SCI-CONF.COM.UA

INNOVATIVE APPROACHES IN SCIENCE AND EDUCATION



PROCEEDINGS OF II INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

NOVEMBER 5-7, 2026

TORONTO

2026

INNOVATIVE APPROACHES IN SCIENCE AND EDUCATION

Proceedings of II International Scientific and Practical Conference

Toronto, Canada

5-7 November 2026

Toronto, Canada

2026

UDC 001.1

The 2nd International scientific and practical conference "Innovative approaches in science and education" (November 5-7, 2026) Perfect Publishing, Toronto, Canada. 2026. 666 p.

ISBN 978-1-4879-3797-3

The recommended citation for this publication is:
Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Innovative approaches in science and education. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto, Canada. 2026. Pp. 21-27. URL: https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-innovative-approaches-in-science-and-education-5-7-listopada-2026-toronto-kanada-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: toronto@sci-conf.com.ua

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

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

TABLE OF CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

1. ***Huseynova Lala Samaddin, Mammadova Sevinj Nadir, Ansarova Aynur Hajikhalil, Aliyeva Kamila Ali Aga, Valiyeva Gulnara Ajdar, Mammadova Naila Chingiz*** 13
GLUCOSE-6-PHOSPHATE DEHYDROGENASE DEFICIENCY: CLINICAL MANIFESTATIONS, MANAGEMENT, AND PREVENTION
2. ***Гайдаш І. С.*** 23
ВИДОВИЙ СКЛАД ДЖМЕЛІВ МІСТА РІВНЕ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ

MEDICAL SCIENCES

3. ***Hayevska M. Yu., Andriichuk A. O.*** 28
MODERN MEDICINE ON THE THRESHOLD OF ONYCOMYCOSIS TREATMENT
4. ***Kushta Yu. F.*** 32
DEVELOPMENT OF DESMURGIA: SCIENTIFIC AND HISTORICAL DATA
5. ***Ахроров Хабибуллох Хамидуллаевич, Акрамова Шахзода Равшан кизи, Турсуметова Шахзода Бекзод кизи, Музаффарова Севинч Шерзод кизи*** 40
ПЛАСТИЧНОСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ: МЕХАНИЗМЫ, ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
6. ***Ахроров Хабибуллох Хамидуллаевич, Рахматхожаева Хилола Фарходовна, Гафурова Парвина Акабировна, Курбанова Зарнигорбону Шухратовна*** 50
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ ЦНС, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ФИЗИОЛОГИИ
7. ***Горбунцов В. В., Романюта І. А.*** 59
СТОМАТОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ У ХВОРИХ НА СИСТЕМНУ СКЛЕРОДЕРМІЮ
8. ***Гричинюк Д. С., Костіцька І. О.*** 67
ОЦІНКА ОБІЗНАНОСТІ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ ЙОДОДЕФІЦИТНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ
9. ***Демченко Г. О., Оршацька М. Р., Сивожелізов А. В.*** 70
ПЛАНОВЕ ОПЕРАТИВНЕ ЛІКУВАННЯ ЧИ АКТИВНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПРИ БЕЗСИМПТОМНИХ І МАЛОСИМПТОМНИХ ПАХВИННИХ ГРИЖАХ У ЧОЛОВІКІВ: АНАЛІЗ ВІДДАЛЕНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

10. ***Дерев'янко Д. В., Горбачова С. В.*** 74
ОЦІНКА ДІАГНОСТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА УЗГОДЖЕНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПІДРАХУНКУ ЛЕЙКОЦИТІВ СЕЧІ В ЛАБОРАТОРНІЙ ПРАКТИЦІ
11. ***Доскоч І. О., Чермак І. І., Круть Ю. Я., Чермак В. І., Нубарова Н. Р.*** 78
РЕЖИМ ХАРЧУВАННЯ ТА ДІЄТА ПІД ЧАС БЛЮВАННЯ ВАГІТНИХ
12. ***Журавльова А. К., Бура М. С., Малявіна В. М.*** 87
ІМУННА ТРОМБОЦИТОПЕНІЯ: ВІД ПАТОГЕНЕТИЧНИХ МЕХАНІЗМІВ ДО СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТАРГЕТНОЇ ТЕРАПІЇ
13. ***Іванюк А. В., Гаврилюк Д. В., Хрімлі Б. Ю., Дзиза А. В.*** 91
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГІЇ: ДІАГНОСТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ, ПОХИБКИ ТА РИЗИКИ КЛІНІЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ
14. ***Масікевич Ю. Г., Гоминюк С. М.*** 97
ВПЛИВ МІКРОПЛАСТИКУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ
15. ***Михалейко В. В., Маліч Т. С.*** 106
ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ЗАЛІЗА В РАННЬОМУ ДИТИНСТВІ НА КОГНІТИВНИЙ РОЗВИТОК: МОЖЛИВОСТІ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ
16. ***Сенчук А. Я., Чермак І. І., Круть Ю. Я., Заболотна А. В., Чермак В. І., Скачко Б. Г.*** 110
ДОПОМІЖНА НЕМЕДИКАМЕНТОЗНА ТЕРАПІЯ БЛЮВАННЯ ВАГІТНИХ
17. ***Соколовський Ю. В., Тарасюк Р. В., Ферцак Х. В., Сікорин Я. Я.*** 121
МОРФОГЕНЕЗ І СУЧАСНЕ УЯВЛЕННЯ ПРО РОЛЬ НАКОПИЧЕННЯ ЛІПОФУСЦИНУ

PHARMACEUTICAL SCIENCES

18. ***Данилів С. І., Банга М. І.*** 128
МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА *VICIA CRACCA* L. ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ
19. ***Данилів С. І., Крук В. М.*** 132
БОТАНІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ *MEDICAGO FALCATA* L. У МЕДИЦИНІ
20. ***Данилів С. І., Мазурик С. В.*** 136
РЕСУРСОЗНАВЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ *MELILOTUS ALBUS* MEDIK. ЯК ОСНОВИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ФІТОЗАСОБІВ
21. ***Данилів С. І., Расевич І. Т.*** 141
БОТАНІКО-ФАРМАКОГНОСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА МЕДИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЧЕРЕМХИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PADUS AVIUM* MