cross-cultural competence in teaching Ukrainian as a foreign language", available at: https://goo.gl/z6d3IJ (Accessed 15 March 2017).
7. IOM (2016), "20 years IOM in Ukraine: overview of activities", available at: https://goo.gl/1ujMK0 (Accessed 15 March 2017).
8. Soroka, O.V. and Butenko I.A. (2012), "Labor potential of the personnel: creation and development", available at: http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/

Soc_Gum/Ei/2012_50 /Buten.pdf (Accessed 15 March 2017).

9. Shaihorodskyi Yu. Zh. (2002), “Valuable construct cross cultural communication”, available at: http://www.ukr-socium.org.ua/Arhiv/Stati/1.2002/41-48.pdf (Accessed 15 March 2017).

UDC 372.8

THE ROLE OF TEACHING INFORMATICS IN PRIMARY GRADES IN FOSTERING DIGITAL LITERACY

Muradov Mammad Farrukh oglu,
candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
Lankaran State University
Orcid kod:0000-0003-1152-7521
Konul Shabiyeva Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan

Summary

The application of active learning methods significantly enhances the pedagogical effectiveness of the informatics subject. Various interactive techniques-such as brainstorming, group work, the project method, and experimentation or simulation activities — develop students' skills in both acquiring and applying knowledge. In this process, students act not as passive listeners, but as active researchers and creators.When teaching informatics, the teacher should act not merely as a transmitter of knowledge, but as a facilitator who guides and organizes the learning process. During lessons, the teacher must clearly explain learning objectives, guide student activities, employ an individualized approach, and make learning engaging. To achieve this, the teacher needs to possess both knowledge of educational psychology and proficiency in modern ICT skills.

Keyword: Interactive whiteboards, computer programs, simulation tools, electronic assignments, digital resources, social adaptation.

The application of pedagogical principles in teaching informatics at the primary education level defines the primary direction of the teacher's work. These principles include scientific validity, systematic structure, logical sequencing, individualization, and interconnectedness:

The principle of scientific validity requires that the content of the informatics subject be scientifically grounded yet presented in a simplified form suited to the

children's level of cognitive development.

The principles of systematic structure and logical sequencing entail ensuring a logical connection between the concepts being taught and the gradual consolidation of knowledge.

The principle of individualization in instruction requires taking into account the students' individual interests and abilities. This is achieved in informatics lessons through the use of tasks with varying levels of difficulty and activities tailored to individual learning paces. The principle of scientific validity requires that the content of the informatics subject be scientifically grounded yet presented in a simplified form suited to the children's level of cognitive development.

The principle of systematicity and sequence entails ensuring a logical connection between the concepts being taught and the gradual reinforcement of knowledge.

The principle of individualization in instruction requires taking into account the students' individual interests and abilities. This is achieved in informatics lessons through the use of tasks with varying levels of difficulty and activities tailored to individual learning paces.

Another key element of the pedagogical foundation for informatics in primary education is the use of modern instructional technologies. Interactive whiteboards, computer programs, simulation tools, electronic assignments, and other digital resources enhance students' cognitive engagement and make the lesson process visual and practical. Through these technologies, children not only gain theoretical knowledge but also consolidate practical skills and learn to apply information in real-world situations.

However, to achieve pedagogical goals, the teacher must use technology in a purposeful and systematic manner. Technology should be implemented not merely as an auxiliary tool, but as an integral element of the learning process. When planning lessons, the teacher should align the use of technological tools with the teaching objectives and goals, monitor each student's activities, and foster their individual development. This approach boosts students' learning motivation, makes the lesson

process more interactive and results-oriented, and significantly contributes to the development of their digital literacy.

Thus, the pedagogical foundations of informatics in primary education are built upon the teacher's new role and the purposeful application of modern teaching technologies. Through this approach, students do not merely assimilate information; they analyze and apply it while developing their creative skills, ultimately fostering digital and analytical literacy.

Consequently, the goal of informatics lessons in primary school extends beyond teaching computer and technology skills; it aims to systematically develop children's digital and logical thinking, nurturing them into analytical and creative individuals capable of meeting the demands of the 21st century.

In the modern era, digital literacy serves as an integral component of an individual's personal, social, and professional life. This concept is not limited to the ability to use computers and the internet; it also encompasses the development of an individual's information culture, adherence to ethical behavioral norms in the digital environment, and the responsible use of information. A digitally literate person does not merely passively receive information but compares it, evaluates its reliability, and makes informed decisions. Furthermore, digital literacy encompasses the development of skills related to practical application. A digitally literate individual does not merely learn information at a theoretical level but applies it in daily life and professional activities, uses various technological tools purposefully, and effectively leverages digital resources to solve problems. These attributes are considered key priorities in modern educational curricula and informatics classes for broadening children's thinking, fostering creative thought, and enhancing analytical skills.

In short, digital literacy is not merely a collection of technical knowledge and skills; it is a vital component of an individual's intellectual, social, and ethical development, playing a leading role in shaping individuals to meet the demands of the 21st century.

Thus, as a key pedagogical objective of the informatics curriculum in primary education, digital literacy fosters habits of safe interaction within digital

environments, critical thinking skills, and an informed approach to information. This lays the groundwork for students to develop into independent, responsible, and creative individuals in their future digital and social lives.

Computational thinking, on the other hand, is the ability to approach problems algorithmically, analyze data, and devise solutions using technological tools. This mode of thinking brings structure and logic to the cognitive process while simultaneously cultivating a creative mindset. A student who possesses computational thinking skills does not simply absorb existing information; they process it and determine how to apply it across various situations. To foster this skill in primary grades, informatics lessons should be structured around engaging, activity-based, and game-like learning scenarios. Students acquire the fundamental elements of computational thinking through tasks involving the creation of simple algorithms, creative projects in visual programming environments (such as Scratch or Blockly), and problem-solving games. Such activities develop children's abilities to understand logical sequences, establish cause-and-effect relationships, adopt a systematic approach, and express their ideas in a digital format.

By purposefully utilizing digital resources, simulations, gaming technologies, and project-based learning methods in informatics lessons, the teacher boosts students' interest and actively engages them in the learning process. This approach transforms the student from a passive recipient of knowledge into an active participant and agent of their own learning. During the lesson, students do not merely receive information; they analyze and compare it, draw conclusions, and apply it creatively.

As a result of this pedagogical strategy, key elements of computational thinking — such as algorithmic thinking, the ability to identify cause-and-effect relationships, conduct systematic analysis, and make creative decisions — develop naturally and consistently in primary school students. This process fosters the development of students' logical, analytical, and creative thinking skills, while also enabling them to grow into individuals equipped with modern digital and technological knowledge.

In fostering digital literacy and computational thinking, the teacher also acts as a transmitter of moral and social values. By fostering digital ethics, information literacy, responsible online behavior, and collaborative skills, it shapes students into individuals who are technologically literate, socially mature, and committed to ethical values.

Thus, the digital literacy and computational thinking developed through the teaching of informatics at the primary education level ensure that students grow into competitive, creative, and analytical individuals capable of thriving in the modern world. This process is not limited to the mere transmission of technical knowledge; rather, it exerts a comprehensive educational influence, fostering children's intellectual development, social adaptation skills, and moral maturity.

Ultimately, the informatics subject serves not only as a source of scientific knowledge in primary education but also as a vital pedagogical tool that facilitates the shaping of a modern citizen, the development of students' digital and intellectual capabilities, and the encouragement of their creative potential. As a core principle of modern educational strategy, this approach ensures a holistic and purposeful teaching process that supports children's technological, cognitive, social, and emotional development.

LITERATURE.

1. Mehrabov A. Conceptual problems of modern education, Baku: 2010
2. Nazarov A. "Modern training technologies", Baku: 2012
3. Uvarov A.Ю. Education in the world of digital technologies: on the way to digital school transformation. M.: 2018. Education and Informatics, 120 p. ISBN 978-5-906721-12-9
4. Georgy Ilyin: Innovations in education. Study guide. 2015

УДК 37.07:373.3/.5

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ КОМАНДНОЇ СПІВПРАЦІ ПЕДАГОГІВ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЗАКЛАДОМ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Бондарчук Тетяна Петрівна
Магістрант
Факультету економіки та управління
Київського столичного університету
імені Бориса Грінченка, м. Київ, Україна
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0001-8969-8550

Анотація: У статті обґрунтовано комплекс управлінських, методичних і психологічних рекомендацій щодо розвитку командної співпраці педагогів у закладах загальної середньої освіти. Визначено можливості стратегічних педагогічних сесій, розподіленої участі в ухваленні рішень, професійних навчальних спільнот, міжпредметних проєктів і наставництва. Розкрито значення психологічної безпеки, взаємної підтримки та внутрішнього моніторингу для формування результативної педагогічної команди. Обґрунтовано доцільність інтеграції запропонованих заходів у систему управління якістю освітньої діяльності.

Ключові слова: Командна співпраця педагогів, управління закладом освіти, освітній менеджмент, педагогічне партнерство, методична робота, наставництво, психологічна безпека, професійний розвиток.

Удосконалення командної співпраці педагогів у системі управління закладом загальної середньої освіти доцільно розглядати як цілісний управлінський процес, спрямований на розвиток професійної взаємодії, підвищення якості освітньої діяльності, зміцнення організаційної культури та підтримку психологічної стійкості педагогічного колективу. Командна співпраця не може формуватися лише через збільшення кількості спільних заходів, засідань або методичних доручень, оскільки її ефективність

визначається реальним рівнем довіри, відкритості, професійної зацікавленості, розподіленої відповідальності та готовності педагогів діяти в межах спільних цілей. Тому управлінські рішення щодо розвитку командності мають бути не формальними, а системними, пов'язаними зі стратегічним плануванням, методичною роботою, внутрішнім забезпеченням якості освіти, професійним розвитком учителів і психологічною підтримкою колективу.

Першочерговою рекомендацією є посилення стратегічної єдності педагогічного колективу. У закладі загальної середньої освіти важливо забезпечити наявність стратегії розвитку, річного плану роботи або методичної проблеми, та реальне розуміння педагогами спільних пріоритетів. Для цього доцільно проводити щорічні стратегічні педагогічні сесії, під час яких адміністрація, керівники методичних об'єднань, наставники, представники творчих груп і педагогічний колектив спільно визначають ключові завдання навчального року, очікувані результати, командні проєкти, ризики та ресурси. У сучасних підходах до управління закладом освіти підкреслюється, що ефективне управління має поєднувати планування, організацію, мотивацію, контроль, розвиток персоналу й управління якістю [1, с. 158–160], тому стратегічна єдність педагогічного колективу повинна розглядатися як основа для всіх подальших форм командної взаємодії.

Важливим напрямом є розширення участі педагогів в управлінському плануванні та прийнятті рішень. Командна співпраця буде результативною лише тоді, коли педагоги відчуватимуть власну суб'єктність у розвитку закладу освіти, а не сприйматимуть управлінські рішення як зовнішні вказівки. Доцільно запроваджувати механізми регулярного зворотного зв'язку: електронні опитування, фокус-групи, відкриті методичні обговорення, внутрішній банк педагогічних ініціатив, консультаційні зустрічі перед ухваленням важливих рішень. Особливу увагу слід приділяти тому, щоб пропозиції педагогів не залишалися без відповіді: кожна ініціатива має бути розглянута, узагальнена, співвіднесена з можливостями закладу й повернена до колективу у вигляді управлінського рішення або аргументованого пояснення.

Управління розвитком педагогічного партнерства потребує поетапної організації взаємодії керівників, методичних структур і педагогів, оскільки саме методична робота може стати простором формування партнерської компетентності вчителів [2, с. 24–27].

Наступною рекомендацією є переорієнтація методичної роботи з інформаційно-звітної моделі на модель професійного взаємонавчання. Методичні об’єднання, педагогічні ради, творчі групи, наставництво й атестаційні заходи мають виконувати організаційно-регламентувальну функцію та функцію спільного професійного розвитку. Доцільно запроваджувати короткі командні методичні цикли, у межах яких невеликі групи педагогів обирають актуальну педагогічну проблему, спільно розробляють рішення, апробують його в освітньому процесі, аналізують результати й презентують напрацьований матеріал колегам. Темами таких циклів можуть бути подолання освітніх втрат, формувальне оцінювання, робота з учнями з різними освітніми потребами, розвиток читацької грамотності, цифрові інструменти, інтегроване навчання, міжпредметні проєкти. У дослідженнях професійних навчальних мереж наголошується, що співпраця педагогів дає кращі результати тоді, коли вона має практичну спрямованість, регулярність, спільну мету й підтримку з боку лідерства закладу освіти [3, с. 13–15].

Окремого значення набуває розвиток проєктної, міжпредметної та STEM/STEAM-орієнтованої співпраці. Саме такі форми командної роботи створюють умови для реальної взаємодії педагогів різних освітніх галузей, спільного планування, інтеграції навчального змісту, створення освітнього продукту та активного залучення учнів. Рекомендовано формувати тимчасові або постійні міжпредметні команди педагогів, які працюватимуть над кількома загальношкільними або міжкласними проєктами протягом навчального року. Кожен проєкт має передбачати чітку освітню мету, розподіл ролей між педагогами, очікувані результати для учнів, критерії оцінювання, спосіб презентації продукту та рефлексію після завершення. Такий підхід дає змогу перетворити командну співпрацю з абстрактної вимоги на конкретну

педагогічну дію, результатом якої є якісніші освітні можливості для здобувачів освіти.

Важливою умовою удосконалення командної співпраці є розвиток наставництва. Наставництво доцільно розглядати як допомогу молодим спеціалістам і як ширшу систему професійної підтримки педагогів. У закладі освіти можна запровадити різні напрями менторства: методичне, цифрове, психологічне, інклюзивне, управлінське, предметне, проєктне. Досвідчені педагоги можуть допомагати колегам у питаннях організації освітнього процесу, класного керівництва, роботи з батьками, підготовки учнів до оцінювання, а молодші або цифрово компетентні педагоги можуть ділитися новими онлайн-інструментами, інтерактивними методиками й технологіями візуалізації навчального матеріалу. Така модель взаємного наставництва зменшує ієрархічність у колективі й посилює горизонтальні професійні зв'язки.

Не менш важливим напрямом є зміцнення психологічної безпеки педагогічного колективу. Командна співпраця не може бути ефективною там, де педагоги бояться помилитися, висловити іншу думку, визнати труднощі або отримати знецінювальну критику. Психологічна безпека передбачає право педагога на професійне запитання, сумнів, ініціативу, конструктивну незгоду й обговорення помилок як ресурсу навчання. У дослідженнях психологічної безпеки вчителів показано, що вона пов'язана зі шкільним лідерством, командною ефективністю та організаційною культурою [4, с. 122–124]. Тому в закладі освіти доцільно затвердити правила професійного обговорення: фокусувати критику на педагогічній дії, а не на особистості; починати обговорення з позитивних аспектів; формулювати зауваження у вигляді пропозицій; уникати публічного знецінення; забезпечувати конфіденційність чутливих ситуацій.

У сучасних умовах важливою складовою рекомендацій є підтримка педагогів в умовах воєнного стану, тривалого стресу й підвищеного професійного навантаження. Командна співпраця має бути не додатковим джерелом вимог, а ресурсом психологічної стійкості. Доцільно організовувати

короткі зустрічі взаємопідтримки, професійні супервізії, консультації соціально-психологічної служби, обговорення складних педагогічних ситуацій без оцінювання та тиску. Дослідження соціально-психологічного клімату в закладах загальної середньої освіти м. Києва в умовах воєнного стану підтверджують особливу роль стосунків із керівником, стосунків із колегами, довіри та чіткої організації управлінської діяльності для підтримання сприятливого клімату [5, с. 61–63]. Це означає, що турбота про психологічний стан педагогів має бути включена до системи управління командною співпрацею.

Водночас розвиток командної співпраці потребує внутрішнього моніторингу. Доцільно один раз на навчальний рік проводити коротке анонімне опитування педагогів щодо рівня професійної комунікації, довіри, психологічної безпеки, ефективності методичних форм, участі в командних проєктах і потреб у підтримці. Результати такого опитування варто розглядати на методичній раді або стратегічній сесії та використовувати для планування реальних управлінських рішень. Робота з освітніми даними є ефективною тоді, коли керівники й педагоги спільно аналізують інформацію для розв’язання конкретних проблем і поліпшення освітньої діяльності [6, с. 283–285]. Тому моніторинг командної співпраці має бути не засобом контролю, а інструментом розвитку.

Отже, удосконалення командної співпраці педагогів у системі управління закладом загальної середньої освіти має охоплювати стратегічний, управлінський, методичний і психологічний виміри. Воно передбачає посилення спільного бачення цілей, залучення педагогів до управлінського планування, розвиток професійного взаємонавчання, підтримку наставництва, розширення проєктної та міжпредметної діяльності, зміцнення психологічної безпеки, турботу про благополуччя педагогів і регулярний моніторинг якості командної взаємодії. За таких умов командна співпраця стає не формальною вимогою, а дієвим ресурсом розвитку педагогічного колективу, підвищення якості освітнього процесу та зміцнення організаційної культури закладу освіти.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Немченко С. Г., Крижко В. В., Боднар О. С., Радул В. В., Старокожко О. М., Кондратенко Ю. І. Управління закладом освіти : підручник для здобувачів другого рівня вищої освіти педагогічних університетів. 2-ге вид., перероб. і допов. Бердянськ : БДПУ, 2022. 506 с. URL: https://eprints.zu.edu.ua/34103/ (дата звернення: 11.10.2026).

2. Стешиц І. В. Управління розвитком педагогічного партнерства вчителів в умовах методичної роботи початкової школи : дис. … д-ра філософії : 011 Освітні, педагогічні науки. Київ, 2023. 269 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739826/ (дата звернення: 11.10.2026).

3. Prenger R., Poortman C. L., Handelzalts A. Professional learning networks: From teacher learning to school improvement? Journal of Educational Change. 2021. Vol. 22, No. 1. P. 13–52. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10833-020-09383-2 (дата звернення: 11.10.2026).

4. Shahid S., Din M. Fostering Psychological Safety in Teachers: The Role of School Leadership, Team Effectiveness and Organizational Culture. International Journal of Educational Leadership and Management. 2021. Vol. 9, No. 2. P. 122–149. URL: https://eric.ed.gov/?id=EJ1310296 (дата звернення: 11.10.2026).

5. Линьов К. О., Мерзлякова О. Л., Сабол Д. М., Матвійчук О. Є. Соціально-психологічний клімат у закладах загальної середньої освіти м. Києва в умовах воєнного стану. Неперервна професійна освіта: теорія і практика. 2023. № 3(76). С. 61–74. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/46754/ (дата звернення: 11.10.2026).

6. Schildkamp K., Poortman C. L., Ebbeler J., Pieters J. M. How school leaders can build effective data teams: Five building blocks for a new wave of data-informed decision making. Journal of Educational Change. 2019. Vol. 20, No. 3. P. 283–325. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10833-019-09345-3 (дата звернення: 11.10.2026).

УДК 51

МЕТОДИКА ПРОЄКЦІЮВАННЯ В ІНЖЕНЕРНІЙ ГРАФІЦІ ЯК ОСОБЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ

Гродзь Наталія Миколаївна
доктор філософії, доцент кафедри фундаментальних наук
інститут Інженерних військ
Національної академії сухопутних військ
імені Гетьмана Петра Сагайдачного
м. Львів, Україна

Анотація: Досліджено теоретичні та практичні аспекти застосування методів геометричного проекціювання у військовій сфері, як основа для проведення занять з інженерної графіки та нарисної геометрії. Розглянуто системне використання картографічних проєкцій, важливу роль нарисного проєкціювання у конструюванні військової техніки, а також сучасні технології тривимірного проекціювання в системах доповненої та віртуальної реальності для підготовки особового складу та управління військовим боєм. Проаналізовано специфіку переходу від класичних двовимірних креслеників звичайного формату до цифрових моделей просторових даних у 3D-форматів.

Ключові слова: Проєкції, нарисна геометрія, інженерна графіка, методи проєкціювання, топографія, геометрія, картографічні проєкції, тактична візуалізація, геоінформаційні системи.

У часі війни та сучасних військових викликів ефективність ведення бойових дій, точність ураження цілей та стратегічне планування завжди залежали від здатності людини точно моделювати й сприймати просторові характеристики навколишнього середовища.

Геометричні методи проєкціювання, що зародилися як інструмент образотворчого мистецтва та архітектури, швидко трансформувалися в критично важливий елемент військових технологій.

У сучасній військовій справі проекціювання охоплює широкий спектр

дисциплін: від класичної нарисної геометрії, що використовується при створенні бронетехніки, до складних математичних алгоритмів трансформації координат у супутникових навігаційних системах [1].

Метою цієї статті є комплексний аналіз напрямів застосування методів проекціювання у військовому секторі та визначення їхньої ролі в епоху цифровізації поля бою.

Найдавнішим і наймасштабнішим проявом методів проекціювання у військовій справі є створення тактичних і стратегічних карт. Військова топографія вирішує цю проблему за допомогою математично визначених картографічних проекцій.

Для навігації та планування операцій критично важливою є збереженість кутів між напрямками. Проекція Меркатора дозволяє прокладати курси у вигляді прямих ліній. Модифікована універсальна поперечно-циліндрична проекція Меркатора та її радянський аналог — проекція Гаусса-Крюгера — є стандартами для топографічних карт НАТО та багатьох країн світу. Вони мінімізують спотворення в межах вузьких зон (зон проекції), що дозволяє артилерії та ракетним військам здійснювати точні розрахунки траєкторій без поправок на масштабні викривлення великих територій [2].

При використанні балістичних ракет та стратегічної авіації виникає потреба в прокладанні найкоротшої відстані між двома точками на сфері (ортодромії). Гномонічна проекція, де проекціювання здійснюється з центра Землі на дотичну площину, перетворює всі великі кола (включаючи екватор і меридіани) на прямі лінії. Це спрощує розрахунок міжконтинентальних польотних завдань [2, 3].

Проєктування, модернізація та ремонт військової техніки неможливі без застосування методів ортогонального (прямокутного) проекціювання на дві або більше взаємно перпендикулярні площини (метод Монжа).

Розрахунок кутів нахилу броні та визначення еквівалентної товщини захисту при обстрілі під різними ракурсами базується на методах перетворення проекцій (метод заміни площин або обертання).Розрахунок ходу променів у

перископах, далекомірах та системах наведення танків і снайперських комплексів використовує закони геометричної оптики, що структурно є різновидом центрального проекціювання світлових хвиль [3].

Сучасна війна напряму залежить від прямої ефективності ведення бойових дій, точності ураження цілей та стратегічного планування, а також від здатності людини точно моделювати і сприймати просторові характеристики навколишнього середовища. Інженерна графіка, як представник геометричної методики проекціювання, виступає інструментом нарисного образотворчого мистецтва та спеціалізованої архітектури, які швидко трансформувалися в критично важливий елемент військових технологій, і без котрих на сьогодні існування яких є неможливими [4].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Department of the Army. *Map Reading and Land Navigation (FM 3-25.26).* — Washington, DC: Headquarters, Department of the Army, 2020. — 214 p.

2. Михайленко В. Є., Ковальов С. М. *Нарисна геометрія: Підручник для вищих навчальних закладів.* — К.: Вища школа, 2012. — 288 с.

3. Войтенко С. П., Лященко А. А. *Військова топографія та геоінформаційні системи: Підручник.* — К.: Видавництво військової літератури, 2018. — 340 с.

4. Snyder, John P. *Flattening the Earth: Two Thousand Years of Map Projections.* — Chicago: University of Chicago Press, 1997. — 365 p.

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ НГУ ДО ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО СПІЛКУВАННЯ: ПЕДАГОГІЧНИЙ ВИМІР

Дяченко Ігор Іванович,
аспірант,
Українська державна льотна академія
м. Кропивницький, Україна

Вступ. В умовах правового режиму воєнного стану критично важливого значення набуває здатність молодих офіцерів ефективно організовувати та проводити заходи роботи з особовим складом. Цей напрям діяльності є визначальним чинником підтримання належного морально-психологічного стану військовослужбовців та їхньої постійної готовності до виконання службово-бойових завдань. Якісна та цілеспрямована взаємодія з підлеглими забезпечує формування у них необхідних професійних компетентностей, що виступає ключовою умовою успішної реалізації головної функції сил сектору безпеки і оборони України.

Це дослідження спрямоване на розв'язання таких істотних суперечностей між: високими вимогами сучасного бойового досвіду до професійної підготовленості офіцерських кадрів та реальним рівнем сформованості комунікативної готовності випускників ВВНЗ; динамічними соціально-психологічними процесами у військових колективах та застарілими підходами до підготовки курсантів до професійно орієнтованого спілкування; стрімким зростанням потреби у високому рівні комунікативної компетентності офіцерів НГУ та домінуванням традиційних технологій навчання у вищих військових навчальних закладах.

Таким чином, зазначені виклики вимагають науково-теоретичного обґрунтування педагогічних умов підготовки майбутніх офіцерів НГУ до професійно орієнтованої комунікативної діяльності у військових частинах.

Ціль роботи – визначити основні аспекти професійно орієнтованої

комунікативної діяльності офіцерів у військових частинах НГУ та педагогічні умови формування готовності майбутніх офіцерів НГУ як командирів військових підрозділів під час навчання у ВВНЗ.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети та розв'язання визначених завдань було використано комплекс взаємопов'язаних методів: теоретичні методи (аналіз, синтез, порівняння та узагальнення наукової, педагогічної, військово-спеціальної та психологічної літератури – для визначення стану розробленості проблеми та уточнення понятійно-категоріального апарату); моделювання (для проєктування системи педагогічних умов формування комунікативної готовності курсантів ВВНЗ).

Методичні та практичні аспекти професійної підготовки фахівців силових структур розглянуто у роботах М. Нещадима, О. Островерх, В. Васищева, С. Бєлая, В. Пасічника, Р. Мусевича та інших.

Проблеми формування комунікативної компетентності фахівців розглядали Ю. Ненько, Г. Пухальська, Т. Дніпровська О. Сікорська, З. Софроній та ін.

Методологічний базис підготовки курсантів ВВНЗ сьогодні становлять: розвиток військово-професійного лідерства, формування критичного мислення, рефлексивних компетентностей, набуття практичних навичок застосування стандартизованих процедур планування та прийняття військових рішень тощо.

Можемо зазначити концептуальні принципи зазначеного базису:

1. Децентралізація управління та парадигмальне зміщення військового лідерства: перехід від авторитарно-командної моделі управління до концепції місії-командування, що акцентує увагу на суб'єкт-суб'єктній взаємодії, формуванні командирів-лідерів із розвиненою здатністю до делегування повноважень, колегіального оцінювання ризиків та прийняття автономних рішень під власну відповідальність.

2. Інтенсифікація та праксеологічна спрямованість освітнього процесу: домінування практичного складника, реалізація модульно-компетентнісного підходу з пріоритетом польового вишколу та

безпосереднього моделювання реального бойового досвіду.

3. Оперативна та процедурна взаємосумісність: уніфікація понятійно-категоріального апарату, засвоєння єдиних стандартів зв'язку, логістичного забезпечення та планування операцій відповідно до угод зі стандартизації STANAG.

Відповідно до визначених принципів, основними завданнями оптимізації освітнього процесу постають:

- алгоритмізація процесу ухвалення рішень на основі військових стандартів тактичного рівня (аналіз бойового простору, оцінка спроможностей та ризиків);
- динамічна модернізація змісту підготовки для конкретних родів військ (сил) шляхом упровадження гнучких модульних архітектур, що оперативно реагують на виклики сучасного операційного середовища;
- об'єктивізація системи моніторингу та оцінювання результатів навчання на основі бінарної шкали критеріїв.

Результати та обговорення. Для підвищення успішності навчання курсантів ми пропонуємо такі педагогічні умови формування готовності майбутніх офіцерів НГУ до професійно орієнтованої комунікативної діяльності:

1. Актуалізація змісту військово-професійних дисциплін для підготовки курсантів у ВННЗ шляхом інтеграції військово-дипломатичного, міжнародно-правового та крос-культурного компонентів.

2. Занурення курсантів у квазіпрофесійне середовище через моделювання кризових комунікативних ситуацій підвищеної політичної, юридичної та медійної відповідальності на об'єктах дипломатичного призначення за допомогою методу кейс-стаді та тренінгів щодо опанування тактик мовної деескалації.

3. Створення рефлексивно-освітнього середовища на основі бінарного оцінювання та впровадження технології дипломатичного дебрифінгу післяопераційного аналізу дій для мінімізації репутаційних ризиків державі, що можуть виникнути під час охорони дипломатичних представництв.

Упровадження педагогічної умови щодо актуалізації змісту військово-професійних дисциплін через інтеграцію військово-дипломатичного, міжнародно-правового та крос-культурного компонентів є критично важливим для підготовки сучасного офіцера Національної гвардії України [4]. Курсанти ВВНЗ НГУ мають бути готовими не лише до ведення бойових дій, а й до взаємодії з міжнародними партнерами (NATO, INTERPOL, FIEP), цивільним населенням деокупованих територій та іноземними медіа.

При реалізації другої педагогічної умови – занурення курсантів у квазіпрофесійне середовище через моделювання кризових комунікативних ситуацій підвищеної політичної, юридичної та медійної відповідальності на об'єктах дипломатичного призначення обгрунтованим вважаємо застосування практико-орієнтованих та симуляційних технологій у процесі навчання курсантів. А це:

- застосування методу «кейс-стаді»: аналіз реальних операцій НГУ, місій ООН чи НАТО. Наприклад, розбір ситуацій, де офіцер мав прийняти рішення на стику тактики та міжнародного права;
- використання службово-бойових симуляцій: включення у тактико-спеціальні навчання обов'язкових ввідних, що вимагають наявності дипломатичних чи крос-культурних навичок;
- штабні тренування за стандартами НАТО: проведення командно-штабних навчань англійською мовою для відпрацювання взаємодії за процедурами Альянсу.

Реалізація третьої педагогічної умови – створення рефлексивно-освітнього середовища є логічним завершенням усього циклу підготовки майбутнього офіцера НГУ до виконання завдань підвищеного ризику. Охорона дипломатичних представництв вимагає від офіцерів не просто механічного виконання інструкцій, а глибокого розуміння наслідків кожного свого кроку чи слова для міжнародного іміджу України.

Таке рефлексивно-освітнє середовище створювалося через атмосферу партнерства на заняттях, а також за допомогою бінарного оцінювання та

дипломатичного дебрифінгу, що дають змогу трансформувати помилки курсантів у контрольованому середовищі і формувати професійну компетентність,

Висновки. Теоретично обґрунтовано педагогічні умови формування готовності майбутніх офіцерів НГУ до професійно орієнтованої комунікативної діяльності під час їх навчання у ВВНЗ. Запропоновано такі педагогічні умови формування готовності майбутніх офіцерів НГУ до професійно орієнтованої комунікативної діяльності: актуалізація змісту військово-професійних дисциплін для підготовки курсантів у ВННЗ шляхом інтеграції військово-дипломатичного, міжнародно-правового та крос-культурного компонентів; занурення курсантів у квазіпрофесійне середовище через моделювання кризових комунікативних ситуацій підвищеної політичної, юридичної та медійної відповідальності на об'єктах дипломатичного призначення за допомогою методу кейс-стаді та тренінгів із тактик мовної деескалації; створення рефлексивно-освітнього середовища на основі бінарного оцінювання та впровадження технології дипломатичного дебрифінгу післяопераційного аналізу дій для мінімізації репутаційних ризиків державі, що можуть виникнути під час охорони дипломатичних представництв.

УДК 378.14

ПРОЄКТУВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ НЕМОВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Радіус Олена Анатоліївна
Старший викладач
Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку
м. Одеса, Україна

Анотація: Проєктування траєкторії самостійної роботи здобувачів немовних спеціальностей виступає базовим чинником успішного формування їхньої іншомовної комунікативної компетентності в умовах обмеженої кількості аудиторних годин, трансформуючи концепцію навчання з пасивного споживання інформації студентом на його активну діяльність. Головна роль викладача в цьому процесі зміщується від ретранслятора знань до тьютора, ментора та коуча, який допомагає коригувати обраний маршрут навчання та здійснює якісний моніторинг результатів.

Ключові слова: Іншомовна комунікативна компетентність, індивідуальна освітня траєкторія, самостійна робота, автономія здобувача, проєктування, немовні спеціальності, іншомовна підготовка.

Актуальні навчальні плани підготовки фахівців немовних спеціальностей –економічних, інженерних, юридичних тощо – передбачають відносно малу кількість аудиторних занять з іноземної мови, що зміщує акцент у процесі опанування мови на самостійну роботу. При цьому здобувачі освіти часто мають різний початковий рівень іншомовної підготовки, що унеможливлює використання єдиного лінійного підходу у викладанні. Очевидно, що в сучасному контексті навчання має бути орієнтоване на конкретну майбутню професію, що вимагає гнучкого добору спеціалізованого лексичного та текстового матеріалу.

Проєктування індивідуальної освітньої траєкторії в межах самостійної роботи студента необхідно розглядати з позиції керованого процесу побудови персоналізованого маршруту вивчення мови, що включає низку етапів, таких як: діагностика вихідного рівня володіння мовою та психолого-педагогічних особливостей студента, його мотивації та стилю навчання; формулювання короткострокових та довгострокових цілей; вибір необхідних інструментів-цифрових платформ (зокрема, Moodle, Duolingo, Coursera, мовні корпуси тощо), автентичних матеріалів чи інтерактивних технологій; контроль та рефлексія, що включає самооцінювання прогресу за допомогою чек-листів та критеріїв європейського мовного портфоліо [1; 2].

Самостійна робота безпосередньо впливає на ключові компоненти іншомовної комунікативної компетентності (табл. 1).

Таблиця 1

Структура іншомовної комунікативної компетентності здобувачів немовних спеціальностей крізь призму самостійної роботи

Ключові компоненти	Специфіка
Лінгвістичний	Накопичення термінологічного словника та засвоєння граматичних конструкцій фахової мови під час індивідуального читання та аудіювання
Дискурсивний та соціокультурний	Розвиток умінь створювати логічні, зв'язні висловлювання у межах професійної тематики (ділова переписка, наукові доповіді) з урахуванням специфіки культури країн мови, що вивчається
Стратегічний (компенсаторний)	Формування вміння долати мовні труднощі у процесі комунікації за допомогою перифразу, синонімів або залучення додаткових джерел інформації

Джерело – сформовано автором

Ефективна траєкторія самостійної роботи має базуватися на принципах змішаного та дистанційного навчання, включаючи використання: комп’ютерно-орієнтованих технологій та LMS (Learning Management System) платформ для автоматизованого виконання граматичних тестів і розширення словникового запасу; проєктної та дослідницької роботи, що передбачає

самостійне дослідження іншомовних фахових джерел для виконання індивідуальних творчих завдань, кейсовий метод, підготовку стартап-пітчів тощо; асинхронної комунікації – наприклад, участь у професійно-орієнтованих англомовних форумах, блогах, перегляд вебінарів та подкастів за спеціальністю.

Ефективність самостійної роботи студента суттєво зростає, якщо вона не є хаотичною, а базується на ретельному проєктуванні індивідуальної освітньої траєкторії, що враховує початковий рівень знань, психологічні особливості та професійні інтереси здобувача. Проєктування траєкторії самостійної навчальної діяльності, очевидно, виступає потужним чинником розвитку іншомовної комунікативної компетентності завдяки таким аспектам, як підвищення автономії та мотивації здобувача освіти (адже студент перебирає на себе відповідальність за результат, що ліквідує психологічні бар'єри у спілкуванні), професіоналізація змісту (самостійна робота насичується автентичними матеріалами – кейсами, статтями, подкастами – за конкретним фахом здобувача, що безпосередньо розвиває професійний компонент іншомовної компетентності), гнучкість та інтенсифікація (студент може працювати у власному темпі, приділяючи більше уваги тим аспектам мови, які даються йому найважче).

За такого підходу кардинально змінюється функція педагога: він перестає бути єдиним джерелом знань і переходить на позицію тьютора, коуча та фасилітатора. Його головним завданням стає допомога студенту в проєктуванні траєкторії, надання інструментів для самоконтролю та здійснення якісного моніторингу результатів [3]. Керування самостійною роботою стає опосередкованим, адже викладач не диктує кожен крок, а навчає студента тайм-менеджменту, самоорганізації та стратегіям подолання мовних бар'єрів. Педагог стимулює здобувача самостійно шукати, аналізувати та верифікувати іншомовну інформацію професійного спрямування, розвиваючи критичне мислення студента. Замість фіксації помилок під час підсумкового контролю, викладач переходить до постійного формувального оцінювання, а ключовим

інструментом якісного зворотного зв’язку стає конструктивний фідбек, який допомагає студенту коригувати свій мовний розвиток, аналізувати власні успіхи та помилки. Оскільки теоретичний матеріал і лексичний мінімум здобувачі відпрацьовують самостійно, аудиторна година перетворюється на простір для живої комунікації, де педагог виступає як модератор дискусій, кейс-методів та ділових ігор, що імітують реальні професійні ситуації іншомовного спілкування для фахівців немовного профілю.

Таким чином, проєктування траєкторії самостійної роботи позиціонується потужним та безальтернативним чинником переходу процесу іншомовної підготовки до концепції безперервного навчання протягом усього життя, розвиваючи у майбутніх фахівців навички самоосвіти, автономії та високу конкурентоспроможність на міжнародному ринку праці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Канюк О. Л., Кіш Н. В. Використання інтерактивних технологій у викладанні іноземної мови за професійним спрямуванням. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2025. №1(56). С. 65–68. http://visnykped.uzhnu.edu.ua/article/view/330001.

2. Герасимчук Г. А., Ковальчук О. М., Мельничук О. В. Особливості викладання іноземної мови професійного спрямування для студентів немовних спеціальностей ЗВО. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2024. №2. С. 12–18. https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2024.2.2.

3. Жарко О. Шляхи та засоби формування комунікативної компетенції під час вивчення іноземної мови в немовних закладах вищої освіти. *Молодий вчений*. 2019. №2(66). С. 88–91. https://www.molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/2916/2887.

УДК 378.147:355.23:004

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН КУРСАНТАМ ВВНЗ

Рій Володимир Богданович
старший викладач кафедри автомобільної техніки
Інституту піхоти
Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного
м. Львів, Україна
Головко Юрій Мар'янович
викладач кафедри автомобільної техніки
Інституту піхоти
Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного
м. Львів, Україна
Пенцак Павло Васильович
доктор філософії, доцент кафедри автомобільної техніки
Інституту піхоти
Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного
м. Львів, Україна
Тимко Андрій Юрійович
старший викладач кафедри автомобільної техніки
Інституту піхоти
Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного
м. Львів, Україна

Анотація: Розглянуто способи застосування цифрової візуалізації, навчального відео, віртуальних тренажерів і засобів штучного інтелекту у викладанні технічних дисциплін курсантам вищих військових навчальних закладів. На прикладах вивчення автомобільної техніки запропоновано порядок поєднання цифрових матеріалів, ситуаційних завдань і роботи на навчальних зразках. Визначено вимоги до змісту електронних ресурсів і критерії оцінювання розуміння технічних процесів, обґрунтованості рішень та

самостійності практичних дій. Враховано зв’язок навчальних завдань із майбутніми службови-посадовими обов’язками курсантів.

Ключові слова: Технічні дисципліни, вища військова освіта, підготовка курсантів, цифрова візуалізація, віртуальні тренажери, ситуаційні завдання, штучний інтелект.

Викладання технічних дисциплін у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ) має готувати майбутнього офіцера до правильної експлуатації техніки та визначення нескладних технічних несправностей. Для цього потрібно пов’язувати будову механізму з його роботою, зовнішніми ознаками несправності та допустимими діями особового складу. Курсант має навчитися переходити від креслення і схеми до реального агрегату, користуватися технічною документацією та пояснювати наслідки зміни режиму роботи. Водночас доступ до внутрішніх деталей справного агрегату обмежений, а показ окремих процесів наживо потребує спеціально підготовлених стендів. Цифрові засоби дозволяють зробити ці процеси доступними для спостереження й повторного аналізу.

Використання таких засобів вимагає відповідної методики. В. Биков, О. Спірін та О. Пінчук розглядають інформатизацію освіти у зв’язку з педагогічно виваженим проєктуванням навчального середовища, підготовкою викладачів і створенням електронних освітніх ресурсів [1, с. 193–194]. Для технічних дисциплін це означає необхідність заздалегідь визначати, яку дію виконає курсант із цифровим матеріалом і як викладач перевірить результат. Демонстрація розрізу коробки передач, наприклад, має завершуватися поясненням передавання крутного моменту на тій чи іншій передачі.

Мета тези доповіді – це обґрунтувати способи застосування інноваційних технологій у викладанні технічних дисциплін курсантам ВВНЗ та визначити умови їх поєднання з практичною підготовкою. Теза доповідь має теоретико-методичний характер: на основі аналізу наукових публікацій і зіставлення можливостей цифрових засобів із навчальними завданнями

розроблено методичні пропозиції на прикладі навчальної дисципліни автомобільна техніка. Їхню результативність належить перевіряти під час педагогічної апробації.

Для ВВНЗ важливо співвідносити складність завдань із майбутніми службово-посадовими обов'язками курсантів. Під час підготовки командирів основну увагу слід приділяти оцінюванню стану техніки, обґрунтуванню допустимих дій і контролю роботи підлеглих; у підготовці фахівців технічного профілю — також поглибленому діагностуванню й обслуговуванню в межах освітньої програми. Цифровий матеріал доцільно включати в послідовність: попереднє ознайомлення, виконання ситуаційного завдання, практична робота та розбір помилок.

Починати доцільно з тих елементів змісту, які найважче пояснити за нерухомим зображенням: взаємне розташування деталей, послідовність переміщень, передавання зусилля, рух робочої рідини або струму. Р. Маєр і Р. Морено обґрунтували способи зменшення когнітивного навантаження, серед яких поділ складного пояснення на фрагменти, попереднє ознайомлення з елементами системи та вилучення стороннього матеріалу [2, с. 46–48]. На занятті ці положення можна реалізувати через керований показ: викладач зупиняє анімацію в момент зміни стану механізму і пропонує пояснити подальший перебіг процесу.

Тривимірна модель корисна тоді, коли курсант може змінити ракурс, відкрити розріз, приховати корпус і зіставити назву деталі з її положенням. Для початкового ознайомлення достатньо показати основні елементи; допоміжні деталі варто вводити після пояснення загального принципу роботи. У дослідженні О. Канівця та співавторів наведено приклад застосунку доповненої реальності, який поєднує маркер кресленика з електронною моделлю виробу та дозволяє розглядати її з різних ракурсів [3, с. 223–224]. Подібний спосіб подання придатний для зіставлення складального креслення з навчальним агрегатом.

Для автомобільної підготовки пропонується доповнювати огляд моделі коротким завданням на просторове перенесення. Після роботи з цифровим розрізом курсант знаходить відповідну деталь на стенді, визначає її зв’язок із іншими елементами та пояснює її призначення.

Коротке навчальне відео доцільно присвячувати одній завершеній операції або одному технічному процесу. Перед переглядом викладач ставить конкретне запитання, а після зупинки запису пропонує обґрунтувати дію виконавця. Наприклад, під час вивчення контрольного огляду можна визначати, які ознаки стану вузла видно в кадрі та якої інформації бракує для висновку про його справність. Для відео з іноземних джерел потрібні зрозумілі українські підписи. Назви деталей у відео, презентації й технічній документації мають бути узгоджені.

Віртуальні тренажери розширюють можливості повторення дій за однакових початкових умов. У публікації О. Лаврута, Т. Лаврут і З. Грабчак описано досвід використання VR-тренажера в Національній академії сухопутних військ, зокрема автономну роботу програмного засобу та виведення зображення на спільний екран для аналізу дій здобувача [4, с. 95–97]. Для занять з автомобільної техніки становить інтерес саме організація спостереження: поки один курсант виконує завдання, інші фіксують пропущені операції та готують пояснення помилок.

Обираючи між екранною моделлю і зануренням у віртуальну реальність, потрібно враховувати складність навчальної дії. У дослідженні Г. Макранскі, Т. Теркільдсена та Р. Маєра за участю 52 студентів використання імерсивної симуляції супроводжувалося сильнішим відчуттям присутності, але нижчими результатами засвоєння, ніж робота з екранною версією [5, с. 225]. Цей результат стосується дослідженої симуляції й умов експерименту. Він показує, що виразність враження сама по собі не підтверджує досягнення навчальної мети.

Тому для пояснення кінематичної схеми може бути достатньо керованої анімації на звичайному екрані. VR доцільно розглядати для завдань, у яких

істотними є просторове орієнтування, огляд робочого місця або послідовність переміщення між органами керування. Практичну дію з інструментом, оцінювання фактичного стану деталі та дотримання вимог безпеки необхідно перевіряти також на відповідному навчальному обладнанні. Зміст тренажера має відображати особливості тієї модифікації техніки, яку вивчають курсанти.

Цифрова демонстрація набуває навчального змісту, коли курсант прогнозує результат, перевіряє припущення й пояснює розбіжність. Метааналіз С. Фрімена та співавторів, який охоплює 225 досліджень університетських STEM-курсів, засвідчив переваги активного навчання щодо навчальних результатів [6, с. 8410–8411]. У пропонованій методиці активна робота полягає у виборі способу перевірки технічного припущення. Правильна відповідь має супроводжуватися поясненням, які ознаки або вимірювання її підтверджують.

Це можна реалізувати під час вивчення електрообладнання автомобіля. Курсант отримує схему спрощеного кола освітлення та умову: лампа не світить, справність джерела живлення попередньо підтверджено. У симуляції викладач задає несправність одного елемента. Перед кожною перевіркою курсант указує її мету, очікуваний результат та подальшу дію залежно від отриманих даних. Після роботи із симуляцією завдання повторюють на спеціально підготовленому навчальному стенді. Викладач контролює правильність вибору режиму приладу, підключення та виконання вимог безпеки.

Для обговорення корисно зіставити кілька обґрунтованих способів пошуку: від джерела живлення, від споживача або через поділ кола на ділянки. Оцінюють відповідність способу наданим умовам і здатність пояснити вибір. Приклади застосування цифрових засобів і перевірки результатів навчання наведено в табл. 1.

Електронний навчальний курс доцільно включати у змішане навчання: самостійне опрацювання матеріалу поєднувати з практичною роботою під керівництвом викладача. До заняття курсант опрацьовує схему, стислий словник позначень та запитання щодо принципу дії. Після заняття він отримує завдання зі зміненими умовами й пояснення типових помилок. Для

самоперевірки потрібні запитання різного виду: установлення відповідності між елементом і функцією, відновлення послідовності операцій, вибір потрібної перевірки. Кількість переглядів матеріалу слід використовувати лише як допоміжну інформацію про навчальну активність.

Таблиця 1

Застосування цифрових засобів на заняттях із технічних дисциплін

Навчальне завдання	Засіб і дія курсанта	Свідчення досягнутого результату
Зрозуміти будову агрегату	3D-модель: зміна ракурсу, розріз, зіставлення деталей	Знаходить відповідні елементи на реальному зразку та пояснює їх функції
Пояснити технічний процес	Керована анімація: прогноз перед продовженням показу	Обґрунтовує причинний зв’язок між зміною одного параметра і результатом
Вибрати послідовність перевірок	Симуляція несправності: вибір і пояснення вимірювань	Визначає потрібні дані та коригує припущення після перевірки
Виконати практичну операцію	Відеозразок і робота на підготовленому стенді	Самостійно виконує дію, контролює результат і дотримується вимог безпеки

Засоби генеративного штучного інтелекту можна залучати до підготовки варіантів запитань, попереднього перекладу термінів і створення чернеток ситуаційних завдань. ЮНЕСКО наголошує на збереженні самостійного мислення здобувача та перевірці педагогічної придатності таких засобів [7, с. 24–25]. У технічній дисципліні викладач має звірити з документацією назви вузлів, числові параметри й запропоновані операції. Відповідь ШІ може стати матеріалом для критичного розбору: курсант знаходить непідтверджене твердження і пояснює, до якого джерела потрібно звернутися. Дані про реальний стан військової техніки, персональні відомості й матеріали з обмеженим доступом у відкриті сервіси не завантажують.

Якість цифрових матеріалів залежить від їх технічної достовірності. Для кожної моделі, схеми або відеозапису доцільно зазначати джерело, тип чи модифікацію агрегату, дату перевірки та зроблені навчальні спрощення. Якщо прибрано допоміжні деталі, викладач має пояснити це перед демонстрацією.

Кольорові позначення варто застосовувати послідовно в межах теми, наприклад для виділення ведучих і ведених елементів. Змістову основу повинні становити документація виробника, чинні навчальні видання та перевірені відкриті технічні матеріали.

Для проведення заняття необхідно передбачити доступність матеріалів за умов нестабільного зв’язку. Схему, відеофрагмент і завдання можна підготувати для локального використання в межах дозволів правовласника. Якщо індивідуальних пристроїв недостатньо, курсанти працюють парами зі зміною ролей: один виконує дію, другий пояснює і перевіряє її. Підсумкове завдання кожен виконує самостійно. За такої організації спільний доступ до обладнання поєднується з перевіркою особистої підготовленості.

Оцінювання має охоплювати як пояснення, так і практичне виконання. Пропонується окремо фіксувати правильність визначення елемента або процесу, обґрунтованість послідовності дій, потребу в підказках та дотримання вимог безпеки. Ці критерії викладач доводить до початку завдання. Помилку в назві деталі й небезпечне підключення вимірювального приладу потрібно розглядати окремо, оскільки вони потребують різної корекції. Час виконання варто враховувати після забезпечення правильності й безпечності операції. Під час підготовки до командних посад варто також перевіряти вміння пояснити підлеглому порядок дій і виявити порушення під час їх виконання.

Для перевірки перенесення знань підсумкове завдання має відрізнятися від демонстраційного зовнішніми умовами зі збереженням вивченого принципу. Наприклад, змінюють схему розташування елементів або початкову ознаку несправності. Відстрочене повторне завдання дозволить перевірити збереження способу дії після завершення теми. Під час апробації доцільно порівнювати групи з урахуванням початкових знань, однакового навчального часу та спільних критеріїв оцінювання.

Застосування інноваційних технологій у викладанні технічних дисциплін курсантам ВВНЗ доцільно будувати навколо конкретної дії курсанта: визначити елемент, пояснити процес, вибрати перевірку або виконати операцію. Цифрова

візуалізація допомагає організувати спостереження за прихованими процесами, симуляція — опрацювати припущення, а навчальний стенд — перевірити практичне виконання. Для підготовки майбутнього офіцера таке поєднання має забезпечувати перехід від пояснення будови до самостійного виконання та контролю безпечних дій із технікою. Практичне впровадження потребує перевіреного змісту, підготовлених завдань, доступних ресурсів і оцінювання за наперед визначеними критеріями. Результативність запропонованого підходу необхідно перевірити під час педагогічної апробації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. Проблеми та завдання сучасного етапу інформатизації освіти. Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні: актуальні проблеми теорії і практики (до 25-річчя НАПН України). 2017. С. 191–198. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/709026/ (дата звернення: 12.10.2026).
2. Mayer R. E., Moreno R. Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. Educational Psychologist. 2003. Vol. 38, no. 1. P. 43–52. DOI: https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6.
3. Канівець О. В., Канівець І. М., Кононец Н. В., Горда Т. М. Розроблення мобільних додатків доповненої реальності для вивчення тривимірних моделей із інженерної графіки. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Т. 79, № 5. С. 213–228. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v79i5.3217.
4. Лаврут О., Лаврут Т., Грабчак З. Імерсивні технології у навчанні основ радіоелектронної боротьби військових фахівців. Інформаційні технології і засоби навчання. 2026. Т. 112, № 2. С. 88–102. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v112i2.6382.
5. Makransky G., Terkildsen T. S., Mayer R. E. Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. Learning and Instruction. 2019. Vol. 60. P. 225–236. DOI: https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007.
6. Freeman S., Eddy S. L., McDonough M., Smith M. K., Okoroafor N., Jordt

H., Wenderoth M. P. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2014. Vol. 111, no. 23. P. 8410–8415. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111.

7. Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. 44 p. DOI: https://doi.org/10.54675/EWZM9535.

УДК 378.147:811.111

ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ У НАВЧАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Рудніцька Катерина Валеріївна
канд. пед. наук., доцент,
доцент кафедри іноземних мов
Хмельницький національний університет
м. Хмельницький, Україна

Анотація: У статті розглянуто педагогічний потенціал цифрових освітніх ресурсів у навчанні англійської мови студентів технічних спеціальностей у закладах вищої освіти. Обґрунтовано актуальність їх використання з огляду на необхідність формування іншомовної комунікативної компетентності майбутніх фахівців, здатних працювати з англомовною професійною інформацією та здійснювати фахову комунікацію в міжнародному середовищі. Визначено основні педагогічні можливості цифрових ресурсів, пов’язані з індивідуалізацією навчання, розвитком мовленнєвих умінь, підвищенням навчальної мотивації та забезпеченням зворотного зв’язку. Наголошено, що ефективність використання цифрових освітніх ресурсів залежить від їх відповідності навчальним цілям, професійним потребам студентів і методично обґрунтованої організації освітнього процесу під керівництвом викладача.

Ключові слова: Цифрові освітні ресурси, англійська мова, студенти технічних спеціальностей, цифровізація освіти, інформаційні технології.

Сучасний етап розвитку вищої освіти характеризується активним упровадженням цифрових технологій, трансформацією способів організації навчальної діяльності та переосмисленням ролі викладача в освітньому процесі. Цифровізація освіти створює передумови для розширення доступу до навчальних матеріалів, урізноманітнення методів викладання, підвищення інтерактивності занять і забезпечення індивідуалізованої підтримки здобувачів

освіти. Особливого значення ці зміни набувають у процесі навчання англійської мови студентів технічних спеціальностей, для яких іншомовна підготовка є важливою складовою майбутньої професійної діяльності [1].

У професійному середовищі англійська мова виконує функцію засобу доступу до науково-технічної інформації, міжнародної професійної комунікації та безперервного навчання. Майбутні фахівці технічного профілю мають опрацьовувати англомовну документацію, читати професійні публікації, користуватися технічною документацією та інструкціями, презентувати результати власної роботи, брати участь у фахових дискусіях і взаємодіяти з представниками міжнародної професійної спільноти. Відповідно, навчання англійської мови у закладах вищої освіти має бути спрямоване не лише на засвоєння граматичних структур і лексичних одиниць, а й на формування здатності застосовувати мовні знання у практичних і професійно значущих ситуаціях [2, С. 10].

Водночас організація іншомовної підготовки студентів технічних спеціальностей передбачає врахування специфіки їхніх освітніх потреб. Важливого значення набувають робота з професійною термінологією, розуміння автентичних текстів, розвиток навичок усного та письмового спілкування, а також уміння знаходити, критично оцінювати й використовувати інформацію англійською мовою. За таких умов цифрові освітні ресурси можуть стати ефективним засобом поєднання мовної підготовки з професійним контекстом.

Проте сама наявність цифрових інструментів не гарантує підвищення якості навчання. Їх використання потребує педагогічного обґрунтування, відповідності змісту навчальної дисципліни, урахування рівня мовної підготовки студентів і чіткого визначення очікуваних результатів. Саме тому дослідження педагогічного потенціалу цифрових освітніх ресурсів та визначення умов їх доцільного застосування у процесі навчання англійської мови студентів технічних спеціальностей має важливе науково-практичне значення.

Цифрові освітні ресурси доцільно розглядати як сукупність електронних навчальних матеріалів, програмних засобів, платформ і сервісів, що використовуються для організації, підтримки та вдосконалення освітнього процесу. У навчанні англійської мови вони охоплюють електронні словники, інтерактивні вправи, відео- й аудіоматеріали, цифрові підручники, навчальні платформи, віртуальні середовища для комунікації, системи тестування та інструменти на основі штучного інтелекту [3].

Педагогічна цінність таких ресурсів визначається їхньою здатністю розширювати можливості традиційного навчання, забезпечувати різноманітність видів мовленнєвої діяльності та створювати умови для активної участі студентів у навчальному процесі. Використання цифрових матеріалів дає змогу організовувати роботу з текстами різної складності, поєднувати аудіальну, візуальну й текстову інформацію, моделювати професійні комунікативні ситуації та забезпечувати доступ до актуальних англомовних джерел [4].

Для студентів технічних спеціальностей особливо важливим є зв’язок між змістом іншомовної підготовки та майбутньою професійною діяльністю. Наприклад, під час вивчення теми Computer Components викладач може запропонувати студентам переглянути англомовне відео про будову комп’ютера, опрацювати інтерактивний словник технічних термінів, виконати завдання на встановлення відповідності між компонентами та їхніми функціями, а потім пояснити принцип роботи певного пристрою англійською мовою. У межах теми Cybersecurity студенти можуть аналізувати англомовні матеріали про кіберзагрози, визначати основні характеристики певного типу атаки та обговорювати способи захисту інформації [5].

У таких випадках цифровий ресурс виконує не лише інформаційну функцію. Він стає засобом інтеграції мовної практики з фаховими знаннями, що підвищує змістову значущість навчальної діяльності та сприяє усвідомленому засвоєнню професійної лексики. Водночас цифрові ресурси не слід розглядати як універсальний засіб розв’язання всіх методичних завдань. Їхня ефективність

залежить від того, наскільки чітко визначено місце конкретного інструмента в структурі заняття, які мовленнєві вміння він допомагає розвивати та яким чином результати його використання пов’язані з метою навчання.

Одним із провідних напрямів використання цифрових освітніх ресурсів є індивідуалізація навчання. Студенти технічних спеціальностей можуть мати різний рівень володіння англійською мовою, неоднаковий обсяг активного словникового запасу та різні потреби у професійній комунікації. За таких обставин застосування цифрових матеріалів дає змогу варіювати складність завдань, темп їх виконання та обсяг додаткової практики. Наприклад, студенти, які мають труднощі з розумінням професійних текстів, можуть використовувати електронні словники, глосарії та адаптовані матеріали, тоді як студенти з вищим рівнем підготовки можуть працювати з автентичними статтями, технічною документацією та фаховими відеоматеріалами.

Важливим аспектом індивідуалізації є можливість повторного виконання вправ і самостійного регулювання навчального темпу. Це створює умови для поступового опрацювання складного матеріалу, зменшує залежність від єдиного темпу роботи всієї групи та сприяє формуванню відповідальності за власні навчальні результати. Однак індивідуалізація не повинна зводитися до механічного виконання великої кількості однотипних завдань. Вона має передбачати цілеспрямований добір вправ відповідно до конкретних труднощів і потреб студента.

Другим напрямом є розвиток іншомовної комунікативної компетентності. Цифрові ресурси дають змогу організовувати роботу з усіма основними видами мовленнєвої діяльності: читанням, аудіюванням, говорінням і письмом. Використання автентичних відеоматеріалів допомагає студентам сприймати англійську мову в природному контексті, звертати увагу на вимову, інтонацію та особливості професійного мовлення. Інтерактивні завдання сприяють засвоєнню лексики, а цифрові інструменти для створення презентацій, спільних документів і навчальних проєктів створюють умови для практичного застосування мовних знань [6].

Наприклад, після опрацювання англомовного відео про принципи роботи операційної системи студенти можуть підготувати коротке пояснення її основних функцій, порівняти дві операційні системи або взяти участь у дискусії щодо їхніх переваг і недоліків. У такому разі робота з цифровим ресурсом стає початковим етапом комунікативного завдання, а основним результатом є здатність студента зрозуміти інформацію та використати її для побудови власного висловлювання.

Третім напрямом є активізація пізнавальної діяльності та підвищення мотивації студентів. Інтерактивні вправи, навчальні вікторини, мультимедійні матеріали й елементи гейміфікації можуть сприяти залученню студентів до виконання завдань, особливо під час опрацювання нової термінології та повторення вивченого матеріалу. Такі інструменти створюють можливості для оперативного реагування на навчальні завдання, самоперевірки та відстеження власного прогресу.

Водночас мотиваційний потенціал цифрових ресурсів не варто ототожнювати лише з їхньою інтерактивністю або зовнішньою привабливістю. Тривалий навчальний ефект виникає тоді, коли цифрові завдання мають зрозумілу мету, відповідають рівню підготовки студентів і демонструють практичну цінність здобутих знань. Для майбутніх технічних фахівців такою цінністю може бути здатність зрозуміти інструкцію до програмного забезпечення, прочитати документацію англійською мовою або представити результати проєкту міжнародній аудиторії.

Четвертий напрям пов’язаний із забезпеченням зворотного зв’язку та підтримкою самостійної роботи. Цифрові платформи можуть надавати результати тестування, вказувати на помилки, пропонувати додаткові вправи й допомагати студентам відстежувати власний поступ. За умови правильного методичного використання такий зворотний зв’язок сприяє формуванню навичок самоконтролю й усвідомленого ставлення до навчання.

Проте автоматизований зворотний зв’язок не завжди є точним, повним або методично доречним. Тому студенти мають навчитися критично оцінювати

запропоновані виправлення, перевіряти фактичну інформацію та не сприймати результати роботи штучного інтелекту як безумовно правильні. Роль викладача полягає в тому, щоб навчити здобувачів освіти використовувати цифрові інструменти свідомо, відповідально й відповідно до академічних вимог [7].

Отже, педагогічно обґрунтоване використання цифрових освітніх ресурсів передбачає системний підхід, у межах якого технологічні можливості поєднуються з методичною доцільністю, професійною спрямованістю навчання та потребами студентів. Проведений теоретичний аналіз дає підстави стверджувати, що цифрові освітні ресурси мають значний педагогічний потенціал у навчанні англійської мови студентів технічних спеціальностей. Їх використання розширює можливості організації іншомовної підготовки, забезпечує доступ до автентичних професійних матеріалів, створює умови для індивідуалізації навчання, розвитку комунікативних умінь і формування навичок самостійної роботи.

Водночас цифрові ресурси не забезпечують автоматичного підвищення якості навчання. Їхня ефективність визначається відповідністю навчальним цілям, урахуванням мовного рівня та професійних потреб студентів, системністю використання, якістю зворотного зв’язку й педагогічною компетентністю викладача. Важливим залишається збереження провідної ролі викладача у визначенні змісту навчання, організації комунікативної взаємодії, оцінюванні результатів і формуванні критичного ставлення до цифрової інформації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ЮНЕСКО. Глобальний звіт з моніторингу освіти 2023: технології в освіті – інструмент, на чиїх умовах? Париж: ЮНЕСКО, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723 (дата звернення: 11.10.2026).

2. Корнєва З. М. Сучасний стан навчання англійської мови технічного спрямування в закладах вищої освіти. Іноземні мови. 2019. № 2 (98). С. 10 – 17. DOI: https://doi.org/10.32589/1817-8510.2019.2.169308.

3. Кириченко С. В., Овсянко Г. В. Викладання англійської мови для

студентів технічних ЗВО в умовах дистанційного навчання. Педагогічні науки: теорія та практика. 2020. № 3 (2). DOI: https://doi.org/10.26661/2522-4360-2020-3-2-26.

4. Бойко Я. Характерні особливості впровадження цифрових технологій на уроках англійської мови для професійного спілкування. Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи. 2024. № 1 (11). С. 28 – 36. DOI: https://doi.org/10.31499/2706-6258.1(11).2024.304900.

5. Кравченко Т. В. Цифрові технології в курсі англійської мови професійного спрямування для розвитку термінологічної компетентності. Наукові записки Малої академії наук України. 2024. № 31. DOI: https://doi.org/10.51707/2618-0529-2024-31-05.

6. Матюха В. Використання цифрових технологій при навчанні англійської мови у ЗВО. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. DOI: https://doi.org/10.58407/visnik.242610.

7. Прищепа Т. В. Стратегії ефективного планування занять з англійської мови для студентів галузі знань «Інформаційні технології». Педагогічні науки: теорія та практика. 2024. № 2. DOI: https://doi.org/10.26661/2786-5622-2024-2-04.

УДК 159.955:373.3(045)

ВІД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРОБЛЕМИ ДО ЇЇ ВІДКРИТТЯ: PROBLEM FINDING У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Сокач Сніжана Андріївна
здобувачка освіти IV курсу, групи Ж
Паук Марина Михайлівна
кандидат філологічних наук, доцент
ВСП «Гуманітарно-педагогічний фаховий коледж УжУ», Україна

Анотація: У статті розглянуто пошук проблеми (*problem finding*) як важливий складник творчого проблемного мислення та навчально-пізнавальної діяльності молодших школярів. Обґрунтовано необхідність зміщення акценту з розв'язування завдань, у яких проблему вже визначено, на самостійне виявлення учнями того, що потребує пояснення, перевірки або дослідження. Розкрито зв'язок пошуку проблеми з пізнавальною самостійністю, проблемним і дослідницьким навчанням, творчим мисленням та активною позицією учня в освітньому процесі. Узагальнено наукові підходи до розуміння пошуку проблеми та визначено його методичне значення для початкової школи. Охарактеризовано послідовність переходу від спостереження за навчальною ситуацією до виявлення пізнавальної невизначеності, постановки запитань, формулювання проблеми й визначення можливих напрямів її дослідження. Запропоновано методичні прийоми організації такої діяльності, окреслено педагогічні умови її результативності та критерії оцінювання відповідних умінь молодших школярів.

Ключові слова: Початкова школа, молодші школярі, пошук проблеми, *problem finding*, творче проблемне мислення, проблемне навчання, пізнавальна самостійність, дослідницька діяльність.

Постановка проблеми. Сучасне розуміння навчальної діяльності молодших школярів пов'язане не лише із засвоєнням знань і способів розв'язування визначених учителем завдань, а й зі здатністю учня самостійно

помічати незрозуміле, виявляти суперечності, ставити запитання та визначати те, що потребує пояснення або дослідження. Така діяльність передбачає не тільки пошук відповіді на поставлене запитання, а й усвідомлення того, яке саме запитання варто поставити.

У звичайній навчальній ситуації учень переважно отримує вже сформульовану проблему: вона міститься в умові задачі, запитанні підручника або завданні вчителя. Дитина має визначити необхідні дії, застосувати відповідні знання та отримати результат. Цей шлях є важливою складовою навчання, проте він не вичерпує можливостей розвитку творчого мислення. Якщо учень постійно працює лише з готовими завданнями, у нього може залишатися недостатньо можливостей для самостійного визначення того, що саме потребує з'ясування.

Інший характер має навчальна діяльність, у якій вихідним пунктом стає не сформульована проблема, а певна ситуація, явище, спостереження чи невідповідність. Учень аналізує побачене, помічає незрозуміле, висуває запитання й поступово визначає проблему, яку можна дослідити або розв'язати. У такому разі дитина долучається не тільки до пошуку рішення, а й до визначення самого предмета пізнавальної діяльності.

У міжнародних дослідженнях цей аспект творчого проблемного мислення позначають поняттям *problem finding* – пошук і виявлення проблеми. Його значення полягає в тому, що процес творчого розв'язування не обмежується генеруванням можливих відповідей. Він охоплює також аналіз ситуації, з'ясування її особливостей, визначення проблеми та формулювання запитання, на яке необхідно знайти відповідь.

Для початкової школи ця проблематика особливо важлива, оскільки саме в молодшому шкільному віці розширюються можливості дітей спостерігати, порівнювати, встановлювати зв'язки, пояснювати явища й обґрунтовувати власні припущення. Тому необхідно створювати навчальні ситуації, у яких учні мають змогу не лише виконувати визначені завдання, а й самостійно виявляти пізнавальні труднощі та формулювати проблеми. Тому, актуальність теми

зумовлена необхідністю повніше використовувати потенціал початкової освіти для розвитку творчого проблемного мислення, розглядаючи пошук проблеми як важливу ланку між спостереженням за навчальною ситуацією та подальшим дослідженням і розв'язуванням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні засади дослідження пошуку проблеми пов'язані з науковими підходами до творчого мислення, проблемного навчання, пізнавальної самостійності та організації навчально-дослідницької діяльності учнів. У сучасних дослідженнях творчого проблемного розв'язування наголошується, що результативність пізнавального пошуку залежить не лише від здатності запропонувати рішення, а й від уміння проаналізувати ситуацію, визначити сутність проблеми та сформулювати запитання, яке потребує відповіді [1; 3; 5].

У працях Роберта Стернберга та Марка Рунко творчість розглядається у зв'язку зі здатністю людини виходити за межі готових способів дії та знаходити нові підходи до завдань [5]. Для проблематики цієї статті важливим є розуміння творчої діяльності як процесу, що передбачає не тільки пошук способу розв'язання, а й визначення того, яка проблема заслуговує на увагу.

Дослідження творчого проблемного мислення учнів початкової школи також засвідчують важливість взаємозв'язку між пошуком фактів, визначенням проблеми та пошуком рішення. Самостійне формулювання проблеми розширює можливості учнів пропонувати різні ідеї, розглядати ситуацію з кількох позицій і знаходити нестандартні способи її осмислення. Метааналітичні дослідження педагогічних підходів до розв'язування проблем також звертають увагу на зв'язок організації проблемного навчання з розвитком творчості учнів.

В українській педагогічній науці теоретичним підґрунтям такого підходу є дослідження пізнавальної самостійності, проблемного навчання та розвитку дослідницької діяльності молодших школярів.

Важливе значення мають праці О. Савченко, присвячені навчально-пізнавальній діяльності й розвитку пізнавальної самостійності учнів початкової школи. У контексті пошуку проблеми принциповим є залучення

дитини до активної розумової діяльності, у якій вона не лише відтворює засвоєні способи дії, а й самостійно аналізує навчальну ситуацію та здійснює пізнавальний пошук [4, с. 37].

Проблемне навчання та його можливості для розвитку творчого мислення молодших школярів розглянуто в дослідженні Л. Калініченко. У межах цієї проблематики важливим є розуміння проблемної ситуації як умови виникнення пізнавальної потреби, що спонукає учня шукати пояснення, установлювати зв'язки й самостійно працювати над запитанням.

Дослідження О. Онопрієнко стосуються організації навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності учнів початкової школи. Для розгляду *problem finding* важливим є зв'язок між активною діяльністю школяра, розвитком дослідницької компетентності та залученням дитини до виконання пізнавальних завдань.

У працях Т. Грітченко питання пошуку проблеми співвідноситься з організацією навчально-дослідницької діяльності, яка передбачає визначення проблеми, опрацювання матеріалу, використання методів дослідження, аналіз отриманих даних та формулювання висновків [2]. Це дає підстави розглядати визначення проблеми як важливу складову дослідницького процесу, а не лише як попередній етап виконання готового завдання.

Методичні аспекти формування дослідницьких умінь молодших школярів також відображено в роботах Н. Білоусової та Т. Гордієнко. У контексті пошуку проблеми особливого значення набувають уміння ставити запитання, висувати припущення, аналізувати інформацію та визначати можливі напрями дослідження [1, с. 25].

Отже, праці українських і зарубіжних дослідників формують теоретичне підґрунтя для розгляду пошуку проблеми в початковій школі. Водночас для теми статті принциповим є не протиставлення пошуку проблеми проблемному чи дослідницькому навчанню, а уточнення його особливого місця в навчальній діяльності: учень має навчатися не тільки розв'язувати визначену проблему, а й самостійно виявляти та формулювати те, що потребує дослідження або

пояснення.

Мета статті – розкрити сутність пошуку проблеми (*problem finding*) як складника творчого проблемного мислення молодших школярів, обґрунтувати його значення для навчальної діяльності в початковій школі та визначити методичні можливості організації переходу від розв'язування сформульованих завдань до самостійного виявлення й формулювання проблем.

Виклад основного матеріалу дослідження. У навчальній діяльності доцільно розрізняти дві взаємопов'язані, але не тотожні пізнавальні дії: розв'язування проблеми, яку вже визначено, і самостійне виявлення проблеми, що потребує розв'язання.

У першому випадку учень отримує сформульоване завдання й має знайти спосіб його виконання. Він аналізує умову, визначає необхідні дії, застосовує знання та перевіряє результат. У другому випадку початковою точкою стає ситуація, у якій проблема ще не сформульована. Учневі необхідно самостійно помітити незрозуміле, виявити суперечність або невідповідність, визначити, що саме потребує пояснення, і сформулювати відповідне запитання.

Відмінність полягає не лише в характері завдання, а й у позиції учня щодо нього. Під час розв'язування готової проблеми дитина переважно працює в межах уже визначеного пізнавального запиту. Під час пошуку проблеми вона бере участь у формуванні цього запиту, самостійно визначаючи напрям подальшого мислення. Це не означає, що традиційне розв'язування завдань втрачає значення. Обидва види діяльності необхідні для повноцінного навчання. Водночас їх поєднання дає змогу розширити пізнавальний досвід учнів: від виконання визначених дій – до самостійного визначення того, які дії потрібні й навіщо [2; 5].

Узагальнено цей перехід можна представити так [3; 5]:

Традиційна послідовність: сформульована проблема → пошук способу розв'язання → отримання та перевірка відповіді.

Послідовність пошуку проблеми: навчальна ситуація → спостереження й аналіз → виявлення невизначеності або суперечності → постановка запитань →

формулювання проблеми → визначення напряму дослідження → пошук способу розв’язання.

Друга послідовність розширює простір самостійності учня, оскільки передбачає його участь у визначенні предмета пізнавальної діяльності. Саме тому *problem finding* доцільно розглядати як складову творчого проблемного мислення, що поєднує спостереження, аналіз, запитування, формулювання проблеми та подальший пошук.

Організація пошуку проблеми в початковій школі має враховувати вікові можливості молодших школярів. Учням важливо запропонувати доступну для сприймання ситуацію, яка містить певну невизначеність, але не передбачає єдиного очевидного запитання, сформульованого заздалегідь учителем.

Першим кроком є спостереження за навчальною ситуацією. Учень розглядає об’єкт, явище, малюнок, текст, результати досліду або інші матеріали. Завдання цього етапу – не відразу знайти відповідь, а уважно з’ясувати, що відбувається, які ознаки можна помітити та які факти потребують уваги.

Другим кроком є виявлення невизначеності або суперечності. Учень помічає те, що не може одразу пояснити, що відрізняється від очікуваного результату або не узгоджується з уже відомими фактами. Пізнавальна невизначеність може виникнути через невідповідність між припущенням і спостереженням, незвичну властивість об’єкта або різні можливі пояснення одного явища.

Третім кроком стає постановка запитань. Учень формулює запитання, які допомагають з’ясувати виявлену невизначеність. На цьому етапі важливо не обмежувати дітей лише запитаннями, на які можна відповісти простим відтворенням відомого факту. Доцільно заохочувати запитання, що передбачають пояснення причин, установлення зв’язків, порівняння або перевірку припущень.

Четвертий крок – уточнення та формулювання проблеми. Не кожне запитання автоматично стає проблемою, яку можна досліджувати. Учень має

зрозуміти, що саме потрібно з’ясувати, які обставини є важливими та як сформулювати запитання зрозуміло й конкретно. За потреби вчитель допомагає звузити надто широке запитання або уточнити його зміст, не підмінюючи самостійної роботи дитини готовою відповіддю.

П’ятий крок – визначення можливого напряму дослідження або розв’язання. Після формулювання проблеми учень міркує, як можна знайти відповідь: провести спостереження, порівняти об’єкти, виконати дослід, зібрати інформацію, перевірити припущення чи звернутися до інших джерел. На цьому етапі пошук проблеми переходить у подальшу дослідницьку діяльність або розв’язування.

Зазначені кроки не слід розглядати як незмінний алгоритм, який учні мають механічно відтворювати в кожній ситуації. У реальному навчальному процесі вони можуть взаємодіяти: нове запитання спонукає повернутися до спостереження, уточнити проблему або змінити напрям пошуку. Їхнє методичне значення полягає в тому, щоб зробити послідовність пізнавальних дій зрозумілою та поступово розвивати самостійність учнів.

Для залучення молодших школярів до пошуку проблеми доцільно використовувати різні навчальні ситуації, у яких дитина має можливість спостерігати, порівнювати, помічати незрозуміле та формулювати власні запитання. Важливо, щоб учитель не повідомляв проблему відразу, а допомагав учням поступово її виявити.

1. «Що тут незрозуміло?» [1, с. 26].

Учням пропонують явище, малюнок, текст, об’єкт або результат спостереження. Спочатку вони описують те, що бачать, а потім визначають, що викликає запитання чи потребує пояснення.

Наприклад, після спостереження за двома однаковими за розміром рослинами, які ростуть у різних умовах, діти можуть помітити відмінності в їхньому стані. Завдання полягає не в тому, щоб одразу пояснити результат, а в тому, щоб сформулювати запитання: чому рослини розвиваються по-різному та які умови могли на це вплинути?

2. «Знайди відмінність і поясни її» [4].

Учням пропонують порівняти два об’єкти, зображення, тексти або результати дослідів. Після виявлення відмінностей вони визначають, які з них потребують пояснення, і формулюють відповідні запитання.

Цей прийом допомагає перейти від простого порівняння до виявлення пізнавальної проблеми. Важливо, щоб учні не обмежувалися переліком відмінностей, а намагалися з’ясувати, чому вони виникли або яке значення мають.

3. «Запитай сам».

Після ознайомлення з певною навчальною ситуацією учні самостійно формулюють запитання. Спочатку можна запропонувати кілька початків: *«Чому…?», «Як зміниться…?», «Від чого залежить…?», «Що станеться, якщо…?».* Надалі діти мають поступово переходити до самостійного формулювання запитань без готових мовленнєвих опор.

Учитель допомагає учням визначити, які запитання передбачають просте відтворення інформації, а які потребують дослідження, пояснення або перевірки припущення.

4. «Очікували – отримали».

Учням пропонують висловити припущення щодо певного явища, а потім ознайомитися з результатом спостереження або досліду. Якщо результат відрізняється від очікуваного, виникає можливість для пошуку проблеми. Основна увага приділяється не оцінюванню припущення як правильного чи неправильного, а осмисленню невідповідності: чому результат виявився саме таким, що залишилося незрозумілим і що потрібно перевірити.

5. «Від теми до дослідницького запитання» [1; 3].

Учням пропонують загальну тему, наприклад *«Вода», «Рослини», «Світло» або «Зміни в природі».* Спочатку діти називають те, що їм відомо, потім визначають, що хотіли б з’ясувати, і формулюють конкретні запитання.

Наприклад, широка тема «Вода» може привести до запитання про те, від чого залежить швидкість випаровування води за різних умов. На цьому

етапі важливо, щоб учень не просто обирав запропоновану тему дослідження, а брав участь у визначенні того, що саме в ній потребує з'ясування.

Зазначені прийоми можна застосовувати на уроках мовно-літературної, математичної, природничої та інших освітніх галузей. Їхня цінність визначається не назвою вправи, а характером діяльності, яку вона організовує: дитина має самостійно помітити певну особливість, визначити, що потребує пояснення, і сформулювати проблему.

Розвиток здатності знаходити проблему потребує систематичної роботи та відповідної організації навчального середовища. Одноразове виконання творчого завдання не забезпечує стійкого вміння самостійно виявляти й формулювати проблеми.

Першою умовою є створення доступних проблемних ситуацій. Навчальний матеріал має бути зрозумілим учням, але містити певний елемент невизначеності, який спонукає до запитування. Надто проста ситуація не викликає потреби в пошуку, а надмірно складна може призвести до втрати зацікавлення. Тому вчитель має враховувати попередній досвід дітей, їхні знання та можливості самостійного аналізу.

Другою умовою є підтримка пізнавальної ініціативи учнів. Діти повинні мати можливість висловлювати власні запитання, пропонувати різні пояснення й обговорювати припущення. Якщо вчитель одразу повідомляє правильну відповідь або оцінює кожне незвичне запитання як недоречне, самостійний пошук поступово втрачає сенс. Важливо підтримувати обґрунтовану допитливість і допомагати учням розвивати власні думки.

Третьою умовою є педагогічний супровід без підміни самостійної діяльності. На початкових етапах учитель може пропонувати опорні запитання, допомагати порівнювати факти, уточнювати формулювання проблеми. Проте в міру набуття досвіду підтримку необхідно поступово зменшувати, передаючи учням більше відповідальності за визначення предмета пошуку.

Четвертою умовою є зв'язок пошуку проблеми з подальшим дослідженням або розв'язуванням. Виявлена проблема має ставати початком

наступних пізнавальних дій. Учні повинні бачити, що сформульоване ними запитання можна дослідити, перевірити припущення, зіставити результати та сформулювати висновок. Це допомагає усвідомити практичну цінність самостійного визначення проблеми.

П’ятою умовою є систематичність і поступове ускладнення завдань. Спочатку доцільно використовувати ситуації, у яких невизначеність легко помітити. Надалі учням можна пропонувати завдання з кількома можливими проблемами, різними поясненнями або необхідністю самостійно обирати напрям дослідження.

Оцінювання результатів такої діяльності не варто зводити лише до правильності остаточного формулювання проблеми. Важливо враховувати, як учень аналізує ситуацію, помічає невизначеність, ставить запитання та визначає подальший напрям пошуку. Доцільно звертати увагу на такі критерії [2; 5]:

- уміння помічати невизначеність: учень визначає незрозумілий факт, невідповідність, відмінність або суперечність у навчальній ситуації;
- уміння ставити запитання: формулює запитання, пов’язані з виявленою ситуацією, а не лише відтворює готові запитання вчителя;
- уміння формулювати проблему: визначає, що саме потребує пояснення, перевірки або дослідження, і передає це у зрозумілому формулюванні;
- уміння обґрунтовувати запитання: пояснює, чому певний факт або явище викликає інтерес і що залишається нез’ясованим;
- уміння визначати напрям пошуку: пропонує, як можна дослідити проблему, перевірити припущення або отримати необхідну інформацію;
- самостійність: виконує відповідні дії самостійно або з різним ступенем допомоги вчителя.

Ці критерії можна використовувати під час педагогічного спостереження, аналізу учнівських запитань, обговорення результатів роботи та виконання спеціально організованих завдань. Вони дають змогу простежити не лише кінцевий результат, а й поступ у розвитку здатності дитини самостійно

визначати предмет пізнавального пошуку. Водночас наведені критерії мають характер методичних орієнтирів. Для використання їх як стандартизованого діагностичного інструменту необхідне окреме обґрунтування показників, рівнів сформованості та процедур оцінювання. За цими критеріями доцільно умовно виокремити три рівні сформованості вмінь пошуку проблеми [3].

Початковий рівень характеризується переважно залежністю учня від допомоги вчителя. Дитина може помітити очевидну відмінність або суперечність після спеціального запитання педагога, проте не завжди усвідомлює її як проблему. Запитання здебільшого мають репродуктивний характер або безпосередньо повторюють запропоновані вчителем мовленнєві конструкції. Учень потребує значної допомоги під час уточнення запитання та формулювання проблеми. Напрям подальшого дослідження самостійно визначає рідко.

Середній рівень характеризується здатністю учня самостійно помічати очевидну суперечність і формулювати запитання до неї. Водночас запитання можуть залишатися надто широкими або недостатньо конкретними. Учень здатний уточнити проблему після навідних запитань учителя, порівняти кілька варіантів формулювання та за допомогою запропонованих способів визначити напрям подальшого дослідження.

Достатній рівень виявляється у відносно самостійному проходженні основних етапів пошуку проблеми. Учень помічає не лише очевидну невідповідність, а й приховану суперечність або недостатність наявної інформації; генерує кілька змістовних запитань, може конкретизувати їх, обґрунтувати вибір проблеми та запропонувати можливий напрям її дослідження. При цьому дитина здатна пояснити, чому саме сформульоване запитання є важливим для запропонованої навчальної ситуації.

Для початкової школи важливо враховувати вікову динаміку. Від учня першого класу не можна очікувати такого самого рівня самостійності у формулюванні проблеми, як від учня четвертого класу. Тому зміст показників має поступово ускладнюватися.

У **1–2 класах** основну увагу доцільно зосереджувати на формуванні здатності помічати незвичне, виявляти відмінності, висловлювати здивування, ставити прості запитання та визначати, що саме дитині цікаво з'ясувати. Учитель при цьому може активно використовувати візуальні, мовленнєві та предметно-практичні опори.

У **3–4 класах** акцент поступово зміщується на самостійне виявлення суперечностей, продукування кількох запитань, їх порівняння та конкретизацію, формулювання проблеми й визначення можливого способу її дослідження. Учень має поступово переходити від відповіді на запитання вчителя до самостійного визначення того, яке запитання варто поставити.

Для педагогічного спостереження результати можна фіксувати за допомогою карти оцінювання сформованості вмінь пошуку проблеми (табл. 1):

Таблиця 1

Критерії та рівні сформованості вмінь пошуку проблеми в молодших школярів

Критерій	Початковий рівень	Середній рівень	Достатній рівень
Проблемне спостереження	помічає суперечність після допомоги	самостійно помічає очевидну невідповідність	виявляє суперечність і пояснює її проблемність
Запитувальна активність	формулює запитання за зразком	самостійно ставить окремі запитання	генерує кілька змістовних запитань
Конкретизація	потребує значної допомоги	уточнює запитання за підказкою	самостійно конкретизує широке запитання
Проблемне формулювання	відтворює готове формулювання	формулює проблему з частковою допомогою	самостійно визначає та формулює проблему
Дослідницька спрямованість	не визначає подальших дій	обирає спосіб дослідження з-поміж запропонованих	пропонує власний напрям пошуку відповіді

Запропоновані критерії не слід розглядати як систему оцінювання правильності чи неправильності учнівських запитань. Їх призначення полягає передусім у виявленні рівня самостійності та послідовності пізнавальних дій, за допомогою яких дитина переходить від спостереження за ситуацією до визначення проблеми.

Таким чином, сформованість уміння знаходити проблему в молодшому шкільному віці доцільно розглядати як поступовий процес переходу від

помічання незвичного – через постановку запитання – до самостійного визначення предмета пізнавального пошуку. Така динаміка відповідає діяльнісній природі навчання й створює передумови для подальшого розвитку дослідницької та творчої активності учнів.

Можливості методу пошуку проблеми:

На уроках української мови учням можна запропонувати два речення: *Діти прийшли до бібліотеки. Діти вибрали книжки.*

Після спостереження вчитель не ставить готового завдання щодо редагування тексту, а запитує: *«Що можна змінити, щоб ці речення звучали природніше?»* Учні виявляють повтор слова *діти*, формулюють запитання щодо способів його усунення, порівнюють можливі варіанти та визначають проблему: *як уникнути невиправданого повтору слів у тексті, не втрачаючи його змісту.*

На уроках літературного читання після прочитання епізоду, в якому персонаж має зробити складний вибір, учитель може запропонувати учням не готове запитання *«Чому герой так вчинив?»,* а завдання: *«Яка ситуація у вчинках героя потребує нашого пояснення?»* Учні визначають суперечність між словами, намірами та діями персонажа, ставлять запитання до тексту й формулюють проблему, яку надалі досліджують на основі змісту твору.

На уроках мистецької освітньої галузі можна запропонувати учням порівняти два зображення одного об’єкта, виконані в різній кольоровій гамі. Замість готового завдання *«Визначте теплі й холодні кольори»* учитель створює ситуацію спостереження: *«Чому один і той самий об’єкт на цих зображеннях сприймається по-різному?»* Так виникає проблема для подальшого дослідження впливу кольору на емоційне сприйняття зображення.

Отже, незалежно від змісту навчального предмета послідовність методу залишається сталою: **навчальна ситуація → виявлення невизначеності або суперечності → запитання → конкретизація → формулювання проблеми → визначення напряму її дослідження**. Змінюється не логіка методу, а зміст матеріалу, на якому учні здійснюють пошук проблеми.

Проведений теоретичний і методичний аналіз дає підстави розглядати пошук проблеми як окремий компонент організації навчальної діяльності молодших школярів, що передує безпосередньому розв'язанню навчального завдання. Його специфіка полягає в тому, що учень не отримує проблему в готовому вигляді, а виявляє її на основі аналізу навчальної ситуації, помічає суперечність або пізнавальну невизначеність, формулює запитання, конкретизує його та визначає, що саме потребує подальшого з'ясування.

Висновки. Пошук проблеми (*problem finding*) є важливим складником творчого проблемного мислення, який передбачає здатність учня самостійно виявляти те, що потребує пояснення, перевірки або дослідження, та формулювати відповідну проблему. Його значення для початкової школи визначається можливістю розширити традиційну організацію навчальної діяльності, у якій учень переважно розв'язує вже сформульовані завдання. Розгляд пошуку проблеми у взаємозв'язку з проблемним і дослідницьким навчанням дає змогу уточнити його особливе місце в пізнавальному процесі. Якщо під час розв'язування готового завдання учень зосереджується на пошуку способу дії, то під час пошуку проблеми він бере участь у визначенні того, що саме необхідно з'ясувати. Отже, змінюється не тільки послідовність пізнавальних дій, а й позиція дитини в навчальному процесі: від виконавця сформульованого завдання – до активного учасника визначення предмета пізнання.

Організація пошуку проблеми в початковій школі може передбачати послідовний перехід від спостереження за навчальною ситуацією до виявлення невизначеності, постановки запитань, формулювання проблеми та визначення можливого напряму її дослідження. Реалізації цього підходу сприяють доступні проблемні ситуації, підтримка пізнавальної ініціативи, педагогічний супровід без підміни самостійної діяльності, зв'язок сформульованої проблеми з подальшим дослідженням і поступове ускладнення завдань. Запропоновані методичні прийоми та критерії оцінювання можуть бути використані для організації навчальної діяльності, спрямованої на розвиток уміння самостійно

виявляти й формулювати проблеми. Їх застосування має бути систематичним і враховувати вікові можливості учнів, попередній навчальний досвід та ступінь сформованості пізнавальної самостійності.

Таким чином, перехід від розв'язування проблеми до її відкриття є важливим напрямом розширення можливостей творчого навчання в початковій школі. Перспективи подальшої роботи пов'язані з апробацією запропонованих методичних прийомів у навчальному процесі, уточненням умов їх застосування та дослідженням змін у здатності молодших школярів самостійно виявляти, формулювати й досліджувати проблеми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коломієць М. Навчально-дослідницька діяльність дітей молодшого шкільного віку. Завучу. Усе для роботи. 2020. №9–10. С.25–29.

2. Павленко В. В. Проблемні ситуації: поняття і типи. Нові технології навчання: збірник наукових праць. Інститут інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України, Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки. Київ, 2021. Вип. 83. С. 196–202.

3. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти. Київ : Грамота, 2020. 504 с.

4. Савченко О. Я. Навчальне середовище як чинник стимулювання дослідницької діяльності молодших школярів. Наукові записки Малої академії наук України. 2012. №.1. С. 4–49.

5. Van Hooijdonk M., Mainhard M. T., Kroesbergen E. H., Van Tartwijk J. W. F. Creative Problem Solving in Primary Education: Exploring the Role of Fact Finding, Problem Finding, and Solution Finding across Tasks. Thinking Skills and Creativity. 2020. Vol. 37. Article 100665.

РЕТРОСПЕКТИВА МІЖНАРОДНО-ПРАВОВОГО ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО РЕГУЛЮВАННЯ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ

Ходунова Вікторія Леонідівна
д-р пед. наук, професор,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
м. Київ, Україна
Власюк Павло Семенович
науковий консультант Центру реальної інклюзії «Ерудит»,
здобувач кафедри менеджменту та інноваційних технологій,
соціокультурної діяльності, економіки і маркетингу
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
м. Київ, Україна

Вступ. Забезпечення права кожної людини на освіту на засадах рівності, недискримінації та доступності є одним із ключових напрямів міжнародної та європейської політики у сфері прав людини. Становлення інклюзивної освіти відбувалося в контексті еволюції міжнародних і європейських підходів до визнання права на освіту, захисту прав осіб з інвалідністю та забезпечення рівних можливостей для всіх здобувачів освіти. Послідовне розширення нормативно-правових гарантій сприяло переходу від підходів, орієнтованих на окремі категорії осіб, до визнання інклюзії важливим принципом організації освітнього процесу. У зв’язку з цим актуалізується ретроспективний аналіз міжнародно-правового та європейського регулювання інклюзивної освіти, що дає змогу простежити основні етапи його становлення та визначити зміни у підходах до реалізації права на освіту.

Мета роботи. Здійснити ретроспективний аналіз міжнародно-правового та європейського регулювання інклюзивної освіти, визначити основні етапи його становлення й розвитку та охарактеризувати еволюцію нормативно-правових підходів до забезпечення права на освіту на засадах рівності, недискримінації та інклюзії.

Матеріали та методи. Матеріалами дослідження слугували міжнародні нормативно-правові акти, концептуальні та програмні документи Організації

Об’єднаних Націй, ЮНЕСКО, Ради Європи й Європейського Союзу, а також документи Європейського агентства з особливих потреб та інклюзивної освіти. Для досягнення мети використано методи ретроспективного та історико-правового аналізу — простеження становлення міжнародних і європейських нормативно-правових засад інклюзивної освіти; порівняльного аналізу — визначення спільних і відмінних підходів до регулювання права на освіту; систематизації й узагальнення — виокремлення основних етапів розвитку нормативно-правового регулювання та узагальнення його ключових тенденцій.

Результати та обговорення. Міжнародно-правові засади розвитку інклюзивної освіти сформувалися на основі міжнародних документів, що закріпили право кожної людини на освіту, принципи рівності та недискримінації.

Фундаментальне значення мають Загальна декларація прав людини (1948) [1], Конвенція ЮНЕСКО з подолання дискримінації в освіті (1960) [2], Міжнародний пакт про економічні, соціальні і культурні права (1966) [3] та Конвенція ООН про права дитини (1989) [4].

Важливим етапом формування концептуальних засад інклюзивної освіти є Всесвітня декларація «Освіта для всіх» (1990) [5], Саламанська декларація про принципи, політику та практичну діяльність у галузі освіти осіб з особливими освітніми потребами та Рамки дій щодо освіти осіб з особливими освітніми потребами (1994) [6], які утвердили необхідність розширення доступу до освіти, визнання різноманітності освітніх потреб і трансформації освітнього середовища відповідно до індивідуальних потреб здобувачів освіти. Подальшого розвитку ці положення набули в Дакарській рамковій програмі дій «Освіта для всіх» (2000), спрямованій на подолання освітньої нерівності та забезпечення доступної і якісної освіти [7].

Ключовим етапом розвитку міжнародно-правових засад інклюзивної освіти стало прийняття Конвенції ООН про права осіб з інвалідністю (2006). Її стаття 24 закріплює право осіб з інвалідністю на освіту та визначає

необхідність забезпечення інклюзивної системи освіти на всіх рівнях, створення умов для навчання впродовж життя й повноцінної участі в освітньому процесі [8].

Європейський вимір регулювання інклюзивної освіти представлено Конвенцією про захист прав людини і основоположних свобод (1950) та Протоколом № 1 до неї [9], Переглянутою Європейською соціальною хартією (1996) [10], Стратегією ЄС щодо прав осіб з інвалідністю на 2021–2030 роки [11] та рекомендаціями Європейського агентства з особливих потреб та інклюзивної освіти [12], що визначають орієнтири забезпечення права на освіту, рівності можливостей, доступності освітнього середовища, професійної підготовки педагогів і підтримки здобувачів освіти.

Отже, основними напрямами еволюції міжнародного та європейського регулювання інклюзивної освіти є правове закріплення права на освіту й принципу недискримінації; концептуальне обґрунтування інклюзивного підходу та трансформації освітнього середовища; розвиток механізмів забезпечення доступності, рівності можливостей, участі й підтримки здобувачів освіти.

Висновки. Ретроспективний аналіз міжнародно-правових і європейських документів засвідчив послідовне становлення інклюзивної освіти як важливого напряму забезпечення прав людини. Визначено, що її розвиток ґрунтується на взаємопов’язаних принципах недискримінації, доступності, рівності можливостей та повноцінної участі кожного здобувача освіти. Практичне значення результатів полягає в можливості їх використання для подальшого дослідження міжнародних стандартів інклюзивної освіти й удосконалення підходів до реалізації інклюзивної освітньої політики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Загальна декларація прав людини : Декларація ООН від 10.12.1948. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/995_015 (дата звернення: 09.10.2026).

2. Конвенція з подолання дискримінації в освіті : Конвенція ЮНЕСКО

від 14.12.1960. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/995_174 (дата звернення: 12.10.2026).

3. Міжнародний пакт про економічні, соціальні і культурні права : Пакт ООН від 16.12.1966. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_042 (дата звернення: 09.10.2026).

4. Конвенція про права дитини : Конвенція ООН від 20.11.1989. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_021 (дата звернення: 12.10.2026).

5. Всесвітня декларація про освіту для всіх та Рамки дій для задоволення базових освітніх потреб : прийняті Всесвітньою конференцією з освіти для всіх, Джомтьєн, Таїланд, 5–9 берез. 1990 р. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127583_spa (дата звернення: 09.10.2026).

6. Саламанська декларація про принципи, політику та практичну діяльність у галузі освіти осіб з особливими освітніми потребами та Рамки дій щодо освіти осіб з особливими освітніми потребами : прийняті Всесвітньою конференцією щодо освіти осіб з особливими освітніми потребами, Саламанка, Іспанія, 7–10 черв. 1994 р. URL: https://iplex.com.ua/doc.php?code=995_001-94 (дата звернення: 10.10.2026).

7. The Dakar Framework for Action: Education for All: Meeting Our Collective Commitments. Paris: UNESCO, 2000. URL: https://searchlibrary.ohchr.org/record/4868 (дата звернення: 12.10.2026).

8. Конвенція про права осіб з інвалідністю : Конвенція ООН від 13.12.2006. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71 (дата звернення: 10.10.2026).

9. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод (з протоколами) (Європейська конвенція з прав людини) : Конвенція Ради Європи від 04.11.1950. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/995_004 (дата звернення: 10.10.2026).

10. Європейська соціальна хартія (переглянута) : Хартія Ради Європи від 03.05.1996. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/994_062 (дата звернення: 10.10.2026).

11. Union of Equality: Strategy for the Rights of Persons with Disabilities 2021–2030: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2021) 101 final, 3 March 2021. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0101 (дата звернення: 10.10.2026).

12. European Agency for Special Needs and Inclusive Education. Teacher Professional Learning for Inclusion: An Analysis of Country Policies in Europe. URL: https://www.european-agency.org/resources/publications/TPL4I-synthesis (дата звернення: 10.10.2026).

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

УДК 159.99

ЧИННИКИ СХИЛЬНОСТІ ДО ІНТЕРНЕТ-ЗАЛЕЖНОСТІ У ДІТЕЙ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ

Горська Галина Олександрівна,
к.п.н., доцент
Гур'єва Наталія Вікторівна
Студент
Центральноукраїнський державний університету ім. В. Винниченка
м. Кропивницький, Україна

Анотація: У статті здійснено теоретичний аналіз поняття «інтернет-залежність» та визначено основні соціальні й психологічні чинники формування схильності до неї у дітей підліткового віку. Розглянуто вікові особливості підлітків, які можуть підвищувати ризик надмірного використання Інтернету. Запропоновано класифікацію чинників інтернет-залежності у підлітків.

Ключові слова: Інтернет-залежність, діти підліткового віку, схильність до інтернет-залежності, соціальні чинники, психологічні чинники.

На сьогоднішній день Інтернет став невід'ємною складовою повсякденного життя людини. Особливо активно ним користуються підлітки та молодь, серед яких проблема надмірного перебування в соціальних мережах (Instagram, YouTube, TikTok, Telegram, Threads, X та багато інших), захоплення комп'ютерними іграми (Counter-Strike 2, Minecraft, Dota 2, GTA, PUBG, S.T.A.L.K.E.R. тощо), використання технологій штучного інтелекту, а також інших онлайн-ресурсів (окуляр віртуальної реальності, Sony PlayStation) набуває дедалі більшої актуальності у психології. Окрім того, тривалий період

пандемії COVID-19 та повномасштабне російське вторгнення 24 лютого 2022 року сприяли ще більшому посиленню залежності сучасних підлітків від Інтернет-мережі [1, с. 13].

Інтернет-залежність розглядається як форма психологічної адикції, за якої віртуальне середовище починає виконувати функції альтернативи реальному життю, безпосередньому спілкуванню, навчанню та повноцінному відпочинку. Основою залежної поведінки є нав'язливе та надмірно сильне прагнення до здійснення певних дій, які забезпечують відчуття задоволення, емоційного комфорту, спокою або навіть ейфорії.

Сьогодні проблема інтернет-залежності у підлітків викликає занепокоєння серед батьків дітей підліткового віку. Це зумовлено тим, що надмірне використання інтернету може негативно позначатися на соціальному житті підлітків, спричиняти їхню ізоляцію від оточення, емоційне виснаження, а також ускладнювати процес становлення та розвитку особистісної ідентичності.

Проблема інтернет-залежності розглядалася у працях як зарубіжних, так і українських дослідників, психологів, лікарів, педагогів, зокрема: Б. Берн, С. Берштейн, І. Голдберг, Д. Грінфілд, Дж. Грохот, Т. Вакуліч, Л. Гур'єва, Т. Карабин, О. Немеш, О. Петрунько, але потребує подальшого вивчення з огляду на її актуальність.

Метою статті є теоретичний аналіз поняття «інтернет-залежності» та виявлення основних психологічних і соціальних чинників схильності до її формування у дітей підліткового віку.

Загалом термін «інтернет-залежність» досить новий у психології та педагогіці. У праці А. Суднач та В. Кириченко зазначається, що це поняття вперше було запропоновано у 1995 році (кінець XX століття), американським психіатром І. Голдбергом (англ. Ivan Kenneth Goldberg) для позначення патологічної залежності людини від використання мережі Інтернет [6, с. 29]. На його думку, явище «інтернет-залежності» є психічним розладом, що може негативно позначатися на різних сферах життєдіяльності особистості. Зокрема,

інтернет-залежність здатна впливати на повсякденне життя, навчальну та професійну діяльність, соціальні контакти, сімейні взаємини, фінансовий стан і психологічне благополуччя людини [8, с. 403-404].

Американська дослідниця К. Янг (англ. Kimberly Sue Young O'Mara), вважає, що однією з ключових ознак інтернет-залежності є прагнення до так званого «відходу від реальності». Таким чином, це явище не слід розуміти виключно в переносному значенні, оскільки воно має цілком реальний психологічний зміст і проявляється у поведінці особистості [9]. На думку К. Янг, формуванню інтернет-залежності у підлітків можуть сприяти такі прояви як:

- нав'язлива потреба регулярно перевіряти електронну пошту;
- постійне очікування наступного підключення до мережі;
- поступове збільшення тривалості перебування в онлайн-просторі;
- зауваження з боку близьких щодо надмірного використання мережі Інтернет;
- зростання фінансових витрат на користування мережею;
- скарги оточення на надмірні кошти, які людина витрачає на інтернет-послуги [9].

Слід наголосити на тому, що інтернет-залежність може виникнути у будь-якому віці, однак особливо вразливим періодом, на наш погляд, є підлітковий вік (від 11-12 до 14-15 років), що відповідає середньому шкільному вікові (5-9 класам). Характерними рисами цього віку є:

- Потреба у спілкуванні з ровесниками. Потреба до активної комунікації може сприяти інтенсивному використанню соціальних мереж, месенджерів, онлайн-ігор та ін.
- Потреба у самоствердженні та визнанні з боку однолітків. Публікуючи фото, відео в соціальних мережах, більшість підлітків прагнуть отримати визнання та схвалення однолітків (друзів, однокласників, знайомих). А отже, віртуальне середовище може стати простором для демонстрації себе (створення сторінок в соціальних мережах, знімання відео в TikTok), отримання реакцій

(вподобайок, коментарів), оцінок та соціального схвалення.

- Наслідування однолітків. Значний вплив однолітків у підлітковому віці може проявлятися у перейманні їхніх цифрових звичок, зокрема щодо частоти користування соціальними мережами, онлайн-іграми, популярними цифровими платформами та іншими інтернет-ресурсами.

- Залежність від думки однолітків. Підвищена орієнтація підлітка на оцінку та прийняття з боку однолітків може посилювати його потребу постійно підтримувати соціальні контакти та відповідати очікуванням друзям, однолітків.

- Прагнення до самостійності та незалежності. Інтернет-мережа може сприйматися підлітком як простір, у якому він має можливість самостійно обирати способи спілкування, види діяльності та форми самовираження, що дозволяє частково уникати безпосереднього контролю з боку дорослих.

- Прагнення до дорослості. Віртуальне середовище може створювати умови для демонстрації підлітком власної самостійності, наслідування поведінкових моделей старших друзів (знайомих) та експериментування з різними соціальними ролями.

- Негативізм і протест проти контролю дорослих. Надмірне використання інтернет-мережі за певних умов може набувати характеру протестної поведінки, виступаючи способом протистояння батьківському контролю або засобом психологічного дистанціювання від дорослих [5].

На нашу думку, зазначені вище характерні риси доцільно розглядати як одні з соціально-психологічних чинників, що можуть сприяти формуванню схильності до інтернет-залежної поведінки у підлітковому віці.

Дослідниця Х.І. Турецька у своїй праці виокремила зовнішні та внутрішні чинники формування інтернет-залежності. До зовнішніх чинників дослідниця відносить особливості самого інтернет-середовища, а також характеристики соціальної ситуації, зокрема посилення відчуженості та збільшення дистанції у міжособистісних взаєминах (з сім’єю, друзями, однолітками), збільшення кількості розлучень і часті зміни місця проживання. Серед внутрішніх

психологічних характеристик особистості, пов'язаних із виникненням інтернет-залежності, Х.І. Турецька виокремлює депресивні прояви, труднощі міжособистісної комунікації, невпевненість у собі та несміливість у соціальних контактах [8].

На основі узагальнення та аналізу представлених у наукових дослідженнях підходів нами запропоновано класифікацію чинників формування Інтернет-залежності у підлітків, що передбачає їх розподіл на соціальні та психологічні. Це дозволяє більш системно дослідити особливості цього феномену. Опишемо ці чинники докладніше:

1. Соціальні чинники охоплюють особливості соціального середовища, у якому відбувається розвиток підлітка, а також вплив сім'ї, однолітків, освітнього середовища, суспільства та сучасного цифрового простору. До соціальних також слід віднести:

— сімейні та міжособистісні чинники;

— труднощі міжособистісного спілкування,

— соціальна невпевненість;

— потреба у визнанні, самоствердженні та самовираженні.

— взаємини з однолітками.

2. Психологічні чинники пов'язані з індивідуальними особливостями особистості підлітка, його емоційним станом, самооцінкою, особливостями саморегуляції, характером міжособистісної взаємодії та способами задоволення актуальних потреб. До цієї групи можна віднести:

— емоційну нестійкість,

— схильність до перепадів настрою,

— підвищену вразливість,

— психічну втомлюваність,

— невпевненість у собі;

— занижену самооцінку.

3. Окремо, в 3 групу слід виокремити особливості Інтернет-мережі, а саме: необмежений доступ до інформації, можливість швидкого встановлення

соціальних контактів, приєднання до спільнот за інтересами, отримання соціального схвалення, створення бажаного образу «Я» та певний рівень анонімності.

Отже, соціальні та психологічні чинники формування Інтернет-залежності взаємопов'язані та можуть взаємно посилювати один одного. Несприятливі умови соціального середовища, труднощі у взаєминах із батьками та ровесниками, висока доступність цифрових технологій у поєднанні з емоційною нестійкістю, низькою самооцінкою, недостатнім самоконтролем і труднощами соціальної взаємодії можуть підвищувати схильність підлітка до надмірного використання Інтернету-мережі.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в у розробленні та апробації психокорекційної і психопрофілактичної програми тренінгових занять, спрямованої на зниження ризику формування інтернет-залежної поведінки та збереження психологічного здоров'я підлітків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Андрійченко А. В. Психологічні чинники схильності до інтернет-залежності в підлітковому віці. *Сучасна психологія: виклики та перспективи*: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. Всесвітньому дню психічного здоров'я (м. Одеса, 10 жовт. 2025 р.) / за заг. ред. М. Р. Аракеляна. Одеса, 2025. С. 12-15.
2. Бреусенко-Кузнєцов О.А. Інтернет-залежність та її корені. Стаття. URL: https://kpi.ua/637-2 (дата звернення: 14.09.2026р.)
3. Курлюк М. В. Чинники інтернет-залежності у підлітків: новий підхід до класифікації. *Міжнародні Челпанівські психолого-педагогічні читання.* 2014. Вип. 11. С. 166-171.
4. Малоголова О. О. Інтернет-залежність та її вплив на підлітків. *Актуальні проблеми психології.* 2019. Т. 1. Вип. 54. С. 89-94.
5. Психологічні особливості підліткового віку. URL: https://studfile.net/preview/9138289/page:2/ (дата звернення: 14.09.2026р.)

6. Суднач А. Вікові особливості інтернет-залежності. *Психологічні дослідження:* наукові праці викладачів та студентів соціально-психологічного факультету. Житомир. держ. ун-т ім. Івана Франка, 2021. Вип. 12. С. 27-31.

7. Турецька Х. І. Особистісна ідентичність схильних до інтернет-залежності осіб: автореф. дис. ... канд. психол. наук. Київ, 2011. 20 с.

8. Goldberg I. Internet addiction disorder Text. CyberPsychol. Behavior. 1996. Vol. 3, № 4. P. 403-412.

9. Young K. S. Internet Addiction: Evaluation and Treatment // British Medical Journal. 1999. Vol. 319. Article 9910351. DOI: https://doi.org/10.1136/sbmj.9910351 (дата звернення: 14.09.2026р.)

УДК 159.922.8

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВОЇ САМООЦІНКИ У ПІДЛІТКІВ ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ПСИХОЛОГІЧНИХ ТЕХНІК

Григор'єва Оксана Василівна
магістр
Міжрегіональна Академія управління персоналом
м. Київ, Україна

Анотація: Стаття присвячена теоретичному та практичному аналізу психологічних особливостей формування здорової самооцінки у підлітків засобами сучасних психологічних технік. У роботі розглянуто поняття, структуру та функції самооцінки в психологічній науці, а також особливості становлення «Я-концепції» у підлітковому віці. Обґрунтовано доцільність застосування комплексного психологічного супроводу, що поєднує тренінгові вправи, когнітивно-поведінкові та арт-терапевтичні методики для підвищення рівня самоприйняття, емоційної саморегуляції та розвитку адекватного самоставлення підлітків.

Ключові слова: Самооцінка, здорова самооцінка, підлітковий вік, психологічні техніки, арт-терапія, когнітивно-поведінковий підхід, тренінг, Я-концепція.

Проблема самооцінки здавна перебуває в центрі уваги дослідників та науковців, оскільки вона безпосередньо пов'язана з уявленнями людини про саму себе, усвідомленням власної значущості, можливостей і ролі в суспільстві. Ще в працях античних мислителів – Сократа, Платона та Аристотеля – простежується ідея самопізнання як необхідної умови розвитку особистості. Відомий вислів Сократа «Пізнай самого себе» став важливим орієнтиром, що заклав підґрунтя для подальших наукових досліджень внутрішнього світу людини та її самосприйняття. У період Нового часу

проблема самооцінки почала розглядатися у зв'язку з процесами формування самосвідомості та становлення особистості. Значний внесок у теоретичне осмислення цього явища зробив В. Джеймс, який одним із перших запропонував концепцію структури особистісного «Я» та визначив самооцінку як співвідношення між «реальним Я» та «ідеальним Я». На його думку, саме взаємодія цих двох складових зумовлює рівень упевненості людини у власних можливостях, а також ступінь задоволеності результатами своєї діяльності. Подальший розвитку дослідження самооцінки відбувався в межах психоаналітичного напряму (З. Фройд), де вона розглядалася як результат взаємодії «Я» із системою соціальних норм, моральних вимог та внутрішніх заборон [9].

У сучасній психології самооцінка розглядається як важливий компонент самосвідомості особистості, який формується в процесі діяльності, спілкування та соціальної взаємодії. У межах цього підходу підкреслюється, що розвиток самооцінки тісно пов'язаний із досвідом людини, оцінками з боку оточення та її активною участю в різних видах діяльності.

Згідно тлумачення, яке надає «Сучасний тлумачний психологічний словник»: «Самооцінка – оцінка особистістю самої себе, своїх можливостей, якостей і місця серед інших людей. Належачи до ядра особистості, вона є важливим регулятором поведінки. Від самооцінки залежать взаємини людини з оточуючими, її критичність, вимогливість до себе, ставлення до успіхів і невдач» [60, с. 446].

К. Сидоровим самооцінка визначається як особистісне утворення, що бере участь безпосередньо в регуляції діяльності та поведінки особистості [44]. За даними Л. Бегези, самооцінка формується під впливом соціального середовища і є важливим чинником психосоціального розвитку [5, с. 171]. Отже, самооцінка є ключовим компонентом особистості, що визначає ставлення людини до самої себе, рівень впевненості, мотивацію та поведінкові реакції. У наукових джерелах описано різні підходи до класифікації самооцінки, що пояснюється багатогранністю її проявів і психологічних

характеристик. Зокрема, за К. Сидоровим, самооцінку особистості можна розрізняти за її рівнем (високий – завищений, середній – адекватний, низький – занижений) та за ступенем стабільності [44]. Високий рівень самооцінки пов'язаний із позитивним ставленням до себе, вірою у власні можливості та здатністю долати труднощі. Водночас надмірно завищена самооцінка може призводити до переоцінювання власних досягнень і ускладнювати міжособистісну взаємодію. Найбільш гармонійним вважається середній рівень самооцінки, оскільки він передбачає реалістичне усвідомлення як власних сильних сторін, так і недоліків. Низька самооцінка, навпаки, часто супроводжується невпевненістю, підвищеною тривожністю та потребою в постійному схваленні з боку оточення. У психологічній науці самооцінка також розглядається як багатовимірний феномен, який може відрізнятися за рівнем прояву та ступенем стабільності. За критерієм стабільності зазвичай виділяють стабільну та нестійку (плаваючу) самооцінку. Стабільна самооцінка властива людям, які мають чітко сформовані внутрішні орієнтири та впевненість у власних можливостях. Натомість плаваюча (нестійка) самооцінка є змінною і значною мірою залежить від зовнішніх факторів, таких як думка значущих людей, суспільне схвалення або ситуативні успіхи й невдачі [44].

Поряд із цим, дослідники Ю. В. Козерук, Я. О. Євсейчик та інші пропонують більш структурований підхід до вивчення самооцінки, виділяючи її актуальний, парціальний і потенційний аспекти [21]. У психології також існує декілька підходів до розуміння сутності самооцінки, серед яких виділяють когнітивний, емоційний, поведінковий, гуманістичний та соціально-когнітивний [36; 39].

Особливу увагу у наукових дослідженнях приділяють самооцінці в підлітковому віці, коли особистість переживає інтенсивні зміни. За спостереженнями К. С. Балинець, саме в цей період відбувається активнее формування уявлень про себе, що впливає на подальший психоемоційний розвиток [4, с. 7]. З точки зору О. О. Ратушного, підлітки схильні до порівняння себе з іншими, що часто стає джерелом заниженої самооцінки [41, с. 75]. У

дослідженнях У. В. Іванюк та Т. А. Дмитрук наголошується на ролі шкільного середовища та соціального зворотного зв'язку як чинників формування самооцінки в юному віці [20, с. 195].

Гендерні відмінності у формуванні самооцінки привертають увагу багатьох дослідників. Зокрема, О. Безушко встановила, що дівчата частіше мають занижену самооцінку, що зумовлено соціальними стереотипами та підвищеною емоційною чутливістю [7, с. 215]. Юнаки, навпаки, демонструють завищену або нестабільну самооцінку, особливо в соціально значущих ситуаціях [28, с. 122].

В умовах цифровізації та дистанційного навчання самооцінка набуває нових аспектів. М. С. Репенко та Н. В. Устінова відзначають, що віртуальне середовище і соціальні мережі формують ідеалізовані образи, що спричиняє негативні порівняння та занижену самооцінку у підлітків [42, с. 170]. У відповідь на ці виклики освітній процес та практична психологічна робота повинні включати цілеспрямований психологічний супровід із застосуванням сучасних психотехнік.

Для ефективного формування здорової, адекватної самооцінки та гармонізації образу «Я» у підлітковому віці доцільно використовувати інтегративний підхід, що поєднує тренінгові, когнітивно-поведінкові та арт-терапевтичні техніки. Зокрема, тренінгові вправи (такі як «Мої ресурси», «Асертивна відмова») створюють безпечний простір для розвитку самопізнання та навичок впевненої поведінки. Когнітивно-поведінкові техніки (ведення щоденника автоматичних думок, техніка «Заміни думку») допомагають підліткам усвідомлювати та трансформувати деструктивні внутрішні переконання у більш конструктивні. Водночас арт-терапевтичні методи («Автопортрет», «Дерево моїх досягнень», «Колаж майбутнього») дозволяють здійснювати невербальне вираження внутрішніх переживань, знижують рівень емоційного напруження, сприяють глибокому самоприйняттю та переживанню ситуації успіху. Загалом самооцінка є багатовимірним і динамічним феноменом, який формується під впливом багатьох чинників. Своєчасна

психологічна корекція та підтримка за допомогою сучасних психотехнік дозволяє попередити емоційні порушення, девіантну поведінку та труднощі соціальної адаптації, забезпечуючи психологічне благополуччя підлітків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балинець К. С. Особливості самооцінки у підлітковому віці. Редакційна колегія. 2020. № 6. С. 5–11.
2. Бегеза Л. Є. Соціально-психологічні концепти самооцінки особистості. Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку. 2022. С. 170–174.
3. Безушко О. Гендерні особливості становлення самооцінки старших підлітків. Магістр. 2020. № 34. С. 214–216.
4. Бойко О., Горун Г. Самооцінка як важливий критерій становлення особистості. Вісник Національного університету оборони України. 2023. 72(2). С. 29–34.
5. Іванюк У. В., Дмитрук Т. А. Психологічні особливості становлення самооцінки у підлітковому віці в системі освіти. Актуальні питання юридичної науки. 2021. С. 194–198.
6. Козерук Ю. В., Євсейчик Я. О. Самооцінка як фактор становлення особистості. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2015. Вип. 124. С. 163–165.
7. Михайлишин У. Б., Шмідзен І. Ю., Малета А. І. Самооцінка у формуванні статусу підлітків у групі. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія. 2023. С. 121–125.
8. Папітченко Л. Теоретичний аналіз проблеми значущості самооцінки в структурі гідності особистості. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 12. Психологічні науки. 2020. Вип. 12 (57). С. 79–89.
9. Прокопенко Т. Теоретичні підходи до визначення поняття «самооцінка» в психолого-педагогічних дослідженнях. Магістерський науковий вісник. 2022. № 38. С. 70–73.

10. Ратушний О. О. Особливості самооцінки у підлітковому віці. Актуальні проблеми психології в закладах освіти. 2022. № 4. С. 74–79.

11. Репенко М. С., Устінова Н. В. Особливості тривожності та самооцінки підлітків в умовах дистанційного навчання. Вісник Донецького університету. 2022. № 1 (91). С. 169–177.

12. Сидоров К. Р. Самооцінка в психології. Світ психології. 2016. № 2. С. 224–234.

13. Шапар В. Б. Сучасний тлумачний психологічний словник. Харків: Прапор, 2017. 640 с.

ОСОБИСТІСНІ ТА Я-СТРУКТУРНІ КОРЕЛЯТИ ПІДВИЩЕНОЇ ТРИВОЖНОСТІ

Пастернацький Артем Вячеславович
аспірант кафедри педагогіки та психології
Міжнародний гуманітарний університет, Одеса, Україна

Вступ. Підвищена тривожність охоплює переживання напруження, очікування небезпеки та труднощі емоційної саморегуляції. Її вираженість пов'язана як з актуальними обставинами, так і з індивідуальними особливостями. В умовах воєнного стресу це розмежування набуває особливого значення: реакція на реальну загрозу не може автоматично тлумачитися як прояв особистісної дисфункції. Водночас відмінності у схильності до сумнівів, виснаження та негативної самооцінки можуть супроводжувати різну інтенсивність тривожних переживань.

Особистісний рівень аналізу дозволяє описати відносно стійкі способи реагування, а Я-структурний – розглянути організацію внутрішнього досвіду та ставлення до себе. Метааналіз зв'язків широких особистісних рис із психічними розладами засвідчує значення нейротизму для розуміння тривожної симптоматики [1]. Однак результати щодо клінічних категорій не можна безпосередньо переносити на показники опитувальників у неклінічній вибірці. У цих тезах поняття «корелят» означає статистично пов'язану характеристику, а не доведену причину тривожності.

Я-структурні характеристики розглядаються в межах концепції Я-функцій, представленої в тесті ISTA. Конструктивний, деструктивний і дефіцитарний компоненти описують різні способи функціонування, а не взаємовиключні типи особистості [2]. Зокрема, нарцисизм у цьому підході стосується переживання власної цінності; назва шкали не є діагнозом нарцисичного розладу. Зіставлення цих показників із тривожністю допомагає уточнити, які аспекти самоорганізації супроводжують емоційне напруження.

Мета роботи – визначити особистісні та Я-структурні кореляти

підвищеної тривожності за матеріалами констатувального етапу дослідження. Основні завдання полягають у зіставленні тривожності з особистісними радикалами, аналізі її зв'язків із показниками нарцисизму та внутрішнього Я-відмежування, а також у розмежуванні емпіричних результатів і можливих психологічних пояснень.

Матеріали та методи.

Проаналізовано результати констатувального обстеження 54 учасників. Для цих тез відібрано показники шкали проявів тривожності Тейлор (TMAS), реактивної тривожності за STAI, опитувальника особистісних радикалів, Гіссенського тесту та Я-структурного тесту ISTA. TMAS використано як показник вираженості проявів тривожності, а реактивну шкалу STAI – для оцінювання актуального тривожного стану. Ці результати аналізуються окремо: бали різних методик не є взаємозамінними. Особистісні характеристики представлено, зокрема, психастенічним, субдепресивним та астенічним радикалами. Вони позначають виміряні опитувальником тенденції й не встановлюють наявності розладу особистості.

Гіссенський тест застосовано для оцінювання характеристик самосприйняття, зокрема переважного настрою. За ISTA розглянуто конструктивні, деструктивні та дефіцитарні складники тривоги, нарцисизму й внутрішнього Я-відмежування [2].

Для опису розподілів використано середні значення, стандартні відхилення та частоти. Кореляційні результати подано за коефіцієнтом Спірмена r_s.

Результати та обговорення.

Середнє значення TMAS становило 23,61 бала за стандартного відхилення 7,31; медіана дорівнювала 26. За категоризацією, використаною в дослідженні, високий рівень зафіксовано у 29 учасників (53,7 %), середній із тенденцією до високого – у 20 (37,0 %), середній із тенденцією до низького – у 5 (9,3 %). Отже, у цій вибірці переважали підвищені прояви тривожності. Ці частки характеризують обстежену групу, а не поширеність тривожних розладів

серед населення.

Реактивна тривожність за STAI мала середнє значення 33,72 бала. Низьку категорію встановлено у 29 учасників (53,7 %), помірну – у 19 (35,2 %), високу – у 6 (11,1 %). Відмінність групових розподілів TMAS і реактивної шкали STAI показує необхідність урахування змісту кожного інструмента. Вона сама по собі не доводить, що в окремої людини сформувалася стійка тривожна риса за відсутності актуального напруження: для цього потрібне зіставлення індивідуальних профілів та повторні вимірювання.

На особистісному рівні найвиразніший із відібраних зв'язків TMAS виявлено із субдепресивним радикалом (r_s = 0,621; $p < 0,001$). Позитивні кореляції також встановлено з психастенічним (r_s = 0,516; $p < 0,001$) та астенічним радикалами (r_s = 0,487; $p < 0,001$). Вищі ранги проявів тривожності, відповідно, поєднувалися з вищими рангами цих характеристик. Результати дозволяють розглядати схильність до пригніченого настрою, сумнівів і виснаження як компоненти спільного профілю вразливості в обстеженій групі.

Психологічне пояснення такого профілю може передбачати взаємне підтримання напруження й негативних очікувань. Сумніви у власних рішеннях можуть супроводжувати повторне обдумування загроз, а виснаження – переживання недостатності ресурсів для їх подолання. Проте ці механізми безпосередньо не перевірялися. Кореляційні дані не встановлюють послідовності змін і допускають вплив спільного стресового навантаження на обидва показники.

Між психастенічним і субдепресивним радикалами зафіксовано сильний позитивний зв'язок (r_s = 0,746; $p < 0,001$). Отже, їх не слід подавати як незалежні внески в тривожність лише на підставі парних кореляцій. Частина виявлених співвідношень може відображати спільний негативний емоційний фон або близькість змісту шкал. Висновок про окремий внесок кожної характеристики потребував би багатовимірного аналізу з контролем їх взаємозв'язків.

Показник переважного настрою за Гіссенським тестом корелював із

TMAS (r_s = 0,439; p < 0,001) та реактивною тривожністю STAI (r_s = 0,572; p<0,001). За напрямом шкали, використаним у дослідженні, вищі значення пов’язані з більш депресивним полюсом настрою. Тому позитивні коефіцієнти свідчать про узгодженість тривожного напруження з негативним емоційним самосприйняттям. Вони не є підставою для клінічної діагностики депресії.

На Я-структурному рівні реактивна тривожність була позитивно пов’язана з деструктивним нарцисизмом (r_s = 0,545; p < 0,001) та дефіцитарним нарцисизмом (r_s = 0,522; p < 0,001). У межах моделі ISTA це дозволяє припустити, що актуальне напруження супроводжується труднощами підтримання переживання власної цінності та більш проблемним ставленням до себе. Водночас зв’язок із показником нарцисизму не означає, що людина має певний діагноз або що її самооцінка є єдиним джерелом тривоги.

Питання напряму зв’язку самооцінки й тривожності залишається відкритим. У метааналізі поздовжніх досліджень J. F. Sowislo та U. Orth перспективні зв’язки між низькою самооцінкою і тривогою були відносно збалансованими в обох напрямах [3]. Це узгоджується з можливістю взаємного впливу, проте не ототожнює глобальну самооцінку з нарцисизмом у моделі ISTA. Зовнішні результати тут слугують контекстом для інтерпретації, а не підтвердженням тотожності різних конструктів.

Окремий блок становлять кореляції між шкалами ISTA. Деструктивна тривога була тісно пов’язана з дефіцитарним нарцисизмом (r_s = 0,832; p<0,001), дефіцитарною тривогою (r_s = 0,810; p < 0,001) і деструктивним внутрішнім Я-відмежуванням (r_s = 0,675; p < 0,001). Це внутрішньотестові співвідношення, які характеризують узгодженість компонентів профілю. Їх необхідно відрізняти від зв’язків незалежно виміряної тривожності за TMAS або STAI з Я-структурними характеристиками.

Конструктивне внутрішнє Я-відмежування мало обернений зв’язок із деструктивним внутрішнім Я-відмежуванням (r_s = −0,809; p < 0,001) і дефіцитарним нарцисизмом (r_s = −0,776; p < 0,001). Конструктивна тривога корелювала з конструктивним нарцисизмом (r_s = 0,749; p < 0,001) та

конструктивним внутрішнім Я-відмежуванням (r_s = 0,726; p < 0,001). Ці дані описують поєднання конструктивних компонентів між собою й протилежний напрям їх співвідношення з окремими проблемними компонентами.

У концепції ISTA конструктивна тривога передбачає здатність сприймати небезпеку та витримувати відповідне переживання зі збереженням можливості діяти. Тому її позитивний зв'язок із конструктивними Я-функціями не суперечить проблемності надмірного напруження. Внутрішнє Я-відмежування стосується організації взаємодії різних рівнів внутрішнього досвіду; його конструктивний варіант не означає придушення всіх небажаних емоцій [2]. Однак виявлені кореляції не доводять захисного впливу цих функцій на показники TMAS або STAI.

Загальна картина охоплює два взаємопов'язані рівні: особистісні тенденції до негативного емоційного реагування та особливості переживання власної цінності й внутрішньої організації. За умов війни цей профіль має розглядатися разом із реальними загрозами, втратами та доступністю підтримки. Без вимірювання інтенсивності воєнного впливу неможливо визначити, яка частина зв'язків зумовлена попередніми особливостями, а яка – актуальними обставинами.

Обмеження висновків пов'язані з невеликою вибіркою, поперечним характером аналізу та використанням самоописових методик. Високі внутрішньотестові коефіцієнти можуть частково відображати змістову близькість пунктів і спільний спосіб вимірювання. Тому результати мають пошуковий характер; вони не визначають незалежних предикторів, причинних механізмів або клінічних порогів.

Висновки.

У вибірці з 54 учасників підвищені прояви тривожності за TMAS були пов'язані із субдепресивним, психастенічним та астенічним радикалами. Реактивна тривожність за STAI корелювала з показниками деструктивного й дефіцитарного нарцисизму. Отримані співвідношення характеризують поєднання емоційної вразливості та труднощів переживання власної цінності,

не встановлюючи причинності.

Внутрішньотестові зв’язки ISTA окреслюють узгодженість деструктивних і дефіцитарних компонентів, а також поєднання конструктивної тривоги з конструктивним нарцисизмом і внутрішнім Я-відмежуванням. Ці результати підтримують диференційований розгляд тривоги як переживання з різними функціональними проявами. Подальша перевірка передбачає уточнення психометричних властивостей робочих форм, повторні вимірювання та врахування інтенсивності воєнного стресу й взаємозалежності особистісних показників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kotov, R., Gamez, W., Schmidt, F., & Watson, D. (2010). Linking “big” personality traits to anxiety, depressive, and substance use disorders: A meta-analysis. Psychological Bulletin, 136(5), 768–821. https://doi.org/10.1037/a0020327

2. Ammon, G., Finke, G., & Wolfrum, G. (n.d.). ISTA-Handbuch. Ich-Struktur-Test. https://ich-struktur-test.de/manual.php

3. Sowislo, J. F., & Orth, U. (2013). Does low self-esteem predict depression and anxiety? A meta-analysis of longitudinal studies. Psychological Bulletin, 139(1), 213–240. https://doi.org/10.1037/a0028931

УДК 159.923

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ОСОБИСТОСТІ З РІЗНИМ ТИПОМ ЛОКАЛІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ

Санніков Олександр Ілліч,
д-р психол. наук, професор
Іваніцька Тетяна Ігорівна,
магістрантка
Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського
м. Одеса, Україна

Анотація: Представлено результати емпіричного дослідження впливу властивостей особистості як чинників вибору в осіб із різним локусом контролю. Висунуто припущення про якісну відмінність взаємозв'язку властивостей особистості як чинників вибору та прийняття рішень у осіб з екстернальним та інтернальним локусом контролю. Констатовано значущі зв'язки між показниками вибору, прийняття рішень та локалізації контролю. Показано психологічні особливості вибору та прийняття рішень у осіб із домінуванням екстернального або інтернального локусу контролю.

Ключові слова: Прийняття рішень, вибір особистості, локус контролю, чинники прийняття рішень, властивості особистості.

Стан проблеми. Сучасні дослідники розглядають людське життя як безперервний ланцюжок ділових і особистісних рішень. Будь-якому фахівцеві у професійній діяльності щодня доводиться приймати десятки, а впродовж життя – тисячі рішень. Саме вибори та рішення особистості значною мірою визначають ефективність і успішність її життєдіяльності. Важливість вивчення різних аспектів особистісного вибору, ухвалення індивідуальних і спільних рішень у різноманітних умовах діяльності важко переоцінити.

Будучи міждисциплінарною науковою категорією, прийняття рішень здавна є об'єктом вивчення багатьох наук. Якщо соціальні дослідження

фокусуються переважно на зовнішніх (соціальних, демографічних, економічних) передумовах вибору, то психологія спрямовує зусилля на внутрішні (регуляторні, особистісні, мотиваційні, когнітивні) детермінанти [2; 5]. Саме цей ракурс робить актуальним вивчення специфіки вибору та прийняття рішень у суб'єктів із різними типологічними та особистісними характеристиками.

Одним із піонерів у вивченні проблеми вибору та прийняття рішень був G. S. Leventhal (1980), який розробляв процедури прийняття рішень особистістю [8]. I. Janis і L. Mann (1977), а також їхні послідовники (Sáez de Heredia R. A. et al., 2004) запропонували розглядати прийняття рішень як «гарячий» когнітивний процес, що розгортається на яскравому емоційному тлі [7]. Натепер завершено низку фундаментальних досліджень прийняття рішень як інтегрального психічного процесу [2; 6]. Упродовж останніх років концептуальні погляди на цю проблематику дістали відображення в новітніх теоретичних підходах, зокрема у працях М. Алле, Д. Дьорнера (D. Dörner), Д. Канемана, Л. Помиткіної, А. Тверскі, В. М. Чернобровкіна та ін. [5].

Для детального аналізу простору взаємозв'язків «ситуація – вибір особистості – прийняття рішень – реалізація вибору» окремо визначимо ключові теоретичні постулати:

1. Об'єктивним критеріем виокремлення прийняття рішень як форми активності слугує поведінка особистості в ситуації вимушеного вибору. Включення суб'єкта в розв'язання проблемної ситуації та подолання вимушеного вибору відображають вияв його активності. Водночас не меншого рівня активності (а часто й складніших багаторівневих виборів) потребує «відхід» від ситуації прийняття рішення. Така поведінка вимагає мобілізації значного особистісного потенціалу та супроводжується суттєвими психологічними витратами. Цей відхід може реалізовуватися в таких формах: а) спеціально організоване уникнення ситуації вимушеного вибору; б) детальний аналіз усіх «за» і «против» у реальних умовах з метою відтермінування вибору за часом чи місцем його реалізації; в) демонстративна

поведінка душевного сум'яття та коливань перед ухваленням остаточного рішення.

2. Психологічний аналіз вибору спирається на модель ефективного прийняття рішень, структуру якої утворюють інтелектуальне орієнтування та особистісні властивості [1]. Проблема вибору розглядається крізь призму нормативного (раціонального), дескриптивного (інтуїтивного) або проспективного підходів. Як ключові особистісні властивості дослідники виділяють готовність до ризику та толерантність до невизначеності. Окрім того, важливу роль відіграють властивості особистісної регуляції вибору, серед яких провідне місце займають стрімкість, рішимість та пильність.

3. Під вігільністю (пильністю, vigilance) розуміють універсальну особистісну характеристику, що полягає в усвідомленому контролі ситуації, ретельному моніторингу потенційних небезпек чи бар'єрів і готовності до оперативних дій щодо пошуку альтернатив та реалізації конструктивних рішень. Поняття було запропоноване І. Дженісом і Л. Манном [7] для характеристики готовності особистості діяти «тут і зараз». Розроблений на цій основі Мельбурнський опитувальник прийняття рішень, окрім пильності, містить шкали «уникнення» (блокування спроб подолання суперечностей), «прокрастинації» (відкладання рішень на невизначений час) та «надпильності».

4. Надпильність (hypervigilance) являє собою стан внутрішнього сум'яття, «метання» та неможливості здійснити вибір між альтернативами. У психологічному плані вона відповідає нерішучості в ситуації вибору та неможливості здійснити інтелектуальну реорієнтацію з урахуванням зміни умов. Це зумовлює певну обмеженість моделі для специфічних класів ситуацій, зокрема: а) вибору на основі минулого досвіду, коли рішення приймається миттєво без розгорнутого інтелектуального орієнтування; б) морального вибору, де домінують ціннісні орієнтації, норми моралі, почуття обов'язку та емпатія; в) прийняття рішень в умовах високої середовищної невизначеності, де визначальними стають толерантність до невизначеності, схильність до ризику, стрімкість, рішучість і цілеспрямованість.

5. Комплексний характер прийняття рішень. Прийняття рішення має інтегративну природу (поєднує емоційне залучення, аналіз досвіду, пошук альтернатив) і не зводиться до окремих когнітивних чи регуляторних процесів. Воно виступає формою активності особистості та своєрідним «підсилювачем» діяльності, проте може функціонувати і самостійно, маючи власні цілі, засоби та процесуальні характеристики. У прийнятті рішень найповніше проявляється феномен «накладання якостей»: воно водночас є процесом, дією та психічним станом [4].

Отже, прийняття рішень ми визначаємо як цілісну психологічну систему та особистісну активність, спрямовану на вибір найоптимальнішого варіанта дій, що базується на саморегуляції, цілепокладанні та суб'єктивній оцінці варіантів крізь призму особистісного досвіду.

Локус контролю розглядається нами як генералізована характеристика особистості професіонала — інтегральна властивість, що пов'язує почуття відповідальності, усвідомлення життєвих смислів, готовність до активності та Я-концепцію. Він характеризує схильність особистості приписувати відповідальність за події зовнішнім силам (екстернальний локус) або власним здібностям і зусиллям (інтернальний локус) [3]. Кожна людина займає певну позицію на цьому континуумі. Для діагностики використовується методика рівнів суб'єктивного контролю (УСК) Дж. Роттера в адаптації Є. Ф. Бажина, С. О. Голинкіної, О. М. Еткінда [9].

Метою статті є теоретичне обґрунтування та емпіричний аналіз закономірностей взаємозв'язків між суб'єктивною локалізацією контролю (локусом контролю), характеристиками вибору та прийняття рішень особистістю. Основне завдання дослідження – встановити значущі кореляційні зв'язки між показниками локусу контролю та властивостями прийняття рішень, провести порівняльний аналіз характеристик вибору в екстерналів та інтерналів.

Організація та методики дослідження. Для перевірки припущення про відмінності у прийнятті рішень залежно від локусу контролю було сформовано

дві незалежні вибірки досліджуваних, контрастні за цим критерієм. Дослідження охопило 76 осіб віком від 19 до 47 років (студенти закладів вищої освіти та працівники установ м. Одеси). Використано комплекс надійних, валідних та адекватних меті роботи психодіагностичних методик: Мельбурнський опитувальник прийняття рішень, Особистісні чинники прийняття рішень, Рівень суб'єктивного контролю, Опитувальник прийняття рішень.

Результати дослідження. За вираженістю композитного показника опитувальника «Рівень суб'єктивного контролю» (РСК), який оцінює загальний рівень локусу контролю, група обстежених було розподілено на чотири підгрупи. Обстежені, які увійшли до 1-го та 4-го квартилів вибірки, утворили вибірку порівняння. До першої групи увійшли обстежувані з найвищими балами за показником інтернальності (Інт+), до другої – обстежені з високим рівнем показника екстернальності (Екс+).

І. Результати кореляційного аналізу. Під час опису зв'язків: а) нулі та коми у показниках коефіцієнтів кореляції опущені; б) рівень значущості: * – $\rho \leq 0{,}05$; ** – $\rho \leq 0{,}01$**.** Кореляційний аналіз виявив складну систему взаємозв'язків досліджуваних показників. Показник мотивації досягнень (Ід) додатньо пов'язаний із показником уважності/пильності (Мбд, 367*) та показником рішучості (Ршч, 362*). Показник рішучості додатньо пов'язаний із загальним показником локусу контролю (Іо, 383*). Показник імпульсивності (Іпс) виявив стійкі від'ємні зв'язки як із показником пильності (Мбд, –466), так і з показниками надпильності (Мсвб, –369*) та цілеспрямованості (Цлс, –485). Виявлено цікавий від'ємний зв'язок між показниками готовності до ризику (ГдР) та інтернальності в галузі досягнень (Ід, –337*), що потребує детальнішої перевірки співвідношення можливої варіативності вольових і темпераментальних проявів особистості. Також зафіксовано низку від'ємних взаємозв'язків між показниками готовності до ризику і прокрастинації (Мпр, -352*), а також готовності до ризику і надпильності (Мсб, –424). Окрім того, виокремилися від'ємні взаємозв'язки показника імпульсивності (Іпс) із

пильністю (Мбд, –466), надпильністю (Мсвб, –368*) та цілеспрямованістю (Цлс, –485).

Зв'язки показників прийняття рішень і локусу контролю сформували два полюси. На одному полюсі спостерігаються додатні зв'язки показника пильності (Мбд) із показником інтернального локусу контролю, показниками опитувальника прийняття рішень (ОПР) та властивостями особистості, які забезпечують підтримку суб'єкта в ситуації вибору (Іо+, Ід+, Іпс+, Ршч+). На другому полюсі виявлено від'ємні зв'язки показників уникнення (Мунк), прокрастинації (Мпрк) та нерішучості в ситуації вибору (Мсвб) із показниками особистісних властивостей і прийняття рішень – рішучості, цілеспрямованості тощо (Ід–, ГдР–, Ршч–, Цлс–).

ІІ. Результати якісного аналізу. Розглянемо відмінності, характерні для досліджуваних із різним типом локусу контролю. Для з'ясування змістової значущості отриманих кореляційних взаємозв'язків звернемося до результатів якісного аналізу даних. Використання групування обстежуваних за визначеним критерієм (метод «крайніх груп» / «асів») дає змогу вивчати їхні характеристики за психологічними профілями (метод «профілів»). Спираючись на опис компонентів особистості в ситуації вибору, а також на аналіз виокремлених профілів, можна скласти психологічний портрет представників кожної з досліджуваних груп (Інт+, Екс+).

Аналіз показників вибору та прийняття рішень свідчить про те, що в групах із домінуванням інтернального локусу контролю (Інт+) суттєво вищими є показники рішучості (Ршч) та менш вираженими – показники ригідності (Ргд). Своєю чергою, група з екстернальним локусом контролю (Екс+) демонструє значно вищий рівень імпульсивності (Іпс) порівняно з групою «інтерналів» (Інт+). Для уточнення реальної природи імпульсивності, багатоманітності можливих форм її існування та вияву в ситуації вибору необхідне проведення додаткового дослідження.

Представникам групи з інтернальним типом локусу контролю (Інт+) у ситуації вибору та прийняття рішень притаманні: незалежність від зовнішнього

впливу (показник психологічної зрілості); самодостатність і наявність власної позиції; готовність протистояти зовнішнім імпульсам (тиску членів групи, ситуативним потребам); здатність контролювати власний емоційний стан; вираженість наполегливості, самоконтролю та цілеспрямованості в реалізації задуманого; поміркований аналітичний скептицизм тощо. «Інтернали» здатні в ситуації вибору ретельно обмірковувати свої рішення та прогнозувати наслідки власних вчинків. Представники цієї групи переконані, що більшість важливих подій у їхньому житті є результатом їхніх власних зусиль; вони здатні керувати цими подіями та беруть на себе повну відповідальність за остаточний вибір.

Представникам групи з екстернальним типом локусу контролю (Екс+) у ситуації вибору властиві спонтанність і легкість, завдяки чому в них не виникає «складних» перешкод ні під час взаємодії з іншими членами групи (спільне прийняття рішень), ні під час вступлення в соціальні контакти (обговорення ситуації вибору, аналіз та дискусія щодо альтернативних рішень). Водночас високий показник імпульсивності (Іпс) свідчить про нерозважливість і брак самовладання, а низький показник цілеспрямованості (Цлс) показує, що «екстерналам» не властиво перебирати рішення на себе та нести відповідальність за свій вибір загалом. Такі обстежені не вбачають прямого зв'язку між власними діями та подіями навколишньої дійсності, вважаючи те, що з ними відбувається, наслідком випадку або дій інших людей.

Висновки

1. Особистість, яка приймає рішення, залежно від своїх індивідуально-психологічних властивостей займає певну позицію на континуумі, що задається полярними полюсами суб'єктивної локалізації контролю. Підтверджено припущення про відмінності в структурі та рівні сформованості властивостей особистості залежно від типу локусу контролю.

2. Кореляційний та якісний аналізи результатів дослідження засвідчили специфічну роль індивідуально-психологічних особливостей особистості в ситуації вибору та прийняття рішень: рішучості й пильності (у осіб із домінуванням інтернального локусу контролю) та імпульсивності (у осіб

із домінуванням екстернального локусу контролю).

3. Вибір «інтернала» – це усвідомлений акт активності особистості, що характеризується прийняттям повної відповідальності за його перебіг, критерії та наслідки. Вирішальним чинником прийняття рішення при цьому виступають внутрішні цінності, переконання, цілі та оцінка власних ресурсів, а не зовнішній тиск чи обставини. Аналіз отриманих результатів дав змогу виокремити специфічні особливості процесу вибору «інтернала»: орієнтація на внутрішній критерій (пошук альтернатив здійснюється крізь призму запитання «чого хочу я?»); активний пошук і аналіз інформації («інтернал» самостійно збирає, фільтрує й перевіряє дані, необхідні для ухвалення рішення); прогностичність (зважування ризиків та прорахунок довгострокових перспектив); прийняття ризику (усвідомлення того, що можливі невдачі є результатом власного недогляду або недостатності зусиль, а не «фатального рока»).

4. Вибір «екстернала» – це акт активності, детермінований зовнішніми щодо особистості чинниками (обставинами, тиском авторитетів, соціальними очікуваннями, випадковим збігом обставин або нормативами середовища), за якого особистість делегує відповідальність за перебіг, критерії та результати вибору зовнішнім силам або долі. Результати дослідження дали змогу визначити такі специфічні риси вибору «екстернала»: орієнтація на зовнішній критерій (пошук рішення будується навколо запитань «як прийнято?», «що скажуть інші?», «як уникнути покарання чи осуду?»); пасивність або поверхневість збору інформації (схильність спиратися на авторитетні думки, чутки, випадкові поради або готові інструкції без їх глибокого аналізу); залікання та уникання (схильність відкладати рішення до останнього моменту, поки ситуація не розв'яжеться «сама собою» або під дією зовнішніх обставин); знімання з себе відповідальності та емоційне відчуження від вибору («мене змусили», «у мене не було іншого виходу»).

Перспективою подальших досліджень є визначення особливостей вибору та прийняття рішень у осіб із різним рівнем суб'єктивної локалізації контролю в

різних сферах професійної самореалізації, що може слугувати підґрунтям для розробки практичних рекомендацій у процесі професійного консультування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гура Г. Психологічні механізми прийняття управлінських рішень: раціональність чи інтуіція. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2022. № 4(68). С. 123-131.

2. Петровська І. Психологічні концепції процесу прийняття рішень. *Вісник Львівського університету. Серія психологічні науки*. 2021. Вип. 9. С. 196-201.

3. Саннікова О. П., Страцинська І. А. Комунікативна креативність інтерналів і екстерналів: порівняльна характеристика. *Наука і освіта*. 2013. № 3. С. 149-153.

4. Саннікова О. П., Санніков О. І. Детермінація активності особистості в ситуації вибору. *Наукові інновації та передові технології. Серія «Психологія»*. 2025. № 7 (47). С. 1354-1368. DOI : https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-7(47)-1354-1368.

5. *Теорії прийняття рішень: курс лекцій* / укладач О. С. Юрков. Мукачево : МДУ, 2016. 135 с.

6. Чернобровкін В. М. *Психологія прийняття педагогічних рішень : монографія*. Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. 448 с.

7. Janis I. L., Mann L. *Decision Makinq: A Psychological Analysis of Conflict, Choice, and Commitment*. New York : Free Press, 1977. 488 p.

8. Leventhal G. S. What should be done with equity theory? New approaches to the study of fairness in social relationships. *Social exchange: Advances in theory and research / K. J. Gergen, M. S. Greenberg, R. H. Willis (Eds.)*. New York : Plenum, 1980. P. 27-55. DOI : https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3087-5_2.

9. Rotter J.B. Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied*. 1966. Vol. 80, № 1. 28 p.

УДК 159.972-053.8:159.98

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КОГНІТИВНО-ПОВЕДІНКОВОЇ ТЕРАПІЇ У ПОДОЛАННІ ТРИВОЖНОСТІ У ДОРОСЛИХ

Саранді Аліна Іванівна
здобувач другого магістерського рівня освіти
Навчально-науковий інститут психології
та соціальних наук ПАТ «Вищий навчальний заклад
«Міжрегіональна академія управління персоналом»»
м. Київ, Україна

Анотація: У статті здійснено теоретико-методологічний та порівняльний аналіз концептуальних моделей подолання тривожних станів у дорослих у межах когнітивно-поведінкової терапії А. Бека та метакогнітивної терапії А. Веллса. Проаналізовано архітектуру тривожного стану, зокрема функціонування трирівневої системи проявів тривоги (фізіологічний, когнітивний, поведінковий). Висвітлено роль Синдрому когнітивної уваги (CAS), метакогнітивних переконань та дезадаптивних копінг-стратегій у хронізації тривожності. Доведено, що зниження суб'єктивної інтенсивності тривоги досягається не лише через зміну змісту автоматичних думок, а й через розвиток когнітивного деф'южну та метакогнітивної обізнаності. Запропоновано двокомпонентну інтегративну модель психологічної корекції.

Ключові слова: Тривожні стани, когнітивно-поведінкова терапія (КПТ), метакогнітивна терапія, Синдром когнітивної уваги (CAS), когнітивний деф'южн, копінг-стратегії, майндфулнес, емоційна саморегуляція.

Актуальність теми.

Тривожні стани є однією з найактуальніших проблем сучасної практичної психології, оскільки вони суттєво обмежують соціальне, особистісне та професійне функціонування дорослої людини. В умовах війни, невизначеності, високої соціально-економічної нестабільності, тривалого стресу та інформаційного перевантаження зростає частка осіб, які демонструють

хронізовані прояви ситуативної та особистісної тривожності [3, с. 38]. Високий рівень когнітивної напруги, постійне очікування несприятливих подій та гіперфокусування на потенційних загрозах сприяють психоемоційному виснаженню, порушенню міжособистісної взаємодії та загальному зниженню якості життя.

Теоретичні та емпіричні основи дослідження когнітивних механізмів тривоги закладені в працях А. Бека, А. Елліса, Р. Ліхі [4]. Подальший розвиток підходу в напрямку вивчення процесу мислення та метакогніцій пов'язаний із роботами А. Веллса [5], С. Хейса, Дж. Кабат-Зінна. У вітчизняному науковому дискурсі особливості психологічної допомоги та специфіку роботи з тривожними станами висвітлено в працях О. Романчука [1; 2], О. Хаустової [3] та ін. Водночас питання диференційованого застосування та інтеграції класичних інструментів реструктуризації та метакогнітивних технік у роботі з дорослими потребують додаткового систематизованого аналізу.

Мета статті: теоретично обґрунтувати та порівняти механізми впливу класичної когнітивно-поведінкової терапії та метакогнітивної терапії на архітектуру тривожного стану та стійкість дезадаптивних копінг-стратегій у дорослих.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

1. Охарактеризувати структуру та три рівні прояву тривожного стану у дорослих.
2. Проаналізувати внутрішні та зовнішні чинники хронізації тривожності, зокрема роль метакогнітивних переконань.
3. Здійснити порівняльний аналіз когнітивної реструктуризації (за А. Беком) та метакогнітивного тренінгу (за А. Веллсом).
4. Обґрунтувати двокомпонентну інтегративну модель психологічної корекції тривожних станів.

Методи дослідження: теоретичні — аналіз, синтез, порівняння, систематизація та узагальнення наукової психологічної літератури щодо проблематики тривожних станів у дорослих.

Виклад основного матеріалу.

1. Концептуалізація та рівні прояву тривожного стану у когнітивно-поведінковій терапії.

У когнітивно-поведінковій терапії тривожні стани описуються через деструктивні патерни мислення та поведінки, що виникають внаслідок викривленої оцінки ймовірності та серйозності потенційної загрози [4, с. 62]. Аналіз наукових джерел дозволяє виокремити три основні рівні прояву тривоги:

- Фізіологічний рівень: пояснює тривогу через гіперактивацію вегетативної нервової системи (тахікардія, прискорене дихання, м'язова напруга, тремор).
- Когнітивний рівень: фокусується на процесах катастрофізації, когнітивної ригідності та селективного сприйняття негативної інформації.
- Поведінковий рівень: розглядає формування уникаючої поведінки та «поведінки безпеки» як дезадаптивних механізмів, що перешкоджають отриманню реального досвіду безпеки.

Як зазначає О. Романчук, людина із вираженим тривожним станом потрапляє у пастку «тунельного зору» загрози, коли когнітивна система сприймає нейтральні або суб’єктивно сумнівні ситуації як безпосередню небезпеку [1, с. 115]. Деконструкція таких станів вимагає систематичного перенавчання «системи безпеки» мозку та наявності стійкого терапевтичного альянсу.

2. Фактори хронізації тривожності та роль дезадаптивних копінг-стратегій.

Фактори, що сприяють хронізації та укоріненню тривоги серед дорослих (віком 18–60 років), доцільно поділити на зовнішні та внутрішні.

До зовнішніх чинників належать війна, соціально-економічна нестабільність, високий рівень інформаційного шуму, складні життєві обставини та дефіцит соціальної підтримки. В умовах невизначеності доросла людина часто стикається з ілюзією необхідності повного контролю над

майбутнім. Вона прагне передбачити всі ризики та бути готовою до будь-яких загроз, оскільки тільки в цьому випадку відчуває себе у безпеці. У результаті такого постійного ментального тиску відбувається викривлення пізнавальних процесів: виникає когнітивна ригідність, надмірна концентрація на негативних сценаріях та втрата здатності об'єктивно оцінювати реальність.

Серед внутрішніх чинників виокремлюють:

- ригідність глибинних переконань (наприклад, «Я безпорадний», «Світ небезпечний»), що часто коріняться у ранньому досвіді, але актуалізуються у дорослих життєвих кризах;
- низьку толерантність до невизначеності [3, с. 41];
- схильність до «мета-тривоги» (тривоги з приводу самої тривоги).

Вирішальну роль у підтриманні тривожності відіграють позитивні та негативні метакогніції [5, с. 142]. Установка: «Якщо я перестану тривожитися, я втрачу пильність і станеться щось жахливе» (позитивна метакогніція про хвилювання) стає головною перешкодою для відновлення, перетворюючи людину на заручника власного захисного механізму.

Особливе місце в хронізації посідають дезадаптивні копінг-стратегії. На відміну від адаптивних копінгів (проблемно-орієнтоване планування, когнітивна переоцінка, майндфулнес, прийняття невизначеності), які розширюють когнітивну гнучкість та сприяють габітуації, дезадаптивні стратегії (уникання, поведінка безпеки, ментальні ритуали, румінації, гіперконтроль) блокують новий досвід безпеки та закріплюють переконання про загрозу.

Процес розвитку тривожного стану проходит кілька етапів:

1. Пошук безпеки стає центральною цінністю, що призводить до гіперпильності — надмірного сканування середовища на предмет загроз.

2. Якщо зусилля з контролю не приносять заспокоєння, з'являються перші ознаки когнітивної деформації: виникнення інтенсивних автоматичних думок, нав'язливе прокручування негативних сценаріїв (румінації) та інтелектуальне виснаження.

Важливо досліджувати не лише «що» саме думає людина (зміст страху), а й те, «як» функціонує її увага, стаючи вибірковою до стимулів, що сприймаються як небезпечні [5, с. 148].

3. Порівняльний аналіз класичної КПТ (А. Бек) та метакогнітивної терапії (А. Веллс).

Центральною ланкою архітектури тривожного стану виступає розрив між реальним рівнем загрози та її когнітивною інтерпретацією. Наукова новизна порівняльного аналізу полягає у зіставленні впливу класичної когнітивної реструктуризації (за А. Беком) [4] та метакогнітивного тренінгу (за А. Веллсом) [5] на стійкість дезадаптивних копінг-стратегій:

- Класична КПТ (А. Бек, А. Елліс) фокусується на зміні самого змісту думок через логічне оскарження їхньої ірраціональності, перенаправлення уваги з ірраціональних думок на раціональні та заміну дезадаптивних дій на адаптивні поведінкові кроки.
- Методи «третьої хвилі» (ACT, MCT) пропонують зміну відношення до думок, навчаючи людину спостерігати за тривогою без негайної реакції на неї (деф'южн), що є більш ефективним для подолання хронічної когнітивної ригідності [1, с. 122; 2, с. 45].

Головною мішенню метакогнітивної терапії стає процес мислення, метапереконання, Синдром когнітивної уваги (CAS), тренінг уваги (ATT), демонтаж поведінки безпеки та припинення румінацій [5, с. 155]. Сутнісна відмінність даних підходів полягає в тому, що класична КПТ працює з питанням «що», а «третя хвиля» — з питанням «як».

Завершальним етапом закріплення тривожного стану є формування стійкого метакогнітивного шару — «тривоги з приводу тривоги». Це проявляється у відсутності віри в можливість контролювати власний розум та розчаруванні у спробах «заспокоїтися» самотужки. У роботі з цим етапом особлива увага приділяється тому, як метакогнітивна обізнаність (здатність розпізнавати тривогу як процес, а не як факт) виступає модератором успішної психологічної корекції у дорослих людей, дозволяючи перейти від пасивного

уникання до активної поведінкової експозиції.

Тривожний стан у дорослих — це не просто реакція на зовнішній світ, а спроба мозку «прорахувати неможливе» через специфічні когнітивні схеми. Тому терапія має бути спрямована не на заспокоєння клієнта щодо конкретної проблеми, а на розвиток його здатності витримувати невизначеність як невід'ємну частину життя.

У дорослих осіб із хронічною тривожністю формується складний механізм — вторинне викривлення. Вони починають боятися симптомів самого тривожного стану (страх за роботу серця, страх втратити контроль через катастрофічні думки), що створює самопідтримувальний цикл. Класичний протокол КПТ, спрямований на зовнішні загрози, виявляється недостатнім. Додавання елементів Mindfulness (уважності) дозволяє працювати з «тривогою про тривогу». Людина вчиться приймати фізіологічний дискомфорт без спроб негайно його позбутися. Встановлено, що інтеграція практик усвідомленості дозволяє розірвати ланцюг вторинної тривоги, що є критичним для осіб із тривалим перебігом тривожності [1, с. 130; 2, с. 62].

Дослідження показало, що спроба просто замінити «погану» думку на «хорошу» (стандартна реструктуризація) часто призводить до когнітивної боротьби та посилення тривоги. Натомість когнітивний деф'южн (розчеплення) дозволяє людині зайняти позицію стороннього спостерігача: вона перестає сприймати думку «Я помру» як факт, трансформуючи її у форму «У мене виникла думка, що я можу померти». Це знижує емоційну інтенсивність стимулу без необхідності доводити його хибність.

Зниження рівня тривоги досягається через зниження злиття (fusion) з думкою, що робить когнітивну систему більш гнучкою та менш реактивною. Отже, зниження тривожності корелює не просто зі зміною змісту думок, а з розвитком здатності до когнітивного деф'южну — здатності людини сприймати тривожну думку як ментальну подію, а не як об'єктивну загрозу.

4. Нейробіологічне підґрунтя та поведінкова експозиція.

Аналіз поведінкової трансформації та нейробіологічного відгуку свідчить

про те, що логічне переконання працює на рівні префронтальної кори, проте тривога функціонально «живе» в лімбічній системі. Поведінкові експерименти та експозиція створюють новий емоційний досвід, який «перезаписує» старі страхи [4, с. 145].

Під час експозиції в реальному часі відбувається процес звикання (габітуації) та нейробіологічне зниження активности мигдалеподібного тіла, що призводить до поступового згасання умовної реакції страху та формування нових когнітивних зв'язків, що базуються на досвіді безпеки. Мозок отримує доказ безпеки не через слова, а через відсутність очікуваної катастрофи при зіткненні з тривожним тригером. Науково доведено, що цей «досвідний» шлях трансформації глибинних переконань (наприклад, про власну вразливість) є значно стійкішим до рецидивів, ніж суто інтелектуальне розуміння проблеми.

Висновки.

1. Емпірично та теоретично встановлено, що терапевтична траєкторія подолання тривожних станів у дорослих має дворівневу структуру. На першому рівні відбувається когнітивне розмежування (деф'южн), що знижує суб'єктивну значущість симптому. На другому рівні, через експозиційні втручання, досягається реструктуризація глибинних схем на нейробіологічному рівні.

2. Для хронічних форм тривожності обов'язковою умовою є опрацювання метакогнітивних установок щодо небезпеки самої тривоги, що технічно реалізується через поєднання КПТ з інструментами майндфулнес-терапії.

3. Доведено необхідність диференційованого підходу залежно від превалюючої феноменології:

- при генералізованій (загальній) тривозі — пріоритет віддається метакогнітивній терапії та роботі з «тривогою про тривогу»;
- при панічних станах — акцент робиться на інтероцептивній експозиції (робота з відчуттями тіла);
- при високій соціальній тривожності — на поєднанні відеотренінгу та реструктуризації образу «Я».

4. Запропонований інтегративний підхід, який поєднує структурну когнітивну реструктуризацію з поведінковою експозицією та інструментами майндфулнес-терапії, дозволяє скоротити термін терапії при збереженні її глибини та стійкості результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Романчук О. Г. Когнітивно-поведінкова терапія тривожних розладів та ментального здоров'я в умовах хронічного стресу. Львів : Видавництво УІКПТ, 2022. 240 с.

2. Романчук О. Г. Техніки майндфулнес та когнітивного розрозділення (деф'южн) у регуляції тривожних станів. Львів : Видавництво УІКПТ, 2020. 184 с.

3. Хаустова О. О., Чабан О. С. Метакогнітивні деструкції, толерантність до невизначеності та стрес-індукована тривожність в умовах воєнного стану. Психоневрологія та нейропсихіатрія. 2023. № 2(124). С. 35–43.

4. Beck A. T., Clark D. A. Cognitive Therapy of Anxiety Disorders: Science and Practice. 2nd ed. New York : The Guilford Press, 2023. 656 p.

5. Wells A., Fisher P. Metacognitive Therapy: Theoretical Foundations and Clinical Applications. New York : Guilford Publications, 2022. 340 p.

УДК 159.923.2

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ДИТЯЧОГО ТРАВМАТИЧНОГО ДОСВІДУ З ОСОБИСТІСНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЖІНОК У ДОРОСЛОМУ ВІЦІ

Торба Наталія Сергіївна,
студентка
Міжрегіональна Академія управління персоналом,
м. Київ, Україна

Анотація: У роботі розглянуто взаємозв'язок дитячого травматичного досвіду з особистісними характеристиками жінок у дорослому віці. Метою дослідження було теоретично обґрунтувати та емпірично дослідити особливості впливу дитячого травматичного досвіду на особистісний розвиток жінок. У дослідженні використано методику дослідження самоставлення В. Століна і С. Пантилєєва, шкалу психологічного благополуччя К. Ріфф та шкалу резильєнтності Коннора–Девідсона. Вибірку становили 40 жінок віком від 25 до 45 років. Отримані результати дають змогу поглибити уявлення про особливості впливу дитячого травматичного досвіду на самоставлення, психологічне благополуччя та резильєнтність жінок у дорослому віці.

Ключові слова: Дитячий травматичний досвід, психологічна травма, особистісний розвиток, жінки дорослого віку, самоставлення, психологічне благополуччя, резильєнтність.

Теоретичний аналіз проблеми засвідчив, що дитячий травматичний досвід є складним багатокомпонентним психологічним феноменом, який охоплює не лише окремі психотравмувальні події, а й тривалі несприятливі умови розвитку дитини. Даною проблемою у психологічній літературі займалося багато вчених, серед них Гоцуляк Н. Є., Косьянова О. Ю., Крижановська А. В., Сидорович О. І., Москальова А. С., Гринчук О. І., Кононова М. М., Туриніна О. Л. та ін. Автори зазначають, що до основних його форм належать

емоційне, фізичне та сексуальне насильство, фізичне й емоційне нехтування, втрата значущих осіб, хронічні сімейні конфлікти, несприятливі наслідки розлучення батьків, залежності та психічні розлади членів сім'ї, домашнє насильство, нестабільне або небезпечне сімейне середовище. На основі аналізу літератури визначено, що психотравмувальна подія та психологічна травма не є тотожними поняттями: психологічні наслідки визначаються не лише характером події, а й віком дитини, тривалістю та повторюваністю травматизації, особливостями взаємин зі значущими дорослими, суб'єктивним сприйняттям ситуації та наявністю підтримки.

Мета дослідження — теоретично обґрунтувати та емпірично дослідити особливості впливу дитячого травматичного досвіду на особистісний розвиток жінок у дорослому віці.

Для реалізації поставленої мети та перевірки гіпотези використано комплекс взаємодоповнювальних **методів дослідження**. До теоретичних методів належать аналіз, синтез, систематизація, узагальнення та порівняння наукових підходів до проблеми психологічної травми, особистісного розвитку та ресурсів подолання травматичного досвіду.

До емпіричних методів включено : методику дослідження самоставлення В. Століна, С. Пантилєєва; шкалу психологічного благополуччя К. Ріфф; шкалу резильєнтності Коннора–Девідсона. У дослідженні взяли участь жінки чисельністю 40 осіб віком від 25 до 45 років.

Отримані результати дозволили визначити як позитивні, так і проблемні компоненти самоставлення досліджуваних та простежити їх можливий зв'язок із пережитим у дитинстві травматичним досвідом. Узагальнені результати представлено в табл. 1

Аналіз результатів, представлених у таблиці 1., показав, що за шкалою самоповаги найбільшу групу становили жінки із середнім рівнем — 18 осіб (45,0 %). Низький рівень виявлено у 12 респонденток (30,0 %), тоді як високий — у 10 осіб (25,0 %). Отримані дані свідчать, що для частини досліджуваних характерними є сумніви у власній компетентності, недостатня

впевненість у собі та залежність самооцінки від зовнішніх обставин.

Таблиця 1

Результати дослідження самоставлення жінок за методикою В. Століна, С. Пантилєєва (n = 40)

Показники самоставлення	Низький рівень, осіб (%)	Середній рівень, осіб (%)	Високий рівень, осіб (%)
Самоповага	12 (30,0 %)	18 (45,0 %)	10 (25,0 %)
Самоприйняття	13 (32,5 %)	18 (45,0 %)	9 (22,5 %)
Самоінтерес	9 (22,5 %)	19 (47,5 %)	12 (30,0 %)
Очікуване позитивне ставлення інших	15 (37,5 %)	17 (42,5 %)	8 (20,0 %)
Самозвинувачення*	9 (22,5 %)	17 (42,5 %)	14 (35,0 %)

**Примітка: для шкали «Самозвинувачення» високий показник має негативне психологічне значення, оскільки свідчить про виражену схильність приписувати собі провину та негативно оцінювати власні дії.*

За показником самоприйняття також переважав середній рівень — у 18 жінок (45,0 %). У 13 досліджуваних (32,5 %) встановлено низьке самоприйняття. Це може проявлятися труднощами позитивного ставлення до власних особистісних якостей, підвищеною самокритичністю та незадоволеністю собою. Високий рівень самоприйняття зафіксовано у 9 жінок (22,5 %).

Найбільш сприятлива картина спостерігалася за шкалою самоінтересу: високий рівень встановлено у 12 респонденток (30,0 %), середній — у 19 (47,5 %), а низький — у 9 жінок (22,5 %). Це свідчить про те, що значна частина учасниць зберігає інтерес до власного внутрішнього світу, думок, переживань і особистісного розвитку.

За шкалою очікуваного позитивного ставлення інших у 15 жінок (37,5 %) виявлено низькі показники. Такі результати можуть відображати невпевненість у позитивному ставленні оточення, очікування критики або відторгнення та підвищену чутливість до міжособистісного оцінювання. Лише у 8 респонденток (20,0 %) цей показник перебував на високому рівні.

Особливої уваги потребують результати за шкалою самозвинувачення.

Високий рівень встановлено у 14 жінок (35,0 %), середній — у 17 осіб (42,5 %). Отже, у значної частини вибірки спостерігається тенденція до надмірного приписування собі відповідальності за негативні події, помилки та труднощі у взаєминах. У контексті дитячого травматичного досвіду така тенденція може мати особливе значення, оскільки ранній досвід критики, відторгнення або знецінення здатний підтримувати стійкі самокритичні установки.

Для оцінювання рівня позитивного психологічного функціонування досліджуваних було застосовано Шкалу психологічного благополуччя К. Ріфф. Узагальнені результати представлено в табл. 2.

Таблиця 2.

Результати дослідження психологічного благополуччя жінок за методикою К. Ріфф (n = 40)

Показники психологічного благополуччя	Низький рівень, осіб (%)	Середній рівень, осіб (%)	Високий рівень, осіб (%)
Самоприйняття	13 (32,5 %)	18 (45,0 %)	9 (22,5 %)
Позитивні взаємини з іншими	11 (27,5 %)	19 (47,5 %)	10 (25,0 %)
Автономія	9 (22,5 %)	20 (50,0 %)	11 (27,5 %)
Управління середовищем	12 (30,0 %)	19 (47,5 %)	9 (22,5 %)
Цілі в житті	8 (20,0 %)	19 (47,5 %)	13 (32,5 %)
Особистісне зростання	7 (17,5 %)	18 (45,0 %)	15 (37,5 %)

Аналіз результатів таблиці 2. показав, що за шкалою самоприйняття у 13 жінок (32,5 %) виявлено низький рівень, що може свідчити про труднощі позитивного ставлення до себе, незадоволеність окремими особистісними характеристиками та схильність до самокритики. Середній рівень встановлено у 18 респонденток (45,0 %), а високий — у 9 осіб (22,5 %).

За шкалою позитивних взаємин з іншими найбільшу групу становили жінки із середнім рівнем — 19 осіб (47,5 %). Низькі показники виявлено у 27,5% досліджуваних, що може проявлятися труднощами довіри, емоційної відкритості та побудови близьких взаємин. Високий рівень зафіксовано у 25,0% жінок.

За показником автономії половина вибірки — 20 жінок (50,0 %) — продемонструвала середній рівень. Високий рівень встановлено у 11 учасниць (27,5 %), що свідчить про достатню здатність приймати самостійні рішення та керуватися власними переконаннями. Низький рівень виявлено у 9 респонденток (22,5 %). За шкалою управління середовищем у 12 жінок (30,0 %) встановлено низький рівень. Це може свідчити про труднощі організації повсякденного життя, відчуття недостатнього контролю над обставинами та невпевненість у здатності ефективно використовувати доступні можливості. Середній рівень виявлено у 47,5 %, високий — у 22,5 % учасниць.

Відносно більш сприятливими виявилися показники за шкалою цілей у житті. Високий рівень зафіксовано у 13 жінок (32,5 %), середній — у 19 осіб (47,5 %), а низький — лише у 8 респонденток (20,0 %). Це свідчить про те, що більшість учасниць має життєві орієнтири, плани та відчуття перспективи.

Найвищі показники виявлено за шкалою особистісного зростання. Високий рівень встановлено у 15 жінок (37,5 %), середній — у 18 (45,0 %), низький — у 7 осіб (17,5 %). Це дозволяє розглядати прагнення до розвитку, набуття нового досвіду та самовдосконалення як один із важливих ресурсів досліджуваної вибірки.

Для наочного представлення результатів, отриманих за ***Шкалами психологічного благополуччя К. Ріфф,*** ми здійснили графічне узагальнення показників за основними компонентами психологічного благополуччя (рис. 1).

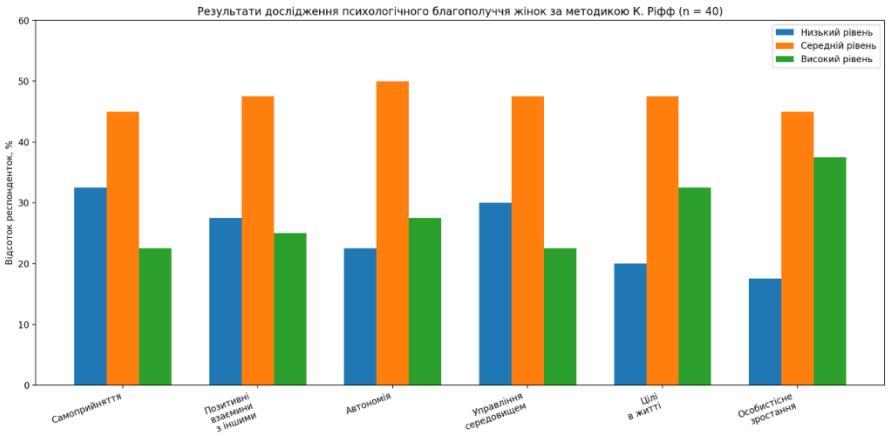


Рис. 1. Розподіл показників психологічного благополуччя жінок за методикою К. Ріфф (n = 40)

Як видно з представленого рис. 1., за більшістю показників психологічного благополуччя у досліджуваних жінок переважає середній рівень, частка якого коливається від 45,0 % до 50,0 %. Це свідчить про те, що більшість респонденток загалом володіє достатніми психологічними ресурсами для повсякденного функціонування, однак окремі компоненти психологічного благополуччя можуть потребувати подальшого розвитку.

Найбільша частка жінок із низьким рівнем була зафіксована за показником самоприйняття — 32,5 %. Водночас високий рівень за цією шкалою встановлено лише у 22,5 % досліджуваних. Такий результат може свідчити про наявність у частини респонденток труднощів позитивного ставлення до себе, прийняття власних особистісних характеристик, минулого досвіду та окремих життєвих рішень.

Подібна тенденція спостерігається за шкалою управління середовищем: низький рівень виявлено у 30,0 % жінок, а високий — у 22,5 %. Це може вказувати на те, що частина досліджуваних відчуває труднощі в організації власного життя, контролі життєвих обставин, використанні наявних можливостей та вирішенні повсякденних завдань.

За показником позитивних взаємин з іншими низький рівень виявлено у 27,5 % респонденток, середній — у 47,5 %, високий — у 25,0 %. Такі результати можуть свідчити про певні труднощі у встановленні довірливих, емоційно близьких та взаємно підтримувальних відносин у частини жінок. У контексті досліджуваної проблеми цей показник є особливо значущим, оскільки досвід раннього відторгнення, нехтування або порушення довіри може бути пов'язаний із характером міжособистісної взаємодії у дорослому віці.

Дещо більш сприятлива ситуація спостерігається за шкалою автономії. Половина досліджуваних — 50,0 % — характеризується середнім рівнем, а 27,5% — високим. Лише 22,5 % респонденток продемонстрували низькі показники. Це свідчить про відносно сформовану здатність значної частини жінок приймати самостійні рішення, керуватися власними переконаннями та зберігати певну незалежність від зовнішніх оцінок.

Показник «Цілі в житті» має ще більш виражений ресурсний характер. Високий рівень зафіксовано у 32,5 % жінок, середній — у 47,5 %, тоді як низький — лише у 20,0 %. Отримані дані свідчать про те, що більшість досліджуваних має достатньо сформовані життєві орієнтири, здатність планувати майбутнє та відчувати певну осмисленість власного життя.

Найбільш позитивні результати отримано за показником особистісного зростання. Високий рівень виявлено у 37,5 % респонденток, що є найбільшим показником високого рівня серед усіх досліджуваних компонентів. Ще 45,0 % жінок мають середній рівень, тоді як низький показник встановлено лише у 17,5 %. Це дозволяє розглядати прагнення до саморозвитку, набуття нового досвіду та реалізації власного потенціалу як важливий психологічний ресурс досліджуваних.

Для визначення ресурсного потенціалу досліджуваних було застосовано *Шкалу резильєнтності Коннора–Девідсона (CD-RISC),* яка дозволила оцінити здатність особистості адаптуватися до стресових і складних життєвих обставин, зберігати психологічну стійкість та відновлюватися після несприятливих подій. Узагальнені результати представлено в табл. 3.

Таблиця 3.

Результати дослідження резильєнтності жінок за методикою CD-RISC (n = 40)

Рівень резильєнтності	**Кількість осіб**	**%**
Низький	12	30,0
Середній	19	47,5
Високий	9	22,5
Разом	**40**	**100,0**

Аналіз результатів показав, що найбільшу групу становили жінки із середнім рівнем резильєнтності — 19 осіб (47,5 %). Це свідчить про наявність у більшості респонденток певного адаптаційного потенціалу та здатності справлятися з повсякденними труднощами.

У 12 жінок (30,0 %) виявлено низький рівень резильєнтності, що може проявлятися більшою емоційною вразливістю, труднощами відновлення після

стресу, невпевненістю у власних можливостях та зниженням психологічної стійкості у складних життєвих ситуаціях.

Водночас 9 респонденток (22,5 %) продемонстрували високий рівень резильєнтності. Для них характерною є більш виражена здатність пристосовуватися до змін, мобілізувати внутрішні ресурси та відновлювати психологічну рівновагу після пережитих труднощів.

Отже, у 70,0 % досліджуваних резильєнтність перебуває на середньому або високому рівні, що дозволяє розглядати її як важливий ресурс особистісного відновлення жінок із дитячим травматичним досвідом.

Висновки. Дослідження самоставлення за методикою В. Століна та С. Пантилєєва показало переважання середніх показників за більшістю досліджуваних характеристик. Середній рівень самоповаги та самоприйняття виявлено у 45,0 % жінок, самоінтересу — у 47,5 %. Водночас 32,5 % учасниць продемонстрували низький рівень самоприйняття, а 37,5 % — низький рівень очікуваного позитивного ставлення з боку інших людей. Особливої уваги потребує показник самозвинувачення: високий його рівень зафіксовано у 35,0 % респонденток. Це може вказувати на схильність частини жінок до надмірної самокритики, приписування собі відповідальності за негативні події та залежності самоставлення від зовнішньої оцінки.

Результати за Шкалами психологічного благополуччя К. Ріфф продемонстрували неоднорідність його структури. За всіма шкалами найбільшу частку становили досліджувані із середнім рівнем показників — від 45,0 до 50,0 %. Найбільш уразливими компонентами виявилися самоприйняття та управління середовищем: низький рівень цих показників встановлено відповідно у 32,5 % та 30,0 % жінок. Низький рівень позитивних взаємин з іншими виявлено у 27,5 % учасниць, що може свідчити про певні труднощі довіри, емоційної відкритості та побудови близьких міжособистісних відносин.

Водночас результати дозволили визначити й ресурсні компоненти психологічного благополуччя. Найвищий відсоток високих показників зафіксовано за шкалою «Особистісне зростання» — 37,5 %, а також за шкалою

«Цілі в житті» — 32,5 %. Отже, навіть за наявності певних труднощів у сфері самоприйняття та міжособистісного функціонування значна частина досліджуваних зберігає прагнення до розвитку, здатність планувати майбутнє та орієнтуватися на особистісну самореалізацію.

Дослідження за Шкалою резильєнтності Коннора–Девідсона (CD-RISC) показало, що у 47,5 % жінок резильєнтність перебуває на середньому рівні, у 22,5 % — на високому, а у 30,0 % — на низькому. Таким чином, у 70,0 % учасниць виявлено середній або високий рівень психологічної стійкості. Це дає підстави розглядати резильєнтність як важливий ресурс, що може сприяти адаптації, відновленню психологічної рівноваги та подоланню віддалених наслідків несприятливого дитячого досвіду.

Отримані результати підтверджують доцільність комплексного підходу до психологічної допомоги жінкам із дитячим травматичним досвідом. Така робота має бути спрямована не лише на зменшення емоційних труднощів, а й на розвиток самоприйняття, позитивного самоставлення, навичок емоційної саморегуляції, зміцнення особистісних меж, формування безпечних міжособистісних відносин та підвищення резильєнтності.

Таким чином, результати констатувального етапу стали підґрунтям для визначення основних напрямів подальшої психокорекційної роботи. Виявлені проблемні та ресурсні характеристики доцільно врахувати під час розроблення програми психологічної корекції наслідків дитячого травматичного досвіду у дорослих жінок та подальшого оцінювання динаміки особистісних показників після її реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Берк Гарріс Н. У глибокій прірві. Як позбутися наслідків дитячих травм. Київ: BookChef. 2021. 336 с.

2. Гоцуляк Н. Є. Психологічна травма: аналіз та шляхи її подолання [Електронний ресурс] / Н. Є. Гоцуляк // Збір. наук. праць Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2015. – № 1. – С. 378-390. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnapv_ppn_2015_1_31

3. Косьянова О. Ю., Крижановська А. В. Психологічні наслідки дитячих травм та їхній вплив на особистісні характеристики дорослої людини. Психологія та соціальна робота. 2025. Вип. 1(61). С.150-159. DOI https://doi.org/10.32782/2707-0409.2025.1.14

4. Сидорович О.І., Москальова А.С., Гринчук О.І. Психологічна резильєнтність як чинник подолання кризових ситуацій у дорослому віці: механізми і вплив а особистий розвиток. Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»). № 10(44). 2024. С. 1014-1024. https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-10(44)-1014-1024

5. *Туриніна О. Л. Психологія травмуючих ситуацій*: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К.: ДП “Вид. дім “Персонал”, 2017.160с.

6. Туриніна О., Мамашова О. Особливості корекції емоційних станів у клієнтів з травматичним досвідом. The 9 th International scientific and practical conference “International experience in scientific research”(April 16-18, 2026) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2026. С.370-380 https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2026/04/INTERNATIONAL-EXPERIENCE-IN-SCIENTIFIC-RESEARCH-16-18.04.2026.pdf#page=370

УДК 159.922.73:37.018.1

ВПЛИВ БАТЬКІВСЬКИХ МОДЕЛЕЙ ВИХОВАННЯ НА ЕМОЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Шопша Олена Леонідівна,
к. психол. н., доцент,
Божко Ірина Віталіївна,
студентка,
Міжрегіональна Академія управління персоналом,
м. Київ, Україна

Анотація: У статті досліджено вплив батьківських моделей виховання на емоційний розвиток дітей дошкільного віку. У дослідженні взяли участь 60 дітей віком 5–6 років та 60 їхніх батьків. Для діагностики використано методики PARI, «Аналіз сімейних взаємин» (АСВ) та «Малюнок сім'ї». Встановлено, що емоційна підтримка, прийняття, послідовність вимог і підтримка самостійності позитивно впливають на емоційну стабільність і впевненість дитини. Гіперопіка, авторитарність, батьківська тривожність і непослідовність можуть ускладнювати емоційний розвиток дошкільника. Розроблено та апробовано корекційно-розвивальну програму, реалізація якої сприяла гармонізації батьківсько-дитячої взаємодії, підвищенню емоційної підтримки та зниженню проявів дисфункційних моделей виховання.

Ключові слова: Дошкільний вік, емоційний розвиток, батьківське виховання, батьківсько-дитячі взаємини, емоційна компетентність.

Сучасні соціокультурні зміни, трансформація сімейних відносин і батьківських ролей актуалізують проблему емоційного розвитку дитини. Дошкільний вік є сенситивним періодом формування емоційної сфери, базової довіри, саморегуляції, емпатії та соціально-комунікативних навичок. Саме в цей час закладаються емоційні патерни, що впливають на подальший психічний і особистісний розвиток дитини (Дж. Боулбі, М. Ейнсворт, Д. Баумрінд, Л. Виготський, О. Запорожець, О. Конопкін, О. Кононко та ін).

Сім’я є провідним середовищем соціалізації, а стилі батьківського виховання суттєво впливають на емоційну регуляцію, самооцінку та відчуття безпеки дошкільника. Поширення сімейного стресу, емоційного виснаження та дефіциту батьківсько-дитячої взаємодії зумовлює необхідність дослідження цього впливу та розроблення психолого-педагогічної підтримки сімей.

Мета дослідження полягала у виявленні особливостей впливу батьківських моделей виховання на емоційний розвиток дітей дошкільного віку, а також у розробленні та апробації програми психолого-педагогічного супроводу розвитку їхньої емоційної сфери.

У дослідженні взяли участь 60 дітей дошкільного віку 5–6 років та 60 їхніх батьків. Формування вибірки здійснювалося з дотриманням принципів добровільності участі, інформованої згоди батьків, конфіденційності та етичних норм проведення психологічних досліджень.

У процесі теоретичного аналізу розкрито основні підходи до проблеми емоційного розвитку дітей дошкільного віку та визначено роль сімейного виховання у становленні емоційної сфери дитини. Встановлено, що емоційний розвиток дошкільника охоплює формування емоційної виразності, здатності розпізнавати й розуміти емоції, навичок емоційної саморегуляції, емпатії та конструктивної емоційної взаємодії.

Сім’я розглядається як провідне середовище емоційного розвитку дитини, у якому формуються базова довіра, почуття психологічної безпеки, особливості емоційного реагування та моделі міжособистісної взаємодії. Узагальнення наукових підходів до проблеми сімейного виховання засвідчило, що характер батьківського ставлення, рівень емоційної підтримки, послідовність вимог і міра автономії, яка надається дитині, істотно впливають на її емоційне благополуччя. Водночас гіперопіка, авторитарність, емоційна холодність і непослідовність виховних впливів можуть підвищувати ризик тривожності, емоційної нестійкості та поведінкових труднощів.

Емпіричне дослідження було проведено із застосуванням методик PARI, «Аналіз сімейних взаємин» (АСВ) та проєктивної методики «Малюнок сім’ї».

Узагальнення отриманих даних показало, що у більшості досліджуваних сімей переважає емоційно підтримувальна модель виховання, яка створює сприятливі умови для розвитку емоційної сфери дошкільників. Високий рівень батьківського прийняття, турботи й емоційної залученості сприяє формуванню у дітей почуття безпеки, довіри, емоційної стабільності та позитивного сприйняття сімейного середовища.

Разом із тим у частини сімей виявлено прояви гіперопіки, авторитарності, підвищеної батьківської тривожності та непослідовності виховних впливів. Такі особливості можуть обмежувати розвиток самостійності дитини, ускладнювати формування навичок емоційної саморегуляції та знижувати її емоційну впевненість.

Отримані результати підтвердили значущість сімейного виховання як одного з провідних чинників емоційного розвитку дошкільників. Найбільш сприятливими умовами для емоційного благополуччя дитини є поєднання батьківського прийняття, емоційної підтримки, послідовності виховних вимог і надання можливостей для прояву самостійності. Натомість надмірний контроль, гіперопіка, емоційна тривожність батьків та нестабільність виховних впливів можуть перешкоджати формуванню емоційної регуляції та впевненості дитини.

На основі результатів дослідження було обґрунтовано, розроблено та реалізовано корекційно-розвивальну програму, спрямовану на гармонізацію батьківсько-дитячої взаємодії та розвиток емоційної компетентності дошкільників. Програма мала комплексний характер і передбачала паралельну роботу з дітьми та їхніми батьками, що дало змогу здійснювати цілісний вплив як на систему сімейних взаємин, так і на емоційний стан дитини.

Програма включала три взаємопов’язані етапи: діагностичний, формувально-корекційний та підсумковий. У роботі з дітьми застосовувалися методи ігрової та арт-терапії, елементи психогімнастики, вправи на розвиток емоційної компетентності та соціально-комунікативних навичок. Робота з батьками передбачала психоосвітні заходи, консультативну підтримку та

формування навичок емоційно чуйної й послідовної взаємодії з дитиною.

Аналіз результатів апробації програми засвідчив позитивну динаміку батьківсько-дитячої взаємодії та емоційного розвитку дошкільників. Зокрема, встановлено зниження проявів гіперопіки, авторитарності та непослідовності у сімейному вихованні, підвищення рівня емоційної теплоти, чуйності та підтримки автономності дитини з боку батьків. У дітей спостерігалося зростання емоційної відкритості, емпатійності та впевненості, а також зниження проявів тривожності, емоційної напруги, страхів і агресивних тенденцій.

Таблиця 1

Динаміка батьківських установок (за методикою PARI)

Шкали PARI	До програми (середній бал)	Після програми	Динаміка	Інтерпретація
Гіперопіка	7,8	6,1	↓ покращення	Зменшення надмірного контролю та захисту
Авторитарність	6,9	5,4	↓ покращення	М’якші дисциплінарні стратегії, менше покарань
Непослідовність	6,1	4,8	↓ покращення	Більша стабільність і структурованість вимог
Потурання	4,0	3,6	↓ помірна	Усвідомленість щодо меж і дозволів
Емоційна теплота/симбіоз	8,2	8,5	↑ позитивно	Зміцнення емоційного контакту
Гіпопротекція	3,1	2,5	↓ позитивно	Менше емоційної дистанції

Як видно з таблиці 1, результати повторної діагностики за методикою PARI засвідчили позитивну динаміку батьківських установок після реалізації корекційно-розвивальної програми. Найбільш виражені зміни зафіксовано у сферах батьківського контролю, послідовності виховних впливів, підтримки автономії дитини та емоційної взаємодії.

Показник гіперопіки знизився з 7,8 до 6,1 бала, що може свідчити про зменшення надмірного контролю, зростання довіри батьків до можливостей дитини та більш позитивне ставлення до проявів її самостійності й ініціативності. Така динаміка узгоджується з положеннями О. Кононко та С. Максименка щодо значення автономності для становлення емоційної зрілості дитини.

Показник авторитарної гіперсоціалізації зменшився з 6,9 до 5,4 бала. Отримані результати вказують на послаблення директивних способів виховного

впливу, зниження жорсткості вимог та поступовий перехід до більш партнерської моделі взаємодії з дитиною. Це може характеризувати тенденцію до демократизації стилю виховання та формування більш безпечної емоційної комунікації.

Позитивну динаміку виявлено також за показником непослідовності, який знизився з 6,1 до 4,8 бала. Це свідчить про підвищення стабільності виховних вимог, більш чітку організацію сімейної взаємодії та зменшення суперечливості у застосуванні заохочень, обмежень і правил. Послідовність батьківських впливів є важливою передумовою формування у дитини відчуття передбачуваності, психологічної безпеки та емоційної стабільності.

Показник емоційної теплоти/симбіозу зріс з 8,2 до 8,5 бала, що відображає посилення позитивного емоційного контакту між батьками та дітьми, розширення проявів турботи, прийняття та підтримки. Водночас показник емоційної дистанційованості зменшився з 3,1 до 2,5 бала, що може свідчити про зниження емоційної відстороненості та зростання емпатійної включеності батьків у переживання дитини.

Отже, результати повторної діагностики демонструють загальну позитивну спрямованість змін у системі батьківських установок. Після реалізації програми простежується зниження вираженості контролюючих і дисфункційних моделей виховання та водночас посилення підтримувальних, послідовних і партнерських форм взаємодії. Такі зміни створюють сприятливіші умови для розвитку самостійності, емоційної впевненості та психологічної безпеки дітей дошкільного віку.

Динаміка батьківсько-дитячої взаємодії (за методикою АСВ)

Показник	До програми	Після програми	Зміни	Інтерпретація
Емоційна підтримка	8,4	8,9	↑	Зростання чуйності і прийняття
Прийняття дитини	7,9	8,6	↑	Посилення позитивного ставлення
Авторитарність	6,5	5,1	↓	Стиль виховання став більш комбінованим за рахунок зниження авторитарності та

				підвищення демократичності
Надмірна тривожність	6,1	4,9	↓	Зниження занепокоєння, більше довіри до дитини
Підтримка самостійності	4,3	5,6	↑	Батьки більше стимулюють автономність

Результати повторної діагностики за методикою АСВ, представленої у таблиці 2., свідчать про суттєве покращення сімейного емоційного клімату та гармонізацію взаємодії між батьками та дітьми після реалізації корекційно-розвивальної програми.

Показники емоційної підтримки (8,4 → 8,9) та прийняття (7,9 → 8,6) демонструють позитивну динаміку. Це свідчить про те, що: батьки стали більш уважними до емоційних потреб дітей; зросла кількість вербальних і невербальних проявів любові; у сім'ї посилилася атмосфера довіри, тепла і відкритості.

Такі зміни є ключовими для формування базової довіри до світу, емоційної стабільності та позитивної самооцінки дитини (за І. Бехом та О. Кононко).

Зниження показника авторитарності (6,5 → 5,1) свідчить про: покращення навичок конструктивної дисципліни; перехід від жорсткого контролю до співпраці і діалогу; зменшення частоти покарань і наказової комунікації. Це відповідає принципам демократичного стилю виховання, що сприяє соціальній адаптації та розвитку відповідальності дитини.

Динаміка показника тривожності батьків (6,1 → 4,9) свідчить про: зменшення надмірної турботи і страхів за дитину; розвиток впевненості батьків у власних виховних навичках; формування реалістичних очікувань щодо поведінки та можливостей дошкільника. Зменшення батьківської тривожності позитивно впливає на здатність дитини до саморегуляції, адже емоційний стан дорослого виступає «емоційним дзеркалом» для малюка.

Показник підтримки автономності значно зріс (4,3 → 5,6), що означає: батьки стали частіше надавати дитині можливість вибору; зменшилися випадки надмірного втручання у діяльність дитини; формуються умови для розвитку

відповідальності, ініціативності та впевненості.

Загалом, комплексна робота з батьками та дітьми забезпечила значне покращення сімейної взаємодії.

Таблиця 3.

Результати проективної методики "Малюнок сім'ї" до і після проведеної програми

Показник	До програми	Після програми	Зміни
Позитивні емоції на малюнку	73%	88%	↑ виражене покращення
Центральна позиція дитини	70%	82%	↑ більше почуття значущості
Присутність усіх членів сім'ї	80%	90%	↑ цілісність сімейного образу
Ознаки тривоги/напруги на малюнку	18%	9%	↓ емоційне полегшення
Виключення члена сім'ї	20%	10%	↓ зниження конфліктності або відчуження

Як видно з таблиці 3, порівняльний аналіз результатів проєктивної методики «Малюнок сім'ї» до та після реалізації корекційно-розвивальної програми засвідчив позитивну динаміку в емоційному сприйнятті сімейних взаємин дітьми дошкільного віку. Методика дала змогу простежити зміни в емоційному тоні малюнків, позиції дитини у структурі сімейного зображення, повноті представленості членів родини та наявності ознак емоційного напруження.

Частка малюнків із позитивною емоційною виразністю зросла з 73 % до 88 %, що може свідчити про посилення відчуття емоційної безпеки, покращення загального емоційного самопочуття дітей та більш позитивне сприйняття сімейної взаємодії. Така динаміка узгоджується з положеннями О. Кононко щодо значення позитивного емоційного досвіду для становлення емоційної компетентності дитини.

Збільшення кількості випадків центрального розміщення дитиною себе на малюнку з 70 % до 82 % може відображати зростання відчуття власної значущості, прийняття та належності до сім'ї. Водночас підвищення частки малюнків із зображенням усіх членів сім'ї з 80 % до 90 % свідчить про більш

цілісне сприйняття сімейної системи та підвищення емоційної включеності дитини у сімейні взаємини.

Позитивну динаміку також зафіксовано за показниками емоційного напруження. Частка малюнків з ознаками психологічного дискомфорту зменшилася з 18 % до 9 %, а випадків виключення одного з членів сім'ї — з 20 % до 10 %. Такі зміни можуть свідчити про зниження внутрішньої тривожності, емоційної напруги та суб'єктивно переживаної дистанції у сімейних взаєминах.

Отже, результати методики «Малюнок сім'ї» демонструють загальну позитивну тенденцію у сприйнятті дітьми сімейного середовища після реалізації програми. Виявлені зміни дають підстави говорити про посилення відчуття емоційної безпеки, прийняття та належності до сім'ї, а також про зниження проявів напруження у сфері сімейних взаємин.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило суттєвий вплив батьківських моделей виховання на емоційний розвиток дітей дошкільного віку. Встановлено, що емоційна підтримка, послідовність виховних впливів, прийняття дитини та надання їй достатнього рівня самостійності сприяють формуванню емоційної стабільності, впевненості, емпатійності та навичок саморегуляції. Натомість гіперопіка, авторитарність, непослідовність і підвищена батьківська тривожність можуть виступати чинниками ризику емоційного неблагополуччя дошкільника. Розроблена та апробована корекційно-розвивальна програма продемонструвала позитивну динаміку у сфері батьківсько-дитячої взаємодії та емоційного розвитку дітей. Її реалізація сприяла оптимізації батьківських установок, формуванню конструктивних моделей сімейної взаємодії, підвищенню емоційної чуйності батьків та розвитку емоційної компетентності дошкільників.

Отримані результати підтвердили висунуту гіпотезу про те, що комплексна психологічна робота, яка поєднує безпосередню взаємодію з дитиною та психолого-педагогічну підтримку батьків, є ефективним засобом гармонізації сімейних відносин і підтримки емоційного благополуччя

дошкільників. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання розробленої програми в діяльності психологів закладів дошкільної освіти, центрів підтримки сім'ї, педагогів, вихователів, а також фахівців консультативної психологічної практики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Буздуган І. В. Розвиток креативних можливостей дітей дошкільного віку засобами нетрадиційних технік на заняттях з малювання / І. В. Буздуган А. П. Кошель // Український психолого-педагогічний науковий збірник. 2017. № 11. С. 14-17.
2. Кабадай, Абдулкадір. Дослідження взаємозв'язку стилей батьківського виховання з комунікативними навичками дітей дошкільного віку / Абдулкадір Кабадай, Еміне Більге Алтунок // Наука і освіта. 2021. № 1. С. 69-77. DOI: https://doi.org/10.24195/2414-4665-2021-1-10
3. Кремешна Т. М. Вплив стилів батьківського виховання на становлення особистості дитини. Психологічний часопис. 2018. № 2. С. 33–39.
4. Туриніна О.Л., Ольшанська М.В. Оптимізація взаємостосунків батьків і дітей молодшого шкільного віку методом гештальт-терапії. The 15th International scientific and practical conference "The main directions of the development of scientific research"(April 18–21, 2023) Helsinki, Finland. International Science Group. 2023. С.324-330.
5. Туриніна О.Л., Калюжна А.В. Вплив стилю сімейного виховання на особистісний розвиток підлітка. The XVI International Scientific and Practical Conference «Integration of scientific solutions and methods into practice», April 24 – 25, Paris, France. С.332-337. URL: https://eu-conf.com/events/integration-of-scientific-solutions-and-methods-into-practice/
6. Цуркан Т. Г. Взаємини дитини і батьків як визначальний фактор впливу на формування особистості. Наука і освіта. 2015. № 3. С. 120–125.

JOURNALISM

УДК 070:070.13+054

ІНТЕРВ'Ю/БЕСІДА З НЕЖИВИМИ ПРЕДМЕТАМИ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ ЖУРНАЛІСТСЬКОЇ ТВОРЧОСТІ (НА ПРИКЛАДАХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ)

Мелещенко Олександр Костянтинович,
д. філол. н., професор,
професор кафедри друкованих медіа та історії журналістики
Навчально-наукового інституту журналістики,
Національний університет імені Тараса Шевченка
м. Київ, Україна

Анотація: Розвиток світової журналістики спричиняв появу все нових методів журналістської діяльності. В недемократичних суспільствах цензура публікацій викликала появу інтерв'ю чи бесід з неживими предметами, часто з використанням літературної "маски" (персонажа-містифікації). Звідтоді цей метод засвідчив свою ефективність і став рекомендованим для використання в журналістській практиці, зокрема в публікаціях на тему охорони довкілля.

Ключові слова: Інтерв'ю, бесіда, неживі предмети, метод журналістської діяльності, довкілля, екологія.

У багатовіковій журналістській практиці інтерв'ю або бесіди з неживими предметами виникли як реакція на цензуру публікацій світською або релігійною владою. При цьому могла використовуватися літературна "маска" (персонаж-містифікація) [1].

Відомий чи не перший такий випадок, коли англійський поет Ендрю Мервелл створив антистюартівський сатиричний діалог "Бесіда двох коней" (1675). Бесіду ведуть бронзові коні пам'ятників Чарльзу (Карлу) I і Чарльзу

(Карлу) II. Вони обговорюють пороки своїх вінценосних вершників [2].

Триста п’ятдесят років по тому цю методику застосував шведський медіаінститут FOJO при університеті Ліннея: на тренінгах слухачам пропонувалося проводити бесіди, брати інтерв’ю у пам’ятників, у дерев для розкриття незручних для влади тем [3].

Особливо ефективним цей метод журналістської творчості виявився для редакцій, розташованих у країнах автократії, – там, де традиційно незмінна правляча верхівка нехтує правами та свободами громадян, не дбає про навколишнє середовище тощо. Журналісти, які висвітлюють стан довкілля, можуть використовувати цей метод у вузькому смислі – приміром, для висвітлення забрудненості повітря в одному з районів певного міста внаслідок автомобільних заторів через збільшення вихлопних газів. За такої ситуації або пам’ятник, або дерево може розповісти про корупцію або бездіяльність влади, про нестачу чистого повітря, про збільшення у зв’язку з цим кількості захворювань у населення і т. д.

Більше того, поява такого інтерв’ю чи бесіди відкриває можливість для повернення до порушеної теми уже в іншому жанрі: це може бути аналітична кореспонденція, аналітична стаття, огляд, журналістське розслідування. Газети минулого рясніють рубриками “Газета виступила. Що зроблено?”, “Слідами наших виступів”, “Повертаючись до надрукованого”, які особливо цінувалися в журналістських колах.

Також тему охорони навколишнього середовища через інтерв’ю з пам’ятниками чи деревами можна піднімати в широкому смислі – через огляд глобальних екологічних проблем, з якими стикається людство.

На відміну від живих людей (журналістів, головних редакторів, експертів, урядовців) пам’ятники чи дерева можуть вільно говорити про забруднення повітря, суші, води, завантаженість територій усіма видами виробництв, незаконне вирубування дерев, які виконують оздоровчу функцію стосовно людей та довкілля.

Парниковий ефект, озонові дірки, смог – зручні приводи для

неодноразового привернення уваги масової авдиторії до порушуваних редакціями проблем [4].

Саме через такі публікації читачі, слухачі, глядачі екологічно виховуються, а в суспільствах або формується, або зростає рівень екологічної культури [5].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мелещенко О. К. Публіцистика Джонатана Свіфта (1667 – 1745): Навч.-метод. комплекс: Навч. посібник; Хрестоматія; Теми рефератів / Київський ун-т ім. Тараса Шевченка; Ін-т журналістики. К.: Дніпро, 2020. 728 с.; іл.
2. Мелещенко О. К. Журналістська майстерність vs цензура // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції “International Experience in Scientific Research”, 20-22.11.2025, Чикаго, США. С. 583 – 586. Режим доступу: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2025/11/INTERNATIONAL-EXPERIENCE-IN-SCIENTIFIC-RESEARCH-20-22.11.25.pdf
3. Тур Клас. Книга ідей для викладачів журналістики / пер. з рос. Я. Прихода, О. Сухомлин. К.: Самміт-Книга, 2012. 184 с.
4. Мелещенко О. К., Ковальчук О. О. Сучасна українська екологічна публіцистика: огляд сімдесятих – десятих років: Тексти лекцій / Київський нац. ун-т ім. Тараса Шевченка; Ін-т журналістики. К.: Дніпро, 2020. 112 с.
5. Мелещенко О. К. Висвітлення екологічної ситуації в Запоріжжі (на прикладах публікацій місцевої та центральної преси) // Журналістика. Преса. Телебачення. Радіо. К.: Либідь, 1992. Вип. 24. С. 41 – 57.

ART

ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОНАВСЬКОЇ МАЙСТЕРНОСТІ В КЛАСІ ЗАГАЛЬНОГО ТА СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ФОРТЕПІАНО. (ЕТЮДИ К. ЧЕРНІ)

Юшко Тетяна Юріївна
Доцент, в.о. професора
Національної музичної академії України
м. Київ, Україна

Анотація: Техніка в музиці — не самоціль і не сухий набір вправ. Вона лише інструмент, який дозволяє відкрити й донести музичний зміст. Від того, як розвинений ігровий апарат піаніста, залежить свобода його художнього мовлення.

Ключові слова: Техніка, особливості виконавця, художній образ, свобода піаніста, Карл Черні,етюди.

Фортепіанне виконавство неможливе без належної технічної підготовки та свободи рухового апарату, які створюють необхідні умови для повноцінного втілення художнього задуму. Тому одним із важливих завдань у класі загального та спеціалізованого фортепіано є цілеспрямоване вдосконалення виконавської техніки. Робота в цьому напрямі має будуватися з урахуванням індивідуальних особливостей виконавця, характеру його технічних можливостей і конкретних завдань музичного твору. Важливо не просто долати технічні труднощі, а знаходити раціональні способи їх виконання, формуючи свободу, координацію та точність рухів. Ферруччо Бузоні, розмірковуючи про природу технічної майстерності, наголошував на необхідності пристосування технічних завдань до індивідуальних можливостей виконавця. У цьому контексті особливого значення набуває не кількість механічних повторень, а

чітке розуміння поставленого завдання та усвідомлення способів його вирішення. Саме такий підхід дає можливість перетворити технічну вправність на дієвий засіб художньої виразності. Отже, технічна робота в класі фортепіано має бути не самоціллю, а органічною складовою виконавського процесу, що забезпечує свободу піаніста у реалізації музичного образу.

Колеги нашої кафедри накопичили великий досвід з цього питання і сьогодні ми спробуємо висвітлити деякі наші підходи в роботі над розвитком технічних навичок наших студентів. Звернімося до фундаментальної енциклопедії фортепіанної техніки – до етюдів К. Черні, де подано багатий матеріал – практично всі види техніки і фактури, що зустрічаються у творах тієї епохи. Це всілякі звукоряди, пов'язані з постановкою першого пальця, пасажні фігури (ладоподібного типу), техніка арпеджіо, яка розвивається в різних варіантах; Це довгі, короткі, ламані, арпеджіо з чергуванням рук. Широко представлена техніка оздоблення – морденти, грація, трелі, подвійні ноти, акордова фактура. У багатьох етюдах є багатоелементна фактура, наприклад, поєднання арпеджіо з якоюсь іншою технікою, багато видів артикуляції та багато іншого. Для планомірного й успішного розвитку техніки піаніста необхідно, щоб під час навчання в його репертуарі були етюди, які включають різні види техніки, різну фактуру, вимагають різноманітності рухів як правої, так і лівої руки.Крім того, робота над такими основними видами фактури, як гами, акорди, арпеджіо, дає можливість набути цілого комплексу навичок, необхідних для відтворення більш складних видів фактури, тому починати потрібно з них. Вони музично розвивають учня – дають міцне знання мажорно-мінорного ладу, ладу – тональності, віртуозні завдання знаходяться в тісному взаємозв'язку з метровим ритмом. Увага вчителя і учня завжди повинна бути зосереджена на звуковидобуванні, лінії і ритмі. Етюди та вправи чудово тонізують руки як матеріал для акторської майстерності, для розвитку навичок технічної витривалості та виконавської впевненості, дуже корисні для розвитку гнучкості та еластичності долонних м'язів, а також самостійності пальців. Не потрібно грати вправи без розбору, без мети і в великих кількостях – це заважає

музичному розвитку – головне чітке розуміння завдання. Досвідчений викладач може легко створити відповідні вправи з технічно складних частин розучуваних творів, які допоможуть учневі швидко освоїти розучуваний твір. Хотілося б процитувати слова Фейнберга С. "Вправа має бути легшою, ніж труднощі, які ми намагаємося подолати. Якщо, навпаки, ми ускладнюємо вправу, ніж завдання, для якого воно призначене, наша навичка не покращиться: ми сповільнимо її розвиток. Усе важке дається нам лише тому, що ми піднімаємося до нього крок за кроком, від простішого до складнішого» [3]. У зв'язку зі сказаним спробуємо проаналізувати фактуру окремих етюдів К. Черні з різних опусів.

Розглянемо структуру музичної тканини етюдів. В основному серед інших типів фактури головну роль тут відіграють ладоподібні пасажі та арпеджіо. Це чудовий матеріал для розвитку рухливості першого пальця, розвитку сили, рівності та самостійності пальців. Крім того, як вважав сам Черні, гами розвивають легкість і плавність пальців, у них зосереджені основні правила аплікатури, завдяки гамам засвоюються всі лади, і, нарешті, якщо кожен день грати гами «чітко, пружними пальцями, то можна стати блискучим піаністом» [4].

Етюди № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (50 невеликих етюдів за редакцією Черні-Гермера). Всі вони засновані на різних видах малої техніки, де задіяна вузька регістрова амплітуда – одна октава – рух п'яти клавіш і п'яти пальців, розбиті інтервали, що забезпечує гнучкість рухів зап'ястя і незалежність пальців. Тут потрібно приділити велику увагу артикуляції, як в правій, так і в лівій руці (3, 4, 5 пальці), стежачи, щоб вони не злипалися. Важливо виконувати ці вправи легато, в середньому темпі, уважно прислухаючись до динамічного плану.

Етюд №1, №2 ор. 299 Ці етюди можна давати учням з більш розвиненою технікою, тим, хто має певний технічний досвід і певну витривалість.Гамові пасажі, що стрімко мчать в першому етюді зверху вниз, а в другому знизу вгору і навіть in forte, вимагають свободи дихання, стану повної фізичної свободи.

Плавність (не потрібно брати дуже швидкий темп, щоб уникнути незграбності) і рівномірність рухів пальців повинні поєднуватися з пластичними об'єднуючими рухами всієї руки. Безперервність етюдів вимагає від учня витримки і певного розподілу сил, тому необхідно відчувати моменти «відпочинку», наприклад, 10-13 такти в етюді № 1. Саме там стрибки припиняються, ладоподібні пасажі стають уривчастими і не такими довгими. Таке ж рішення необхідно прийняти і щодо лівої руки в етюді № 2.

Етюд No3 op.299. Виконувати цей етюд потрібно пружною, гнучкою, але не розпущеною кистю руки, з точно заданою композитором динамікою. Зазначений Presto, звичайно, є ідеальним результатом, якого ми хочемо досягти, але тим часом, коли маєте справу з недосвідченим учнем, слід звернути увагу на проблему повільної гри. У початковий період оволодіння новими рухово-технічними навичками, формування відповідних ігрових рухів, зустрічі з новим музичним матеріалом першим етапом ознайомлення має бути повільний темп. Темп повинен бути таким, щоб у гравця завжди було відчуття, що кожен палець точно влучає по потрібній клавіші. Використання арпеджованої фактури по черзі в правій і лівій руці, з одного боку, полегшує технічне завдання, з іншого – сприяє цілісності сприйняття етюду. Регулярність рухів, легке погойдування і постійне обертання кисті повинні відповідати внутрішньому стану комфорту. Рука повинна плавно рухатися по клавіатурі, щоб перший палець завжди знаходився над потрібною клавішею. Важливо стежити за вимовою всіх звуків в арпеджіо.

Набагато складнішими та об'ємнішими є етюди у виданні Г. Гермера (50 малих етюдів, ч. 2 з op. 829, 849, 335 та 636) № 11, 16, 17, 19, 23 (20 для лівої руки). Як бачимо, у Чернієвій системі навчання піаністичної техніки на прикладі етюдних опусів дуже чітко діє принцип «від простого до складного». Якщо в перших нарисах редакції гамові фігури й арпеджіо охоплюють не більше однієї-двох октав, то в наступних картина ускладнюється. Композитор використовує довгі ламані модуляційні арпеджіо, арпеджіо і кидкові гами, крім того, в різноманітних ритмічних варіаціях, що допомагає студенту досягти

рівності звучання при виконанні цього виду техніки.

Етюд № 6 ор.299. дуже корисний для розвитку пластики і гнучкості кисті і зап'ястя. У цьому етюді, що вимагає зміни положення руки з широкого на вузьке, автор веде послідовно і поступово. Образний perpetum mobile створює враження обертання по колу. Складність полягає в інтонуванні перших двох нот у кожній групі шістнадцятих нот, у гнучко підготовленому повороті кисті й долоні до першого пальця та тісному контакті 5-4-3 пальців. Цікаве висловлювання Ф. Е. Баха, який, очевидно, приділяв велику увагу еластичності долонних м'язів: «Жорсткість заважає всім рухам, особливо миттєвому підніманню і розкриванню долоні, що доводиться робити на кожному кроці».

ЕТЮД № 10, ор. 299 Примітка автора Molto allegro, метроном = 66. Тактовий розмір 6/8, частина напівтактів. Звуковий характер відрізняється легкістю і витонченістю. Партії рук чітко розмежовані: мелодія — для правої руки, акомпанемент — для лівої. Призначений для розвитку спритності пальців лівої руки. Патерни з 32 нот нагадують «альбертієві баси» і відтворюються за допомогою бічного руху зап’ястя.

У роботі з більш підготовленими виконавцями доцільно звертатися до класичних видів фортепіанної техніки, зокрема до етюдів К. Черні ор. 299. Порівняно з попередніми вправами, ці твори відзначаються більшою тривалістю та технічною складністю, що потребує не лише точності й витривалості, а й особливої уваги до свободи рухового апарату та запобігання м’язовому напруженню. Водночас робота над етюдами не повинна обмежуватися суто технічним завданням. Важливо формувати якість звучання, чіткість артикуляції, динамічну та темброву різноманітність, відчуття форми й логіку музичного розвитку. Навіть навчальний за своїм призначенням етюд, виконаний із високою виконавською майстерністю, може набувати значної художньої переконливості та приносити слухачеві естетичне задоволення. Подолання технічних труднощів потребує систематичної роботи та багаторазового виконання, завдяки чому поступово формується необхідна витривалість і стабільність виконавського апарату. Водночас важливим є не

механічне повторення, а усвідомлена організація занять, за якої кожне повторення має конкретну мету — удосконалення рухової координації, якості звучання, темпової стабільності або подолання певної технічної складності.

Поради щодо захисту від втоми: не переходити на швидкий темп, поки руки не звикнуть виконувати фігуру в помірному темпі, переходити до більш швидких темпів поступово, не перевантажувати загальну звучність, використовувати «об'єднувальні» рухи, стежити за гнучкістю зап'ястя. Важливо також намітити утворення, в яких можна змінювати характер руху кистей і робити кілька «вивільняючих» рухів зап'ястя або пом'якшувати звучність і тим самим давати відпочинок руці, прагнути до розумної економії м'язових сил. Які ж рухи найбільш доречні в практичній діяльності з розвитку піаністичних «навичок» учнів-«непіаністів» та й безумовно піаністів? Ці рухи повинні бути економними, бо добре грати можна тільки при найбільшій економії сил.

Про акорди та арпеджіо. У загальному класі фортепіано ми часто зустрічаємо учнів, які не мають уявлення про тризвуки та звороти. Це породжує негативні тенденції у вивченні сольфеджіо, гармонії, проблеми зі спеціальності та багато інших. У розвитку Чернієвської техніки арпеджіо відзначається ряд особливостей. По-перше, у більшості збірок Черні найчастіше звертається до різних великих арпеджіо. По-друге, короткі модулюючі арпеджіо менш характерні для етюдів і вправ Черні, ніж довгі і розривні, яких у його творчості представлено в достатку. По-третє, арпеджіо, як і гами, розроблені ним у формі різноманітних ритмічних варіацій, що допомагає піаністу досягти рівності звучання у виконанні цього виду техніки. Поряд з елементарними формами ламаних акордів Черні пропонує арпеджіо домінантних септакордів та їх зворотів, неакордів; зменшені септакорди; арпеджіо з чергуванням рук і багато інших різноманітних технік. Етюди такого роду служать незамінним матеріалом для підготовки до творів віденських класиків – Гайдна, Моцарта, Бетховена і навіть романтиків – Вебера, Шуберта, Шопена.

Найбільш часто використовуваними збірками в педагогіці є твори Черні

за редакцією Гермера, ор.299 і ор. 740. Але його спадщина не обмежується цими колекціями; інші його праці не менш корисні та значні. Наприклад ор. 161 – частини обох рук рівні; ор 335 – продовження ор. 299 за ступенем складності; ор.337 – різні види фортепіанної фактури, рекомендовані для останніх класів ДМШ; ор. 355 – «Школа прикрас, форшлягів, мордентів та трелей»; оп.365 – «Школа віртуозності» для останніх класів ССМШ; ор 399 – "Школа для лівої руки"; ор. 802 – «Щоденні вправи для пальців» – технічні задачі, диференційовані по зошиту; ор 834 – «Найвищий ступінь віртуозності» – продовження ор 335 і т.д.

Висновок:

На жаль, в рамках однієї статті неможливо проаналізувати всі опуси етюдів Черні – їх величезна кількість для всіх видів техніки і для всіх видів штрихів. Маючи багаторічний досвід роботи у ВНЗ з різним контингентом студентів і досягнувши певних успіхів у роботі з ними, можна стверджувати, що в піаністичному виконавстві немає абсолютно нездоланних перешкод, якщо з'ясувати суть цих перешкод і залучити для їх подолання розум і логіку. У мистецтві немає абстрактної техніки і немає абстрактних технічних здібностей, які можна розвинути поза живою музикою. Лише навички, отримані шляхом втілення художнього образу в матеріалі, можуть привести до справжньої віртуозності виконання.

Дійсно, можна стверджувати, що в піаністичному виконавстві немає абсолютно непереборних фізичних перешкод, якщо суть цих перешкод чітко визначена і якщо для їх подолання покликані розум і логіка.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Feigin M..Sb. Issues in piano performance, issue 1.M., 1965, p. 107.
2. Мільштейн Я. F. Видання 2, т.2. М., «Музика», 1971.
3. Feinberg S. Individuality of the student and the art of the teacher M. 1965., p. 31
4. Abou Elseoud H. H. Carl Czerny's Method of Teaching Beginners to

Play the Piano // Journal of Research in the Fields of Specific Education. — 2024. — Vol. 10, Issue 50. — P. 631–685.

5. Karaca B. S. Two Studies for the Left Hand Alone: An Analysis of Czerny's Op. 735 Etudes // Yegah Musicology Journal. — 2026. — Vol. 9, No. 1. — P. 1–18...

CULTUROLOGY

УДК 008:37.01:004.8

ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ПЛАТФОРМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Лись Дар'я Анатоліївна,
доктор філософії, доцент
Національного університету «Одеська політехніка»
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8353-7679;
Scopus Author ID: 57970622500
м. Одеса, Україна
Суворов Владислав Олегович,
доктор філософії, доцент
Національного університету «Одеська політехніка»
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2842-887X;
Scopus Author ID: 59468948100

Анотація: У роботі розглянуто особливості використання цифрових освітніх платформ для організації навчального процесу в закладах вищої освіти. Особливу увагу приділено порівнянню функціональних можливостей Moodle та Google Classroom, зручності навігації, доступності навчальних матеріалів і характеру взаємодії користувачів із цифровим середовищем. Проаналізовано показники активності користувачів платформи Moodle на основі даних веб-аналітики, зокрема тривалість сесій, кількість кліків і час пошуку навчальних матеріалів. Встановлено, що ефективність використання цифрових платформ залежить не лише від їх функціональних можливостей, а й від зрозумілості інтерфейсу, логічності структури курсу та зручності доступу до необхідної інформації. Зроблено висновок про доцільність удосконалення структури електронних курсів і навігації з урахуванням поведінки та потреб користувачів.

Ключові слова: Цифрові освітні платформи, Moodle, Google Classroom, електронне навчання, веб-аналітика, користувальницький досвід, організація навчального процесу, цифрова культура.

Розвиток цифрових технологій зумовлює активне використання освітніх платформ у закладах вищої освіти. Вони забезпечують доступ до навчально-методичних матеріалів, організацію самостійної роботи, проведення оцінювання та комунікацію між викладачами й здобувачами освіти. Водночас ефективність цифрового освітнього середовища визначається не лише наявністю необхідних функцій, а й тим, наскільки зручно користувачам знаходити інформацію та виконувати навчальні завдання [1].

Вибір платформи й організація електронного курсу потребують урахування функціональності, простоти використання, можливостей налаштування та доступності матеріалів. Зокрема, Moodle забезпечує широкі можливості налаштування навчального середовища, тоді як Google Classroom орієнтована на спрощену організацію завдань і взаємодії з навчальними матеріалами. Порівняльні дослідження цих платформ відзначають відмінності між гнучкістю налаштування та простотою використання [2, 3]. У зв’язку з цим актуальним є дослідження особливостей взаємодії користувачів із цифровими освітніми платформами, виявлення можливих труднощів навігації та визначення напрямів удосконалення електронних курсів на основі даних веб-аналітики.

Однією з поширених платформ у вищій освіті є Moodle, яка забезпечує створення структурованих електронних курсів, розміщення навчальних ресурсів, проведення тестування, організацію форумів і контроль виконання завдань. Її перевагою є гнучкість налаштування та можливість реалізації різноманітних навчальних сценаріїв. Водночас велика кількість функцій може ускладнювати навігацію, особливо для користувачів із недостатнім досвідом роботи з платформою.

Google Classroom характеризується простішою організацією навчальних

матеріалів і завдань, а також інтеграцією з іншими сервісами Google. Це може полегшувати освоєння платформи та доступ до поточних завдань. Водночас можливості налаштування структури курсу й реалізації складних навчальних сценаріїв відрізняються від функціональності Moodle. У дослідженні порівняння MoodleCloud і Google Classroom відзначено, що Google Classroom сприймається як простіша у використанні платформа, тоді як MoodleCloud надає ширші можливості для проєктування навчальної діяльності [2]. Отже, вибір платформи доцільно здійснювати з урахуванням освітніх цілей, складності навчальних дисциплін і потреб користувачів. При цьому функціональна насиченість системи сама по собі не гарантує зручності навчання, якщо електронний курс має складну структуру або не забезпечує швидкого доступу до необхідних матеріалів.

Для оцінювання зручності цифрового середовища важливо враховувати не лише відгуки користувачів, а й показники їхньої фактичної активності. Вебаналітика дає змогу досліджувати тривалість сесій, кількість взаємодій з елементами інтерфейсу та послідовність переходів між сторінками. Такі дані доповнюють оцінювання функціональності систем управління навчанням і допомагають визначати напрями подальшого вдосконалення [3, 4].

У дослідженні цифрового освітнього середовища було проаналізовано дані платформи Moodle, отримані за допомогою інструментів Hotjar. Вибірка охоплювала 128 користувачів і 742 сесії. Середня тривалість сесії становила 12,4 хвилини за стандартного відхилення 5,8 хвилини, а середня кількість кліків за сесію – 18,7. Середній час пошуку навчального матеріалу становив 34 секунди. Частка повторних переходів між сторінками дорівнювала 41,6 %.

Наведені показники дають змогу оцінити особливості взаємодії користувачів із цифровим середовищем. Зокрема, час пошуку навчальних матеріалів і частка повторних переходів обґрунтовують доцільність додаткового аналізу навігаційних маршрутів, структури курсу та розміщення посилань. Водночас ці показники самі по собі не доводять наявності проблем інтерфейсу, оскільки поведінка користувачів залежить також від характеру

навчальних завдань. Для визначення причин повторних переходів необхідно дослідити конкретні сценарії взаємодії з платформою.

Додатковим аспектом оцінювання є ставлення користувачів до різних платформ. У вихідному дослідженні 65 % опитаних надали перевагу Google Classroom, тоді як 35 % зазначили, що користуються Moodle переважно за необхідності. Ці результати відображають уподобання учасників конкретного дослідження, проте не є достатньою підставою для висновку про загальну перевагу однієї платформи над іншою. Для коректного порівняння необхідно враховувати досвід користувачів, характер навчальних дисциплін, доступний функціонал і умови використання систем.

Це підтверджується й результатами інших порівняльних досліджень. Зокрема, дослідження прийнятності Moodle та Google Classroom на основі моделі прийняття технологій не виявило статистично значущої різниці між загальними оцінками прийнятності цих систем у дослідженій групі студентів [5]. Отже, вибір цифрового середовища має ґрунтуватися на потребах закладу освіти та результатах оцінювання користувацького досвіду, а не лише на загальних уявленнях про зручність певної платформи.

Результати аналізу обґрунтовують доцільність удосконалення структури електронних курсів, уніфікації назв навчальних розділів, спрощення навігації та забезпечення швидкого доступу до матеріалів. Додатковим інструментом підвищення зручності освітнього середовища має стати систематичний аналіз користувацької активності.

Це дасть змогу виявляти елементи, які потребують удосконалення, та оцінювати ефективність внесених змін.

Практичне значення результатів полягає в обґрунтуванні доцільності систематичного використання веб-аналітики для виявлення особливостей взаємодії користувачів із платформою.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на встановлення причин повторних переходів між сторінками та оцінювання впливу змін структури електронних курсів на зручність виконання навчальних завдань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лись Д.А., Григоренко С.М. (2024). Взаємозв'язок природи людини та штучних нейронних мереж у кіберпросторі. *Культурологічний альманах.* Київ : Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова : Видавничий дім «Гельветика», Випуск №1, С. 198-205 https://doi.org/10.31392/cult.alm.2024.1.24
2. Artero Abellán P. A. (2025). Between Customisation and Simplicity: A Student-Led Comparative Study of MoodleCloud and Google Classroom in Higher Education. European Journal of Education. Vol. 60, No. 4. Article e70320. DOI: https://doi.org/10.1111/ejed.70320
3. Learning management systems for higher education: a brief comparison. (2024). Discover Education. DOI: https://doi.org/10.1007/S44217-024-00143-5
4. Vasanth, Sempavalan, Sumathi C. S. (2020). Learning Management Systems through Moodle and Google Classroom for Education. Advances in Research. Vol. 21, No. 10. P. 32–37. DOI: https://doi.org/10.9734/air/2020/v21i1030249
5. Rogers J. K. B., Salazar R. P., Buladaco M. V. M. (2025). Moodle and Google Classroom: a comparative study of acceptability. Journal of Education and Learning (EduLearn). Vol. 19, No. 3. P. 1670–1677. DOI: https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i3.22700

УДК 398.1

СУЧАСНИЙ СТАН АМАТОРСЬКОГО МИСТЕЦТВА В УКРАЇНІ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА МИСТЕЦЬКІ ОСОБЛИВОСТІ

Новосад Марія Гнатівна
кандидат мистецтвознавства,
доцент кафедри філософії,
соціології та релігієзнавства
Карпатський національний університет
імені Василя Стефаника
ORSID/0009-0008-6787-6329

Анотація: Сучасний стан аматорського мистецтва України в умовах повномасштабної війни характеризується потужною трансформацією, активним волонтерським рухом та благодійністю. Велика кількість носіїв аматорського мистецтва залишили свої культурно-мистецькі колективи, гуртки народної творчості, любительські об'єднання через тимчасову окупацію ворогом окремих українських територій. До руїни знищені інфраструктурні заклади: клуби, школи, палаци культури, театри, кінотеатри, музеї, які були центрами розвитку мистецьких здібностей молоді та місцем популяризації української культури і мистецтва.

Аматорська діяльність тилового культурного фронту залежить від тиші і спокою, від активної участі в благодійних концертах, донатів, волонтерства на підтримку ЗСУ.

Ключові слова: Аматорське мистецтво, національна ідентичність, мистецькі колективи, українська культура, волонтерський рух.

Аматорське мистецтво чітко регламентується на етнічних особливостях того чи іншого регіону України з врахування характерних традиційних особливостей фольклору. Аматорство – це унікальне художнє явище в загальній системі народного мистецтва [6, с. 1].

Саме, аматорське мистецтво як один з ефективних засобів формування

творчої особистості людини в якій сконцентровані значні потенціальні можливості її інтелектуального і духовного розвитку, зазнало певних змін і переміщень.

Зазначимо, що аматорство належить до народної творчості, суб'єктом, якого є людина не професіонал, а людина, що творить своє мистецтво безкорисливо у всій вільний час, без матеріальних винагород. На відміну від фольклору аматорське мистецтво є нетрадиційною соціально-культурною формою художньої народної творчості [1, с. 161].

Метою нашого дослідження є визначення ключових тенденцій сучасного стану аматорської діяльності та їх характерних мистецьких особливостей. **Предметом дослідження** виступають, сучасні підходи щодо проведення концертів в яких аматори використовують для осмислення та репрезентації реальні події війни у благодійних культурно-мистецьких формах.

Сьогодні, щодо діяльності народних колективів ситуація дещо інакша. В зв'язку повномасштабним вторгненням російських військ на територію України (2022-2026рр) окремі регіони зазнали тимчасової окупації та знищення інфраструктури, зокрема, мистецьких центрів, естетичних шкіл, будинків культури, клубів, музеїв тощо.

Проте, попри руйнування культурної інфраструктури, аматорський сектор, став одним із головних осередків збереження національної ідентичності та психологічної реабілітації українців в тилу. Війна для всіх митців та творців аматорського мистецтва одночасно стала викликом та джерелом нового способу мислення, відтворення та індивідуальної творчості.

Відтак, сьогодні аматорське мистецтво народжується з досвіду, стає не тільки методом висловлювання, але за певними критеріями й відрізняється від «до війни» і «період війни». Воно стає способом існування у даному часі і водночас бореться, щоб не втратити свою національну ідентичність.

Якщо зробити порівняльний огляд аматорського мистецтва в Україні «до війни» та «період війни» за такими критеріями, як:

а) мета діяльності – «до війни» це – організація дозвілля,

самовираження, збереження традицій, «період війни» – психологічне розвантаження, збір коштів, арттерапія;

б) фінансування «до війни» – державні/комунальні бюджети, членські внески, «період війни» – гранти, донати, краудфандинг, самофінансування;

в) тематика творів «до війни» – побутова, лірична, класично-етнографічна з широким використанням мови ворога, «період війни» – рефлексія війни, героїзм ЗСУ, патріотизм, спільне проживання військової травми, національна ідентичність, державна мова;

г) простір для роботи – «до війни» – будинки культури, клуби, актові зали, спеціалізовані студії, «період війни» – укриття, онлайн-платформи, адаптовані волонтерські хаби.

Як бачимо, у контексті воєнних реалій сучасне українське аматорство набуває нового самовираження: стає предметом психологічного розвантаження, засобом документації воєнних подій, символічною емблемою патріотизму та способом державного мовомислення, національного менталітету і творчої діяльності митців, волонтерів, капеланів й навіть самих воїнів ЗСУ.

Актуальним *завданням* кожного керівника аматорських колективів *стає створення власного жанру мистецтва, який би висвітлював сучасні події життя, вже і зараз та транслювати його світові, оскільки біля 8 мільйонів українців знаходяться за межами своєї країни.*

Відомо, що аматорство належить до сфери дозвілля, яке не залежить від трудової діяльності людини, його розуміють як систему конкретних культурних форм, в яких людина приймає участь за власним бажанням, за для свого самовираження, таланту, задоволення, комунікації та поновлення мистецьких знань [4, с. 36].

Специфіка виховного впливу гуртка, чи колективу полягає в добровільності, а педагогічний потенціал закладів культури реалізовується через аматорське мистецтво. Сам процес виховання в клубі відрізняється від процесу виховання в навчальній діяльності складом відвідувачів, формами занять та їх метою [2, с. 155].

Сучасне аматорське мистецтво – це зброя і донат: головною метою більшості виступів аматорських театральних, хорових і хореографічних колективів став збір коштів для підтримки ЗСУ та гуманітарних потреб.

Домінантою в діяльності аматорського сектору є яскраво виражена мистецька праця культурного фронту в тилу, на тих територіях, де зараз діють самодіяльні, народні колективи художньої творчості, які здійснюють активні благодійні виступи, концерти популяризуючи українську пісню, музику і слово, водночас розвивають волонтерську справу.

Тож, можемо окреслити основні тенденції сучасного аматорського мистецтва й характерні їм мистецькі особливості:

- волонтерство та благодійність: аматорські колективи (театри, хори, хореографічні колективи, народні ансамблі) змінили вектор своєї діяльності. Більшість концертів, вистав та танцювальних виступів тепер є благодійними, а зібрані кошти спрямовуються на потреби ЗСУ або допомогу внутрішньо переміщеним особам (ВПО);
- **інтеграція внутрішньо переміщених осіб (ВПО):** будинки культури та народні доми в тилових регіонах (особливо на заході та центрі України) стали хабами для адаптації переселенців. ВПО активно долучаються до місцевих гуртків, що допомагає їм долати стрес та інтегруватися в нові громади.
- **переосмислення традицій та мілітарі-фольклор:** У репертуарі аматорів домінує патріотична тематика. Спостерігається сплеск інтересу до автентичного фольклору, традиційних ремесел (вишивка, ткацтво, гончарство) та сучасного осмислення війни через мистецтво.
- **цифровізація та онлайн-формати:** через безпекові обмеження (повітряні тривоги, відсутність укриттів у деяких закладах) значна частина аматорської творчості перейшла в онлайн. Проводяться дистанційні фестивалі, а колективи активно просувають свою творчість через соцмережі (TikTok, Instagram, YouTube).

Зазначимо, що Міністерство культури України є головним органом у

системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері мистецтв, включаючи музичне, хореографічне, театральне, циркове, образотворче, фотомистецтво, літературу та інші види сучасної професійної художньої діяльності [5].

Висновок Отже, впродовж останніх років українське аматорське мистецтво характеризується активними змінами, зокрема, кожен керівник мистецького колективу створює й репрезентує систему пріоритетних для нього й етносу національно-культурних цінностей, моделює індивідуальну для аматорського колективу концертну сферу та художньо відтворює її, передає своє бачення реальних подій через траєкторію власного таланту на носіїв народної творчості.

До актуальних і важливих проблем сучасного розвитку аматорського мистецтва належить виявлення мало комплектності художніх гуртків та колективів народної творчості через надмірну прив'язаність молоді до комунікації системи інтернету, постійний пошук інформації та спостереження за подіями через гаджети відвертає їх увагу до участі в аматорських колективах та гуртках народної творчості.

Класифікація та характеристика ключових тенденцій аматорського мистецтва вербалізує вияви людських почуттів і емоцій, через мистецькі твори, домінуючими темами, яких є героїзм українських борців за незалежність і волю, незламність та ідентичність народу, опору й колективного болю, які реалізуються як у персональних, так і у спільних мистецьких практиках і художніх контекстах.

Тож, аматорське мистецтво як вияв творчої особистості на подальший розвиток мистецьких здібностей людини завжди є одним із перших проявів свободи, можливостей і таланту людини [3, с. 150].

Отже, основним завданням аматорського мистецтва в сучасних умовах є здійснення патріотичного виховання молоді та збереження національної ідентичності через відродження українських народних традицій, пісень, ремесел та обрядів як складової духовної оборони країни; **в**икористання

різножанрових мистецьких форм для подолання стресу, емоційного відновлення та соціальної адаптації громадян в умовах війни, підтримка творчих ініціатив, через залучення до самодіяльної творчості широких верств населення, різних вікових категорій від молоді до людей старшого віку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Новосад М. Г. Аматорське мистецтво як шлях до розкриття та формування особистості молоді. // Гуманітарний корпус № 9 – К., 2017 с.160-163.
2. Новосад М.Г. Фольклор як основа колективної пам’яті українського народу. // Гуманітарний корпус № 10 – К., 2017 с.154-160.
3. Новосад М. Г. Обрядово-пісенні традиції як вираз національної культури. //Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Синергія в культурному просторі сучасності». – К., 2018. – с. 145-151.
4. Новосад М. Г**.** «Проблеми збереження фольклорних традицій в сучасних реаліях» «Міждисциплінарний дискурс у дослідженні феномену соціального» [Електронний ресурс]: зб. Матеріалів ІІІ міжнародної наук.-практ. інтернет-конф.; 30 березня 2021 р., м. Київ. / Упорядник: Артеменко С.Б. – Київ: КНЕУ, 2021. – с 36 – 42. – 258 с.
5. Міністерство культури України Аматорське мистецтво: Доступ: https://mincult.gov.ua/mystetstvo/amatorske-mystetstvo/
6. Давидова М. О. Основні тенденції розвитку сучасного аматорського декоративно-ужиткового мистецтва / М. О. Давидова // Традиційна культура в умовах глобалізації: синергія традиції та інновації : матеріали наук.-практ. конф., Харків, 21–22 черв. 2019 р. / Упр. культури і туризму Харків. обл. держ. адмін., Харків. обл. орг.-метод. центр культури і мистец. – Харків : Друкарня Мадрид, 2019. – С. 20–25.

PHILOLOGICAL SCIENCES

УДК 82.091

THE CONCEPT OF HUMOUR, IRONY, AND SARCASM IN LINGUISTIC THEORY

Kauza Iryna
Candidate of philology
Lesya Ukrainka University of Science,
Faculty of Foreign Philology
Department of Applied Linguistics
Prytoliuk Sofiia
6th year student
Lesya Ukrainka University of Science,
Faculty of Foreign Philology
Department of Applied Linguistics

Abstract: The study of the comic has a long history, but the linguistic perspective on it took shape rather late. For centuries, philosophers tried to explain the nature of laughter, yet their reflections rarely went beyond general judgments about human psychology and behaviour. Humour became the subject of systematic linguistic analysis only in the second half of the twentieth century, when philosophical generalizations were replaced by models based on concrete linguistic material.

Keyword: Humour, irony, sarcasm, comic, linguistic theory of humour, Semantic Script Theory of Humor (SSTH), script, incongruity, superiority theory, relief theory, pragmatics, maxim of quality, verbal irony, situational irony, humorous irony, satire, translation.

In humour studies, it is customary to speak of three classical approaches, and each explains the comic in its own way. The superiority theory treats laughter as a

feeling of superiority: we laugh at others' mistakes or failures because this emphasizes our own superiority [1, pp. 19–21]. The relief theory sees humour as a way of releasing psychic tension that accumulates because of social prohibitions and taboos [29, p. 103]. The theory that has taken root most firmly in linguistics, however, is the incongruity theory, which derives the comic effect from the mismatch between what the listener expects and how the text or situation actually unfolds [2, p. 307].

These three explanations do not exclude one another and rather illuminate different sides of the same phenomenon. The superiority theory shows the social role of laughter, the relief theory explains its emotional effect, and incongruity focuses on how the comic works in thought and in language. For linguistic analysis, it was precisely the latter that proved most convenient, because it derives the comic effect directly from the semantics and structure of an utterance.

Next, it is worth distinguishing three concepts that are easily confused in everyday speech: humour, irony, and sarcasm. The broadest of them is humour. This is the name given to any linguistic or extra-linguistic action intended to evoke laughter and the pleasant emotions associated with it, from a joke and a pun to parody and a comic situation [3, pp. 1–2].

Irony is structured differently. Its essence lies in the fact that the literal meaning of what is said diverges from what the speaker intends. The old definition of irony as "saying the opposite of what is meant" [4, pp. 41–58] describes only the simplest cases. Today it is viewed more broadly, as an echo of someone else's thought, expectation, or norm, which the speaker presents with a concealed negative evaluation. Such a view encompasses not only antiphrasis, when a word is used in the opposite meaning, but also ironic praise, exaggeration, and irony of circumstances.

From the point of view of pragmatics, irony violates the maxim of quality, which requires one to speak the truth and not to assert what one lacks grounds for [4, p. 46]. This violation, however, is deliberately noticeable: the speaker seems to feign a sincere statement, counting on the listener to recognize the feigning and recover the hidden meaning. It is precisely this openness of the untruth that

distinguishes irony from lying and makes it an effective means of influence.

Sarcasm is usually described as "malicious," caustic irony aimed at criticism or humiliation. Where the boundary between it and irony lies is still debated. For some, sarcasm is a variety of irony with a distinctly negative attitude toward the interlocutor; for others, it is an independent phenomenon that can do without irony as well [5, pp. 1467–1488]. The difference is clearly visible in examples. The phrase "How clever you are!" thrown at someone who has just made a foolish mistake sounds both ironic and sarcastic, whereas a direct "You're an idiot" may be sarcastic in intent, yet there is no irony in it, because what is said coincides with what is meant.

For a translator, it is also important to distinguish verbal irony from situational irony. Verbal irony belongs to an utterance and arises from the speaker's intention to create a gap between the words and the intent. Situational irony belongs to the events themselves, when their outcome sharply contradicts the expectations of the participants. In a literary text, these two types often intertwine, and postmodern prose, as will be shown below, builds an entire narrative on such intertwining.

Humorous irony, which lies at the intersection of the two categories, stands apart. Irony does not always make one laugh, because it can evoke bitterness or indignation, and humour can also be non-ironic, because a pun or an absurd joke makes one laugh on its own. The criterion proposed in the literature is simple: irony becomes humorous when incongruity, surprise, or absurdity is added to it, and these are what evoke laughter [6, pp. 240–245]. For satire, such a criterion is especially useful, since there irony repeatedly converges with other comic devices.

The resulting picture can be presented concisely. Humour is the generic concept, irony is built on the gap between the literal and the hidden meaning, and sarcasm is either a sharp, critical variety of irony or a separate type of aggressive comic. Without such a distinction, it is impossible to accurately recognize the comic in a text and to assess how successfully it has been conveyed in translation.

The formation of the linguistic theory of humour is usually dated from the first formalized model of verbal humour, which appeared in the mid-1980s. At the basis of this Semantic Script Theory of Humor (SSTH) lies the notion of a script, that is, a

structured block of knowledge that a language speaker associates with a particular word or concept [7, p. 81]. A script contains not only the dictionary meaning but also everything a person knows about the corresponding piece of reality: who acts in it, what follows what, what to expect, and what can go wrong.

According to this theory, a text is considered a joke when two conditions are met: it is compatible with two different scripts at once, and these scripts are opposed in a certain way [7, p. 99]. There are few types of such opposition: real and unreal, normal and abnormal, possible and impossible, life and death, decent and indecent [7, pp. 113–114]. Laughter is born at the moment when the listener, who initially read the text according to one, more obvious script, suddenly sees the second, hidden one.

A classic illustration of the theory is a short joke about a doctor. A patient asks whether the doctor is at home, and the young, beautiful wife answers in a whisper: "No, come in" [7, p. 100]. At first the script "patient and doctor" is in operation, but the last line, together with the details about the wife, activates another script, "lover and married woman," and it is precisely this unexpected switching that produces the comic effect.

It is important that the SSTH describes linguistic competence, not the behaviour of a particular person. The theory explains what makes a text potentially funny, but it does not undertake to predict whether a particular reader will laugh at a particular moment. Mood, context, and individual tastes remain beyond its scope, because it is interested only in the semantic structure of the joke.

LITERATURE

1. Morreall J. Taking Laughter Seriously. Albany : State University of New York Press, 1983. 147 p.

2. Eysenck H. J. The Appreciation of Humour: An Experimental and Theoretical Study. British Journal of Psychology. 1942. Vol. 32. P. 295–309.

3. Dynel M. The Pragmatics of Humour across Discourse Domains. Amsterdam ; Philadelphia : John Benjamins, 2011. 382 p.

4. Grice H. P. Logic and Conversation. Syntax and Semantics. Vol. 3:

Speech Acts / ed. by P. Cole, J. L. Morgan. New York : Academic Press, 1975. P. 41–58.

5. Toplak M., Katz A. N. On the Uses of Sarcastic Irony. Journal of Pragmatics. 2000. Vol. 32. P. 1467–1488.

6. Dynel M. Irony and Humor. The Cambridge Handbook of Irony and Thought / ed. by R. W. Gibbs, H. L. Colston. Cambridge : Cambridge University Press, 2023. P. 237–254.

7. Vonnegut K. Slaughterhouse-Five, or The Children's Crusade: A Duty-Dance with Death. New York : Delacorte Press, 1969. 186 p.

ECONOMIC SCIENCES

УДК 330

КОЛЕКТИВНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ЯК УПРАВЛІНСЬКИЙ РЕСУРС

Андибур Андрій Петрович
к.е.н., викладач вищої категорії, викладач-методист
завідувач відділення
КЗ ЛОР «Дрогобицький фаховий коледж нафти і газу»
Андибур Анастасія Андріївна
Студентка
Національний університет "Львівська Політехніка"
Андибур Софія Андріївна
Студентка
КЗ ЛОР «Дрогобицький фаховий коледж нафти і газу»
Андибур Микола Миколайович
Студент
КЗ ЛОР «Дрогобицький фаховий коледж нафти і газу»

Анотація: У статті розглянуто колективний інтелект, як ресурс управління організацією. Узагальнено підходи П. Леві, Дж. Шуровецькі, А. Вулі, Л. Хонга і С. Пейджа, І. Нонаки; виокремлено умови, за яких група ухвалює якісніші рішення, ніж окремі її учасники. Запропоновано п’ятиетапну модель цілеспрямованого використання колективного інтелекту в управлінському циклі та окреслено основні ризики. Показано, що роль керівника полягає не в тому, щоб бути єдиним джерелом рішень, а в тому, щоб проєктувати процес, у якому знання співробітників перетворюються на управлінський результат.

Ключові слова: Колективний інтелект, управлінський ресурс, ухвалення рішень, різноманітність, психологічна безпека, групове мислення.

Сучасні організації працюють в умовах, коли швидкість змін випереджає

здатність окремого керівника їх осмислювати. Воєнний стан, нестабільність ринків, цифровізація й нестача кадрів створюють типову ситуацію: потрібні відомості розпорошені між багатьма працівниками, а рішення необхідно ухвалювати швидко. Ієрархічна модель, у якій уся аналітична робота зосереджена на верхньому рівні, у таких умовах дає збої. Керівник не має повної картини, а ті, хто її бачить щодня, не мають каналів впливу на рішення.

Колективний інтелект пропонує іншу логіку. Це здатність групи розв'язувати задачі краще, ніж це робить кожен її учасник окремо. Проте в управлінській практиці його досі сприймають переважно, як приємний побічний ефект командної роботи, а не як ресурс, яким можна керувати так само свідомо, як фінансами чи робочим часом. Розбіжність між потенціалом явища і рівнем його усвідомленого використання визначає актуальність теми.

Ще в 1962 р. Д. Енгельбарт розглядав посилення інтелектуальних можливостей людини і груп, як окрему програму досліджень [5]. П. Леві визначив колективний інтелект, як розподілений інтелект, що постійно вдосконалюється, координується в реальному часі й забезпечує ефективну мобілізацію навичок [2]. Дж. Шуровецькі описав умови, за яких агреговане судження великої групи нерідко виявляється точнішим за судження окремих експертів: різноманітність поглядів, незалежність оцінок, децентралізація та наявність способу об'єднати індивідуальні думки [1].

Емпіричну основу дослідження цього явища заклали А. Вулі зі співавторами. У 2010 р. вони показали, що результативність груп у різних завданнях узгоджується між собою, тобто існує загальний чинник групової ефективності. Він слабо залежить від середнього або максимального рівня інтелекту учасників, але пов'язаний із соціальною чутливістю, рівномірним розподілом права голосу в розмові та складом групи [3]. Л. Хонг і С. Пейдж за допомогою моделі та теоретичних аргументів обґрунтували, що група різноманітних розв'язувачів задач за певних умов перевершує групу тих, хто має найвищі індивідуальні показники [6].

Обмеження групового мислення описав І. Джаніс у теорії Groupthink [7].

А. Едмондсон довела значення психологічної безпеки для навчання команд [8]. У менеджменті знань І. Нонака і Х. Такеучі пояснили, як неявні знання окремих працівників стають організаційними завдяки взаємодії [9]. Розгорнутий огляд підходів зібрано в колективній праці за редакцією Т. Мелоуна і М. Бернстайна [4]. Водночас практична сторона питання, а саме як перетворити ці результати на послідовні управлінські процедури, потребує подальшого узагальнення.

Ресурсом в управлінні вважають те, що можна накопичувати, розподіляти, витрачати і відновлювати. Колективний інтелект цим ознакам відповідає. Він накопичується у вигляді спільних знань, усталених практик і взаємної довіри. Його обсяг залежить від того, як організована взаємодія, тобто ним можна розпоряджатися добре чи погано. Він також може виснажуватися: формальні наради, цинізм і вигорання швидко знижують готовність людей ділитися думками.

Важливо розмежувати кілька понять. Колективний інтелект не дорівнює сумі індивідуальних здібностей: його властивості виникають із взаємодії, і саме тому група із сильних окремих фахівців може працювати гірше за різноманітну. Він не тотожний командній роботі: команда є формою організації, а колективний інтелект є результатом, який ця форма може дати, а може й не дати. І він не замінює відповідальності керівника, оскільки колективна процедура покращує якість інформації, але рішення все одно ухвалює уповноважена особа. Узагальнення розглянутих досліджень дає змогу виокремити шість умов, за яких група мислить краще за окремого учасника. Кожній умові відповідає конкретний управлінський інструмент, а відсутність умови має передбачуваний наслідок (табл. 1).

Особливу увагу варто звернути на незалежність суджень. На практиці найчастіша помилка колективних нарад полягає в тому, що першим говорить найстарший за посадою, і решта підлаштовується. Проста зміна порядку, за якого кожен спершу фіксує власну оцінку, а вже потім вона обговорюється, істотно збільшує обсяг інформації, що потрапляє до обговорення.

Таблиця 1

Умови колективного інтелекту та інструменти управління ними

Умова	Управлінський інструмент	Наслідок її відсутності
Різноманітність знань і досвіду	Формування груп із представників різних підрозділів і рівнів; залучення зовнішніх стейкхолдерів	Однорідна група відтворює одні й ті самі помилки та має спільні «сліпі зони»
Незалежність суджень	Спершу індивідуальне письмове висловлення позиції, лише потім обговорення; анонімні опитування	Ефект якоря і конформізм: група повторює думку найвпливовішого учасника
Рівномірність участі	Регламент обговорення, ротація ведучого, чітка черговість виступів	Домінування двох-трьох осіб; інформація «мовчазної більшості» втрачається
Психологічна безпека	Критика рішень, а не осіб; розбір помилок без пошуку винних	Приховування проблем, «групове мислення»
Механізм агрегування	Рейтингування за критеріями, зважене голосування, метод Дельфі	Перемагає гучніший, а не краще аргументований варіант
Зворотний зв’язок	Оголошення підсумку й мотивів рішення; перегляд результатів через визначений час	Згасання ініціативи, формальна участь у нарадах

Джерело: узагальнено автором на основі [1; 3; 6; 8].

На основі проаналізованих підходів пропонується модель із п’яти послідовних етапів. Перший етап полягає у постановці задачі та визначенні меж колективної процедури: керівник заздалегідь повідомляє, що саме вирішується із залученням групи, який формат участі очікується і хто ухвалить остаточне рішення. Це знімає хибні очікування і запобігає розчаруванню, якщо рішення не збігається з думкою більшості.

Другий етап передбачає формування складу групи за принципом різноманітності. Йдеться не про кількість учасників, а про різницю досвіду, функцій і поглядів. Для вузькоспеціальних питань достатньо п’яти–дев’яти осіб, для питань, що зачіпають увесь колектив, доцільно використовувати опитування чи інші форми широкого залучення.

На третьому етапі збираються незалежні оцінки. Це можуть бути письмові пропозиції, рейтинги варіантів або прогнози, подані до початку обговорення.

Четвертий етап становить структуроване обговорення й агрегування: розбіжності в оцінках аналізуються, аргументи зіставляються за визначеними

критеріями, після чого варіанти ранжуються обраним способом, наприклад зваженим голосуванням чи методом Дельфі.

П’ятий етап полягає в ухваленні рішення та зворотному зв’язку: учасників інформують про результат і мотиви, а через визначений термін аналізують наслідки. Саме останній етап найчастіше пропускають, хоча він формує довіру до всієї процедури і, відповідно, готовність брати участь наступного разу.

Роль керівника в цій моделі змінюється. Він виступає архітектором процесу: визначає правила, стежить за їх дотриманням, забезпечує безпечну атмосферу й несе відповідальність за рішення. Цифрові засоби, як-от спільні документи, електронні опитування або сервіси для узагальнення пропозицій, здатні суттєво скоротити витрати часу, проте вони лише підтримують описані процедури й не замінюють їх.

У закладі освіти колективний інтелект доцільно використовувати під час розроблення й оновлення освітніх програм, коли поєднуються погляди викладачів, здобувачів і роботодавців, а також під час внутрішнього оцінювання якості освіти та планування навантаження. На виробничому підприємстві сфера застосування охоплює вдосконалення технологічних процесів, охорону праці й аналіз аварійних та неаварійних інцидентів, де найцінніша інформація зосереджена в тих, хто безпосередньо виконує роботу.

Результативність використання колективного інтелекту доцільно оцінювати за системою показників: часткою запропонованих ідей, що були впроваджені; часом від постановки проблеми до рішення; точністю прогнозів, зроблених групою, порівняно з фактичними результатами; рівнем залученості різних категорій працівників; оцінкою довіри до процедури за результатами опитувань. Значення цих показників слід відстежувати в динаміці, а не порівнювати з абстрактними еталонами.

Колективні процедури мають власні вади. Найвідоміша з них – групове мислення, коли прагнення до згоди переважає над критичною оцінкою [7]. До інших ризиків належать соціальне дозвілля (частина учасників зменшує свої

зусилля, розраховуючи на інших), інформаційні каскади, коли пізніші учасники наслідують перших, надмірні витрати часу на узгодження та можливість маніпуляцій процедурою. Рівень цих ризиків можна знизити, якщо застосовувати колективні процедури лише до значущих рішень, установлювати чіткі часові межі, забезпечувати прозорі правила підбиття підсумків і зберігати анонімний канал для критичних зауважень.

Колективний інтелект відповідає ознакам управлінського ресурсу: він накопичується, залежить від організації взаємодії та може виснажуватися. Його рівень визначається не сумою здібностей учасників, а якістю їхньої взаємодії.

До ключових умов належать різноманітність, незалежність суджень, рівномірність участі, психологічна безпека, зрозумілий механізм агрегування і зворотний зв'язок. Відсутність кожної з них має передбачувані негативні наслідки, а отже, їх можна діагностувати й коригувати.

Запропонована п'ятиетапна модель, що охоплює постановку задачі, формування групи, збір незалежних оцінок, структуроване обговорення й агрегування та зворотний зв'язок, дає керівникові практичний алгоритм використання цього ресурсу без втрати одноосібної відповідальності за рішення.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з емпіричною перевіркою моделі у закладах освіти та на промислових підприємствах, а також з вивченням впливу цифрових платформ і засобів штучного інтелекту на якість колективних рішень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Surowiecki J. The wisdom of crowds: why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business, economies, societies and nations. New York : Doubleday, 2004. 296 p.

2. Lévy P. Collective intelligence: mankind's emerging world in cyberspace. Cambridge, MA : Perseus Books, 1997. 277 p.

3. Woolley A. W., Chabris C. F., Pentland A., Hashmi N., Malone T. W. Evidence for a collective intelligence factor in the performance of human groups.

Science. 2010. Vol. 330, No. 6004. P. 686–688.

4. Handbook of collective intelligence / ed. by T. W. Malone, M. S. Bernstein. Cambridge, MA : MIT Press, 2015.

5. Engelbart D. C. Augmenting human intellect: a conceptual framework. Summary report AFOSR-3223. Menlo Park, CA : Stanford Research Institute, 1962.

6. Hong L., Page S. E. Groups of diverse problem solvers can outperform groups of high-ability problem solvers. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2004. Vol. 101, No. 46. P. 16385–16389.

7. Janis I. L. Victims of groupthink: a psychological study of foreign-policy decisions and fiascoes. Boston : Houghton Mifflin, 1972.

8. Edmondson A. Psychological safety and learning behavior in work teams. Administrative Science Quarterly. 1999. Vol. 44, No. 2. P. 350–383.

9. Nonaka I., Takeuchi H. The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation. New York : Oxford University Press, 1995. 284 p.

УДК 331.108.2

КАДРОВА ПОЛІТИКА ПІДПРИЄМСТВА

Аніскевич Дмитро Михайлович
аспірант кафедри економіки та права,
Український державний університет науки і технологій ННІ
Український державний хіміко-технологічний університет

Анотація: В статті розглянуто наукові підходи до визначення дефініції поняття «політика». Доведено, що політику підприємства слід розглядати як систему принципів та правил, відповідно до яких здійснюється діяльність її працівників у внутрішньому та зовнішньому середовищі. Обґрунтовано напрями майбутніх досліджень.

Ключові слова: Підприємств, політика, процес, кадри, ринкове середовище.

За умов сучасного економічного розвитку, для якого характерні високий ступінь конкуренції підприємств, динамічний розвиток ринку та зростання ролі людських ресурсів, особливо актуальним стає ефективне управління кадровим потенціалом підприємства. Це зумовлено тим, що саме персонал є тим основним ресурсом забезпечення сталого розвитку суб’єктів господарювання, який задає конкурентні переваги останніх та визначає їх інноваційні можливості. Зважаючи на це, одним із основоположних завдань економіки підприємства є досягнення максимальної віддачі від використання кадрового потенціалу, завдяки чому можна досягти не тільки підвищення продуктивності праці, але й забезпечення належного рівня мотивації, соціального захисту працівників та узгодження їх інтересів із цілями підприємства.

Реалізація зазначених завдань має безпосередній зв’язок із формуванням та впровадженням ефективної кадрової політики, якою визначаються основні засади, напрями та інструменти роботи з персоналом. Саме кадрова політика покликана забезпечити раціональне використання трудових ресурсів, сприяти

досягненню максимального економічного результату, зокрема прибутковості підприємства та посиленню його конкурентоспроможності на ринку. Одночасно з цим, вона формує передумови для гармонійного поєднання економічних інтересів роботодавця та соціальних потреб працівників, що є важливою умовою ефективного функціонування підприємства за сучасних умов господарювання.

Слід відзначити, що у науковій літературі не було сформовано єдиного підходу до визначення дефініції поняття «політика», що призводить до того, що поняття «кадрової політики» також визначається по-різному. Зокрема, як відзначають М. Виноградський, А. Виноградська та О. Шканова, можна виділити три основні підходи до розуміння поняття «політика»:

1. Відповідно до першого з них, найбільш широкого, під поняттям «політика» (від грецьк. politike мистецтво управління державою) варто розуміти діяльність органів державної влади та державного управління, що відображає устрій суспільства та економічну структуру країни, а також у якій відображається діяльність суспільних класів, партій та інший організацій класового типу, громадських об’єднань з інтересами та цілями останніх;

2. У відповідності до другого з них «політику» слід тлумачити як ідейний напрям та методи діяльності політичних партій та органів державної влади (внутрішня політика) та у відносинах із іншими країнами (зовнішня політика);

3. У відповідності до третього підходу під політикою варто розуміти характер, спосіб дій (систему правил), що спрямовується на досягнення чогось (вузький підхід) [1, с. 77].

Звідси будь-яку політику підприємства слід розглядати як систему принципів та правил, відповідно до яких здійснюється діяльність її працівників у внутрішньому та зовнішньому середовищі. При цьому варто відзначити, що кожне підприємство розробляє та реалізує власну функціональну політику, зокрема й кадрову. Зважаючи на це, доцільно розглянути наявні наукові підходи до визначення поняття «кадрова політика», а також виявити специфіку

вітчизняної та зарубіжної думки з визначення цього поняття.

Аналіз значної кількості наукових джерел дозволив встановити, що сьогодні ані в науковій літературі [2-5], ані в чинному законодавстві не було сформовано універсальної та уніфікованої наукової дефініції поняття «кадрова політика», так само як і не було сформовано єдиного підходу до розуміння її сутності та змісту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Виноградський М.Д., Виноградська А.М., Шканова О.М. Управління персоналом: друге видання. Навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 502 с.
2. Гончаров Ю. В., Федоряк Р. М., Бережна Ю. Б. Удосконалення кадрової політики підприємства. *Ефективна економіка*, 2017. №6. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2-&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/efek_2017_6_3.pdf (дата звернення: 27.03.2026).
3. Грицай А. М. Теоретико-методичні засади формування кадрової політики підприємства. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Сер.: Економічні науки*. 2014. № 1. С. 148-155.
4. Грицюк О. Кадрова політика в системі управління підприємством. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*, 2025. №344(4). С. 560-565.
5. Шаповалов О. А., Іваній А. О., Гальченюк А. О. Кадрова політика підприємства як інструмент системи управління персоналом. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії.* 2018. № 5. С. 149-151.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ: ТРАНСФОРМАЦІЯ ПАРАДИГМИ, ОПЕРАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ ТА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ

Боденчук Сергій Васильович
викладач кафедри економіки та менеджменту
Терещенко Анастасія Василівна
студентка
Придунайська філія ПрАТ «ВНЗ
«Міжрегіональна Академія управління персоналом»
м. Ізмаїл, Україна

Вступ. Глобальна цифрова трансформація економіки та стрімкий розвиток інтелектуальних інформаційних систем докорінно змінюють методологічні й організаційні засади ведення бухгалтерського обліку. Традиційна парадигма облікового процесу тривалий час ґрунтувалася на рутинній обробці паперових і стандартизованих електронних первинних документів, послідовному виконанні типових проводок і періодичному формуванні фінансової звітності за фіксованими регламентами. Попередній етап інформатизації, орієнтований на роботизовану автоматизацію процесів, забезпечував лише механічне виконання детермінованих алгоритмів. На сучасному етапі впровадження інструментів штучного інтелекту (ШІ) відкриває якісно новий рівень обробки фінансово-економічної інформації.

Сучасні когнітивні системи здатні здійснювати семантичний аналіз даних, розпізнавати неструктуровані первинні форми, виявляти приховані трансакційні кореляції та формувати предиктивні оцінки. Для бухгалтерської практики це має стратегічне значення, оскільки фахівець отримує змогу вивільнити ресурси від рутинних повторюваних операцій і зосередитися на контролі, аналітичній підтримці управління та ухваленні відповідальних рішень. Водночас надмірна залежність від автоматизованих алгоритмів загрожує викривленням показників звітності, втратою контролю над конфіденційними відомостями та ризиком розмивання юридичної

відповідальності. У зв’язку з цим актуальність теми зумовлена необхідністю науково-практичного пошуку збалансованої моделі інтеграції ШІ в облікову систему, де технологічні інструменти виступають каталізатором професійної ефективності бухгалтера без втрати якості контролю та достовірності даних.

Матеріали та методи. Інформаційною та теоретичною базою дослідження стали нормативно-правові акти, положення міжнародних професійних організацій і наукові праці вітчизняних та зарубіжних учених у сфері бухгалтерського обліку, цифрової економіки, інформаційної безпеки та когнітивних технологій. У ході дослідження використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів пізнання. За допомогою методу наукового аналізу здійснено декомпозицію функціональних зон облікового процесу та визначено потенційні точки застосування ШІ. Метод синтезу дозволив інтегрувати окремі технологічні модулі у цілісну модель обліково-аналітичного забезпечення. Завдяки порівняльному аналізу зіставлено ефективність детермінованого та інтелектуального підходів до документування й аналізу господарських операцій. Методи класифікації та системного узагальнення застосовано для побудови класифікатора ризиків і формування висновків щодо трансформації ролі бухгалтера в нових технологічних умовах.

Результати та обговорення. Практичне впровадження штучного інтелекту демонструє системну зміну архітектури бухгалтерського обліку на всіх його операційних етапах. На стадії документування суттєву роль відіграють когнітивні алгоритми комп’ютерного зору та технології оптичного розпізнавання символів і структури, поєднані з обробкою природної мови. Зазначені рішення дозволяють системі не просто вилучати реквізити зі сканованих копій накладних, актів чи платіжних документів, а й автоматично верифікувати правомірність господарської операції, зіставляти її з умовами господарських договорів, встановлювати коректні облікові кореспонденції рахунків та виявляти технічні помилки ще до моменту занесення запису в реєстри.

Особливе значення технології ШІ мають для реалізації концепції

безперервного внутрішнього контролю та аудиту в режимі реального часу. На відміну від людського фактора, який зазвичай обмежується вибірковим або періодичним контролем через фізичний ліміт сприйняття великих масивів інформації, інтелектуальні алгоритми здатні охоплювати весь суцільний потік трансакцій підприємства. Навчаючись на ретроспективних показниках, моделі машинного навчання оперативно ідентифікують нетипові платежі, подвійні нарахування, несанкціоновані коригування в облікових реєстрах чи розбіжності між складськими й фінансовими даними. Це забезпечує виявлення ознак шахрайства та запобігання фінансовим порушенням безпосередньо в момент здійснення операцій, що мінімізує збитки бізнесу.

Ще одним стратегічним вектором виступає перехід від ретроспективного обліку до прогнозної аналітики. Використовуючи адаптивні алгоритми, система може моделювати динаміку грошових потоків, оцінювати ризики неповернення дебіторської заборгованості, формувати розрахунки резервів сумнівних боргів і розраховувати зміни собівартості залежно від коливань цін на сировинних ринках. Разом із цим автоматизація зведення консолідованої та управлінської звітності забезпечує безперервне інформування менеджменту без часового розриву між завершенням господарського процесу та публікацією звітних показників.

Водночас масштабна інтеграція ШІ в облікову систему супроводжується низкою суттєвих операційних, технічних і методологічних ризиків. Найнебезпечнішим є явище так званих «галюцинацій» та помилкових екстраполяцій алгоритмів, коли система генерує формально переконливу, проте економічно неправдиву інформацію або невірно інтерпретує специфіку галузевого законодавства. У бухгалтерській діяльності подібна помилка здатна призвести до невірного нарахування податкових зобов'язань і застосування суттєвих штрафних санкцій. Ця проблема посилюється класичним правилом облікової інформації: якість вихідного звіту цілком залежить від чистоти та повноти вхідних даних. Неповнота або суперечливість первинного масиву неминуче спотворює автоматизований аналітичний результат. Значного

загострення набуває проблема алгоритмічної непрозорості, відома як проблема «чорної скриньки». Складні багатошарові нейромережі формують класифікаційні висновки на підставі нелінійних математичних залежностей, що суттєво ускладнює відновлення аудиторського сліду. Для підприємства стає вкрай складно аргументувати логіку здійсненого облікового проведення перед незалежними аудиторами або органами податкового контролю, якщо сам механізм прийняття рішення алгоритмом є закритим для безпосередньої перевірки. Окремий блок загроз становлять проблеми конфіденційності та кібербезпеки. Бухгалтерські бази містять комерційну таємницю підприємства, банківські реквізити, дані про ціноутворення, собівартість і персональні відомості працівників. Передача такого інформаційного масиву у відкриті зовнішні хмарні сервіси чи застосування несертифікованих генеративних моделей несе ризик несанкціонованого витоку, промислового шпигунства та порушення законів про захист персональних даних.

З огляду на це обов'язковою умовою надійності облікової системи має залишатися неухильне дотримання фундаментального принципу «людина в контурі управління». Жоден інтелектуальний алгоритм не може виступати суб’єктом юридичної або фінансової відповідальності за результати звітності. Технологічні сервіси повинні розглядатися як потужні помічники, тоді як валідація розрахунків, остаточне професійне судження та правовий контроль мають безумовно закріплюватися за кваліфікованим бухгалтером.

Трансформація фаху не веде до витіснення людини цифрою, а переосмислює структуру професійних компетенцій. Сучасний бухгалтер поступово позбувається статусу технічного оператора введення накладних і набуває ролі стратегічного бізнес-аналітика, внутрішнього консультанта й архітектора облікових даних. Практичне впровадження систем штучного інтелекту на рівні підприємства має здійснюватися етапно, починаючи від пілотного тестування низькоризикових рутинних процедур і суворого аудиту захищеності каналів зв'язку, з поступовим розширенням аналітичних модулів під постійним людським наглядом.

Висновки. Штучний інтелект виступає ключовим рушієм якісної модернізації обліково-аналітичного середовища, дозволяючи кардинально прискорити рутинні процедури документування, оптимізувати обробку великих обсягів первинної інформації, забезпечити суцільний контроль фінансових операцій та підвищити прогностичну цінність даних для управління. Водночас повномасштабне використання інструментів ШІ породжує ризики алгоритмічних помилок, зниження прозорості аудиторського сліду та компрометації конфіденційних фінансових відомостей.

Ефективна модель організації бухгалтерського обліку майбутнього полягає у гармонійній синергії технологічного потенціалу ШІ та професійного судження фахівця. Алгоритми гарантують швидкість, масштаб і точність первинної агрегації даних, тоді як людина забезпечує стратегічну інтерпретацію, контекстуальний аналіз, морально-етичну відповідність і правову відповідальність за сформовану фінансову звітність підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні : Закон України від 16.07.1999 р. № 996-XIV : станом на 2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14
2. Artificial Intelligence: Considerations for the Accounting Profession / International Federation of Accountants (IFAC). New York, 2023. 28 p. URL: https://www.ifac.org
3. Sutton S. G., Holt M., Arnold V. "The reports of my death are greatly exaggerated": Artificial intelligence and the future of the accounting profession. Accounting Horizons. 2023. Vol. 37, No. 1. P. 191–211. DOI: 10.2308/HORIZONS-2021-156
4. Кравченко О. В., Петренко С. М. Цифрова трансформація бухгалтерського обліку та аудиту: виклики та перспективи застосування штучного інтелекту. Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2023. № 2. С. 45–58.

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ ЛІКВІДНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ОСНОВА ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Коломієць Ігор Олександрович,
аспірант
Університет митної справи та фінансів
м. Дніпро, Україна

Анотація: У дослідженні обґрунтовано теоретико-прикладні засади динамічного управління платоспроможністю суб'єктів підприємництва в умовах макроекономічної нестабільності та воєнних викликів. Запропоновано багаторівневу схему оперативного балансування грошових потоків (Cash Flow) та розроблено інтегральний індекс фінансової стресостійкості (IFSR), що базується на комбінації показників ліквідності, достатності грошових резервів і тривалості операційного циклу. На основі аналізу діяльності 20 вітчизняних підприємств доведено, що перехід до щоденного ковзного прогнозування ліквідності та оптимізації дебіторської заборгованості знижує частоту виникнення касових розривів у 3,4 раза та забезпечує безперервність функціонування бізнес-системи.

Ключові слова: Фінансова ліквідність, грошові потоки, касові розриви, економічна стійкість, резильєнтність бізнесу, індекс фінансової стресостійкості, дебіторська заборгованість, антикризовий менеджмент.

Вступ. В умовах високої інфляції, валютних коливань та скорочення горизонту бізнес-планування в Україні класичні моделі управління фінансовими ресурсами зазнають системної кризи [1]. Порушення платіжної дисципліни контрагентів та зростання вартості позикового капіталу провокують масові касові розриви навіть у прибуткових компаній. За таких умов збереження оперативної ліквідності та предиктивний контроль грошових потоків (Cash Flow) перетворюються на ключовий критерій виживання

суб'єктів підприємництва.

Мета роботи. Дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та формуванні практичного механізму динамічного управління фінансовою ліквідністю підприємств для превентивного подолання касових розривів в умовах ринкової нестабільності. Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких конкретних наукових завдань:

1. Дослідити фактори впливу макроекономічної нестабільності на платоспроможність вітчизняних підприємств.
2. Проаналізувати динаміку дебіторської та кредиторської заборгованості в умовах операційних криз.
3. Розробити інтегральний показник фінансової стресостійкості (IFSR).
4. Побудувати схему предиктивного управління грошовими потоками на основі сценаріїв чутливості.
5. Сформувати практичні рекомендації щодо балансування операційного грошового циклу.

Матеріали та методи. Теоретичну основу дослідження становлять фундаментальні положення теорії корпоративних фінансів, концепції управління ліквідністю та ризик-менеджменту.

Для вирішення поставлених завдань використано:

– порівняльний фінансовий аналіз – для дослідження показників ліквідності;

– сценарійний аналіз (Stress-Testing) – для моделювання поведінки грошових потоків за шокових сценаріїв [2];

– економіко-математичне моделювання – для розрахунку параметрів безпечного дефіциту ліквідності;

– графічний метод – для візуалізації архітектури управління фінансами.

Інформаційною базою виступили офіційні дані Національного банку України, аналітичні звіти Державної служби статистики України,

нормативно-правові акти з фінансового регулювання, а також фінансова звітність 20 підприємств малого та середнього бізнесу за 2023–2025 роки.

Взаємозв’язок етапів реагування фінансової системи підприємства на шоки наведено на схемі 1:



Рис. 1. Багаторівнева система оперативного балансування фінансової ліквідності

Трансформація методів контролю грошових потоків за кризових умов представлена в таблиці 1 (табл. 1).

Таблиця 1

Еволюція підходів до управління фінансовими ресурсами підприємства

Параметр фінансового менеджменту	Традиційний підхід (статичний)	Адаптивний підхід (динамічний)	Економічний ефект для стійкості бізнесу
Планування грошових потоків	Помісячний статичний бюджет Cash Flow	Щоденний ковзний прогноз (Rolling Forecast)	Ліквідація неочікуваних касових розривів
Робота з дебіторами	Кредитний період за замовчуванням	Динамічні кредитні ліміти та дисконт за передоплату	Скорочення терміну обороту дебіторки на 20–30%

Параметр фінансового менеджменту	Традиційний підхід (статичний)	Адаптивний підхід (динамічний)	Економічний ефект для стійкості бізнесу
Управління зобов'язаннями	Оплата рахунків за чергою надходження	Ранжування платежів за матрицею критичності	Запобігання зупинці критичних виробничих закупівель
Страховий резерв	Фіксована сума залишку на розрахунковому рахунку	Адаптивний буфер ліквідності на основі дисперсії попиту	Зниження відсотка заморожених оборотних коштів на 15%
Оцінка кредитоспроможності	Ретроспективний аналіз балансу	Сценарне стрес-тестування здатності обслуговувати борг	Захист від втрати операційної платоспроможності

Як демонструє таблиця 1, перехід до щоденного балансування ліквідності захищає підприємство від втрати платоспроможності.

Для інтегральної діагностики фінансового стану авторами запропоновано індекс фінансової стресостійкості (IFSR):

$$IFSR = k_1 \cdot K_{cr} + k_2 \cdot K_{cfo} + k_3 \cdot K_{ccl} + k_4 \cdot K_{def} \quad (1)$$

де K_{cr} – нормалізований коефіцієнт абсолютної ліквідності; K_{cfo} – співвідношення чистого операційного грошового потоку до короткострокових зобов'язань; K_{ccl} – тривалість циклу конверсії грошових коштів (Cash Conversion Cycle); K_{def} – частка резервного ліквідного капіталу в активах; k_1, k_2, k_3, k_4 – коефіцієнти значущості (k_1 = 0,30; k_2 = 0,35; k_3 = 0,20; k_4=0,15), встановлені матричним експертним методом [3].

Значення $IFSR \geq 0{,}65$ свідчить про наявність достатнього фінансового імунітету до макроекономічних шоків.

Результати та обговорення. Практичне тестування методики на вибірці 20 підприємств показало, що компанії з високим показником стресостійкості ($IFSR \geq 0{,}68$, 8 підприємств) скоротили цикл конверсії коштів у середньому на 19,4 дня за рахунок впровадження інструментів динамічного дисконтування та щоденного ковзного прогнозу. Під час пікових кризових навантажень рівень

касових розривів у цій групі був у 3,4 раза нижчим, ніж у суб'єктів із традиційним помісячним бюджетуванням (*IFSR* ≤ 0,42, 12 підприємств). Це дало змогу підприємствам адаптивної групи зберегти кредитні рейтинги та уникнути штрафних санкцій за простроченими контрактами.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило, що управління ліквідністю в кризовий період є фундаментом операційного виживання бізнесу. Запропонований індекс IFSR та трирівнева схема балансування грошових потоків дозволяють оперативно ідентифікувати загрози дефіциту коштів і вчасно застосовувати компенсаційні інструменти. Впровадження ковзного прогнозування Cash Flow та активне управління дебіторською заборгованістю мінімізують фінансові ризики й забезпечують стабільність господарської діяльності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Космідайло, І. В., & Федько, А. В. (2026). Фінансові індикатори в системі оцінювання економічної безпеки підприємства. Актуальні питання економічних наук, (23). https://doi.org/10.5281/zenodo.22676559

2. Воробець, Є., & Парасій-Вергуненко, І. (2024). Аналіз грошових потоків транспортно-логістичних підприємств в умовах війни. Економіка та суспільство, (59). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-115

3. Daadmehr, E. (2024). Workplace sustainability or financial resilience? Composite-financial resilience index: E. Daadmehr. Risk management, 26(2), 7. https://doi.org/10.1057/s41283-023-00139-9

УДК 33:339:97

ПРІОРИТЕТНІ СТРАТЕГІЇ МАКРОЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ В КРАЇНАХ G-20 В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

Нікітенко Валерія Юріївна
магістрантка
Довгаль Олена Андріївна,
д.е.н., професор
Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна
м. Харків, Україна

Анотація: У цьому аналітичному матеріалі розглядаються методи адаптації як розвинених, так і ринків, що розвиваються, країн G-20, а також визначаються стратегії, необхідні для забезпечення сталого та інклюзивного зростання протягом найближчих 10 років.

Ключові слова: Економічна класифікація, країни G20, макроекономічне зростання, промислова політика та управління, стратегії стабілізації.

Для світової економіки настала епоха, що характеризується вищою структурною інфляцією, підвищеними витратами на обслуговування боргу та загальною вразливістю ланцюгів постачання. Протягом останніх двох десятиліть економічне зростання в країнах G-20 значною мірою забезпечувалося гіперглобалізацією, низькими цінами на енергоносії та надійністю монетарної політики. Проте постпандемічні зміни у поєднанні з геополітичними зрушеннями назавжди змінили ці фундаментальні параметри.

У зв'язку з цим держави-члени зміщують фокус своєї політики з короткострокової стабілізації попиту на довгострокові структурні перетворення з боку пропозиції [1]. Розвинені економіки стикаються з серйозними бюджетними обмеженнями через високий рівень державного боргу та старіння населення, і це, в свою чергу, змушує їх зосередитися на підвищенні продуктивності за рахунок передових технологій. Натомість економіки країн, що розвиваються, змушені маневрувати в умовах нестабільних потоків капіталу

та необхідності одночасно розширювати промислові потужності й дотримуватися міжнародних екологічних стандартів [2].

З метою розуміння структурних відмінностей у країнах G-20 політичні рішення можна об'єднати в окремі економічні архетипи. Розвинені країни приділяють пріоритетну увагу внутрішній капіталомісткості та технологічним інноваціям, тоді як країни з перехідною економікою зосереджуються переважно на розширенні промисловості, диверсифікації торгівлі та розвитку інфраструктури.

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика економічних архетипів країн G-20 за регіонами

Підгрупа країн G-20	Головний чинник зростання	Слабкі сторони	Основний фінансовий пріоритет
Розвинена економіка: Північна Америка	Технологічні інновації та споживчий попит	Дефіцити бюджету та витрати на обслуговування боргу	Податкові пільги на НДДКР, оншорінг
Розвинена економіка: Європейський Союз	Експорт товарів з високою доданою вартістю та зелені технології	Коливання цін на енергоносії та їх регулювання	Декарбонізація, інфраструктура
Розвинена економіка: Азіатсько-Тихоокеанський регіон	Високотхнологічне виробництво та робототехніка	Зниження чисельності населення та старіння робочої сили	Стимулювання автоматизації, компетенції
Країни, що розвиваються: Латинська Америка та Африка	Цифрова інфраструктура та виробництво	Зовнішні шоки попиту та борг	Розширення ринків збуту
Країни, що розвиваються: Латинська Америка та Африка	Сировинні товари та рідкісні метали	Вартісні цикли та інфляція	Фіскальна інтеграція, логістика

Джерело: сформовано авторами за матеріалами [3]

Хоча національні стратегії економічного зростання мають враховувати і внутрішні реалії, для забезпечення стійкої макроекономічної рівноваги у країнах G-20 необхідні скоординовані міжнародні політичні заходи.

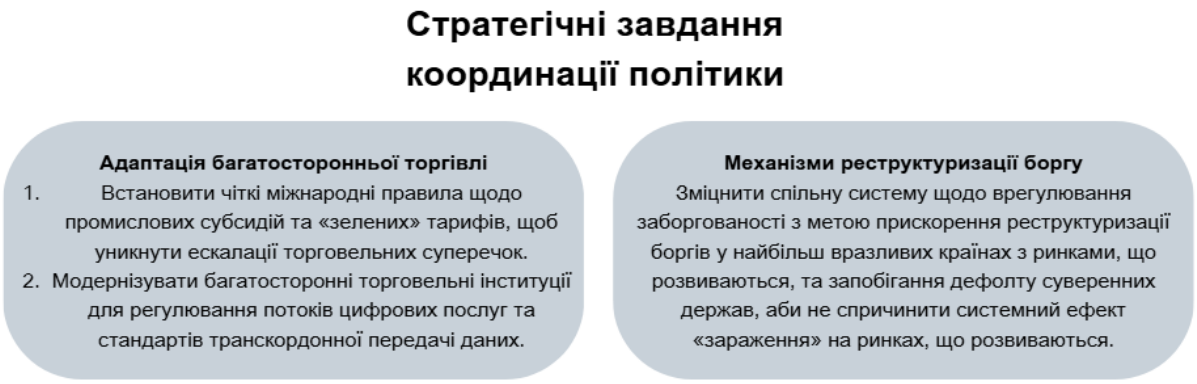


Рис. 1. Стратегічні завдання координації політики країн G-20

Джерело: сформовано авторами

Спільний шлях до зростання країн G-20 повинен забезпечувати баланс між національними промисловими цілями та глобальною економічною стабільністю. Пріоритети політики можна систематизувати за чотирма загальними напрямками:

- Цільові фіскальні заходи: перенаправлення капіталу з широких споживчих субсидій на державні інвестиції з високими мультиплікаторами зростання.
- Узгодження транскордонних нормативних вимог: створення спільних технічних стандартів у сферах штучного інтелекту, таксономій «зеленого» фінансування та обліку викидів вуглецю з метою зниження витрат на дотримання вимог [3, 4].
- Архітектура підвищення кваліфікації робочої сили: розширення програм технічної та професійної підготовки, орієнтованих на передові технології виробництва, системи відновлюваної енергетики та цифрові технології.
- Прозорість у ланцюгу постачання: створення мереж спільного моніторингу критично важливих мінералів, продовольчої безпеки та енергетичної інфраструктури з метою зменшення впливу зовнішніх шоків [5].

Отже, економіка країн G-20 перебуває на етапі перехідного періоду. Традиційні чинники зростання минулих десятиліть поступаються місцем комплексному поєднанню промислової політики, цифрової інтеграції та

екологічної трансформації. Такі зміни, хоча й пов’язані з витратами на економічну адаптацію, водночас відкривають чіткі шляхи до створення стійких, стабільних і потужних національних економік. У наступному десятилітті успіх залежатиме від ефективності реалізації політики. Члени G-20, які активно модернізують своє внутрішнє регуляторне середовище, зберігають фіскальну гнучкість та підтримують відкриті канали міжнародної координації, матимуть найкращі передумови для того, щоб очолити сталий глобальний економічний ріст.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Martin, P., & Camerone, G. (2025). Green Economic Growth and Environmental Governance: A Panel Analysis of G-20 Countries. *Journal of Energy and Environmental Policy Options*, *8*(3), 17-27. URL: https://doi.org/10.5281/zenodo.17315203

2. Khanna, I., Mehra, P. & Verma, S. Balancing economic growth and environmental sustainability in G-20 countries using green innovation. *Discov Sustain* **6**, 669 (2025). URL: https://doi.org/10.1007/s43621-025-01513-1

3. Karim, R., Bhowmik, R.C., Roshid, M.M. *et al.* The macroeconomic, demographic, and environmental determinants of foreign direct investment in G20 countries. *Humanit Soc Sci Commun* **13**, 1442 (2026). URL: https://doi.org/10.1057/s41599-026-07674-2

4. Sun, Yang, Stephen, Elizabeth. Sustainable Development Pathways: How Fiscal Policy, Green Innovation, and Environmental Governance Shape Ecological Footprints in G-20 Economies? Sustainable Development, Volume 34, S2, 0968-0802. URL: https://doi.org/10.1002/sd.70310

5. Meng Liu, Xiaofeng Zhan. Waste not, emit not: How circular economy strategies shape climate and growth outcomes in G-20 nations? Journal of Cleaner Production, Volume 540, 2026, 147415, ISSN 0959-6526. URL: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.147415

КОШТОРИС ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ФІНАНСОВОЇ АВТОНОМІЇ НА ПРИКЛАДІ ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Шевченко Світлана Олексіївна
к.е.н., доцент кафедри фінансів
Бондар Анастасія Ігорівна
студентка
Державний торговельно-економічний університет
м. Київ, Україна

Вступ. / Introductions. У сучасних умовах реформування системи вищої освіти України важливого значення набуває забезпечення фінансової самостійності закладів вищої освіти та підвищення ефективності управління їхніми фінансовими ресурсами. Фінансова автономія надає університетам можливість самостійно планувати свою діяльність, розподіляти наявні ресурси та залучити додаткові джерела фінансування для реалізації освітніх наукових завдань. Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» заклади вищої освіти мають право самостійно здійснювати фінансово-господарську діяльність, розпоряджатися власними надходженнями та формувати фінансові плани в межах чинного законодавства [1].

Основним інструментом реалізації автономії виступає кошторис, який визначає обсяги доходів і видатків закладу освіти, джерела формування фінансових ресурсів та напрями їх використання. В умовах зростання ролі власних надходжень і розширення фінансової самостійності університетів особливого значення набувають питання ефективного управління коштами загального та спеціального фондів, а також належної організації фінансового менеджменту. За даними Eurydice Ukraine, фінансова автономія закладів вищої освіти супроводжується підвищенням відповідальності за використання ресурсів і виконання фінансових планів, тоді як європейський досвід свідчить про позитивний вплив автономії на ефективність діяльності університетів [2-3]. У зв’язку з цим особливий інтерес становить аналіз структури та механізмів

формування кошторису Державного торговельно-економічного університету як одного з провідних державних закладів вищої освіти України [4].

Мета. / Aim. Метою роботи є дослідження теоретичних засад формування кошторису закладу вищої освіти, аналіз структури його доходів і видатків та особливостей управління фінансовими ресурсами в умовах фінансової автономії на прикладі Державного торговельно-економічного університету.

Матеріали та методи. / Materials and methods. Інформаційну базу дослідження становили Закону України «Про вищу освіту», нормативно правові акти з питань фінансово-господарської діяльності в державному секторі, матеріали Eurydice Ukraine щодо фінансової автономії закладів вищої освіти, дослідження європейської асоціації університетів з питань університетської автономії, а також кошториси Державного торговельно-економічного університету за 2024-2026 роки та інформація, оприлюднена на офіційному вебсайті університету. У процесі дослідження використано методи аналізу та синтезу, порівняння та графічного представлення результатів.

Результати та обговорення. / Results and discussion. Формування кошторису закладу вищої освіти в умовах розширення фінансової автономії є фундаментальним підґрунтям його економічної стійкості, академічної конкурентоспроможності та стратегічного розвитку. Кошторис виступає не лише основним фінансово-плановим документом, що регламентує обсяги й напрями використання бюджетних та власних коштів, а й інструментом практичної реалізації автономних прав закладу вищої освіти. Отримання більшої самостійності у розпорядженні фінансовими ресурсами закономірно супроводжується посиленням вимог до ефективності їх акумуляції, цільового розподілу та системи внутрішнього контролю.

Комплексний аналіз показників кошторисів Державного торговельно-економічного університету (ДТЕУ) за 2024-2026 роки дозволяє виявити ключові тенденції у структурі доходів і видатків закладу, оцінити

рівень його адаптації до трансформацій системи фінансування вищої освіти та проаналізувати практичний вектор застосування інструментів фінансової автономії[4]. Динаміку та структуру надходжень ДТЕУ за бюджетною програмою 2201160 «Підготовка кадрів закладами вищої освіти та забезпечення діяльності їх баз практики» наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Динаміка та структура надходжень кошторису ДТЕУ за 2024-2026 роки

Джерело надходжень	2024 рік, млн грн	2025 рік, млн грн	2026 рік, млн грн	Відхилення 2026/2024, млн грн	Темп приросту, %
Загальний фонд	181,70	156,85	154,78	-26,93	-14,82
Спеціальний фонд, у тому числі:	478,92	478,20	576,06	+97,14	+20,28
- плата за послуги з основної діяльності	418,92	430,49	528,05	+109,13	+26,05
- додаткова господарська діяльність	59,78	47,50	47,85	-11,94	-19,96
- оренда майна бюджетних установ	0,22	0,21	0,16	-0,06	-25,93
Всього надходжень	660,62	635,05	730,83	+70,21	+10,63

Джерело: складено автором за даними [4]

Емпіричні дані таблиці 1 засвічують наявність структурних зрушень у системі формування ресурсної бази університету протягом 2024-2026 років [4]. Спостерігається чітко виражена тенденція до скорочення асигнувань із загального фонду державного бюджету: з 181,70 млн грн у 2024 році до 154,78 млн грн у 2026 році, зменшення на 14,82% [4]. Зазначене скорочення обумовлене загальноекономічними чинниками, обмеженістю бюджетних ресурсів в умовах воєнного стану та стрижневою трансформацією державної політики фінансування вищої освіти, спрямованою на стимулювання суб’єктів освітнього ринку до пошуку альтернативних джерел доходу. Водночас компенсуючий ефект забезпечується високою динамікою зростання спеціального фонду університету. обсяг власних надходжень ДТЕУ збільшується з 478,92 млн грн у 2024 році до 576,06 млн грн у 2026 році, що становить абсолютний приріст у розмірі 97,14 млн грн або на 20,28% [4].

Подібний результат демонструє високу суб’єктивність закладу та спроможність самостійно нівелювати ризики скорочення державного фінансування за рахунок ринкової позиції. Аналіз внутрішньої структури спеціального фонду свідчить, що домінуючим джерелом формуванні власних ресурсів виступає плата за послуги, що надаються згідно з основною діяльністю, код якої згідно класифікації доходів 25010100 [4]. За досліджуваний період зазначені надходження зросли з 418,92 млн грн до 528,05 млн грн або на 26,05%, а їхня частка у спеціальному фонді стабільно перевищує 90% [4]. Це є безпосереднім підтвердженням високого рівня затребуваності освітніх програм університету, ефективної кабінетної політики формування контингенту здобувачів та високої адаптивності до запитів ринку праці. Фактично, платна освітня діяльність стала базовим гарантом фінансової автономії університету.

Натомість джерела надходжень від додаткової господарської діяльності та оренди майна виявляють тенденцію до помірного зниження, -19,96% та -25,93% відповідно [4]. Зазначені зміни обумовлені оптимізацією використання інфраструктурних об’єктів та загальним зниженням орендної активності в регіоні. Втім, через їхню невелику питому вагу у загальній структурі ресурсів, менше 9%, це скорочення не чинить деструктивного впливу на фінансову стійкість закладу.

Аналіз видаткової частини кошторису надає можливість оцінити вектор внутрішньо університетського розподілу коштів та ступінь раціональності видаткової політики в умовах автономії. Економічна класифікація видатків ДТЕУ за програмою 2201160 систематизована у таблиці 2.

Аналітичні дані таблиці 2 свідчать про збереження чіткої пріоритетності поточних видатків у структурі кошторису, частка яких у 2026 році становить 92,12% [4]. Подібна пропорційність є об’єктивно виправданою специфікою освітньої галузі, де людський капітал є ключовим виробничим ресурсом. Левову частку поточних асигнувань складають витрати на оплату праці з нарахуваннями для професорсько-викладацького та адміністративно-допоміжного персоналу, що забезпечує кадровий потенціал та безперервність освітньо-наукової

діяльності закладу.

Таблиця 2

Структура та динаміка видатків ДТЕУ за 2024-2026 роки

Найменування видатків за КЕКВ	2024 рік, млн грн	2025 рік, млн грн	2026 рік, млн грн	Частка у 2026 році, %
Поточні видатки, у тому числі:	612,73	587,25	673,23	92,12
- Оплата праці, нарахування та забезпечення освітньо-наукового процесу	612,73	587,25	673,23	92,12
Капітальні видатки, у тому числі:	47,89	47,8	57,6	7,88
- Капітальні трансферти підприємствам, установам, організаціям	47,89	47,8	57,6	7,88
Загальна сума видатків	660,62	635,05	730,83	100,00

Джерело: складено автором за даними [4]

Позитивним індексатором реалізації фінансової автономії є спроможність ДТЕУ акумулювати ресурси для капітальних інвестицій. За досліджуваний період обсяг капітальних видатків збільшився з 47,89 млн грн у 2024 році до 57,60 млн грн у 2026 році або на 20,27% [4]. Оскільки інвестиційні видатки повністю покриваєтся за рахунок спецфонду, це свідчить про наявність достатнього фінансового маневру для реінвестування власних доходів у розвиток інфраструктури: оновлення матеріально-технічної бази лабораторій, розвиток цифрових освітніх платформ, проведення ремонтних комплексів без залучення додаткового бюджетного фінансування.

Окремим блоком фінансового планування є забезпечення соціально-мотиваційної підтримки здобувачів вищої освіти за програмою 2201190 «Виплата академічних стипендій студентам, аспірантам, докторантам закладів фахової передвищої та вищої освіти» (табл. 3).

Як випливає з даних таблиці 3, обсяги стипендіального забезпечення демонструють поступальне зростання з 31,88 млн грн у 2024 році до 36,46 млн грн у 2026 році або на 14,36% [4]. Показним є той факт, що за умов загального скорочення видатків загального фонду за програмою підготовки

кадрів, фінансування стипендіального фонду в структурі загальних бюджетних надходжень ДТЕУ зросла з 14,93% до 19,06% [4]. Це підтверджує послідовну реалізацію державних соціальних гарантій щодо стимулювання обдарованої студентської молоді.

Таблиця 3

Динаміка асигнувань на виплату академічних стипендій ДТЕУ

Показник	2024 рік, млн грн	2025 рік, млн грн	2026 рік, млн грн	Зміна 2026/2024, %
Загальний фонд	31,88	36,04	36,46	+14,36
Спеціальний фонд	0,00	0,00	0,00	-
Разом	31,88	36,04	36,46	+14,36
Частка степендіального фонду у загальному бюджетному фінансуванні ДТЕУ, %	14,93	18,68	19,06	+4,13 в.п.

Джерело: складено автором за даними [4]

Помісячний розподіл асигнувань демонструє достатній рівень фінансової дисципліни. Деяка сезонна нерівність видатків у літній період пояснюється, виплатою допомоги на оздоровлення та графіком проведення вступної кампанії, що є закономірним для бюджетного процесу в галузі освіти.

Висновок. / Conclusions. Дослідження кошторисів Державного торговельно-економічного університету за 2024-2026 роки свідчать про високу адаптивність закладу до умов фінансової автономії [4]. Попри скорочення бюджетних асигнувань загального фонду на 14,82% або до 154,78 млн грн, університет збільшив загальні надходження на 10,63% за рахунок зростання спеціального фонду на 20,28% або до 576,06 млн грн, де понад 90% становлять доходи від основної освітньої діяльності [4]. Структура видатків орієнтована на збереження кадрового потенціалу, а зростання капітальних видатків на 20,27% за рахунок власних коштів підтверджує спроможність закладу самостійно інвестувати у свій розвиток [4]. Позитивна динаміка стипендіального фонду, а саме зростання до 36,46 млн грн, вказує на збереження державних соціальних гарантій, що загалом підтверджує ефективність поєднання фінансової автономії ДТЕУ та прозорої системи фінансового менеджменту [4].

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА. / USED SOURCES.

1. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 №1556-VII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text (дата звернення: 08.10.2026).

2. Higher Education Funding. Eurydice Ukraine. URL: https://eurydice.iea.gov.ua/en/the-national-education-system-of-ukraine/funding-in-education/3-2-higher-education-funding/ (дата звернення: 08.10.2026).

3. University Autonomy in Europe IV: The Scorecard 2023. European University Association (EUA). URL: https://www.eua.eu/publications/reports/university-autonomy-in-europe-iv-the-scorecard-2023.html (дата звернення: 08.10.2026).

4. Кошторис та план асигнувань на 2024-2026 роки. Держаний торговельно-економічний університет. URL: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=43792&uk (дата звернення: 08.10.2026).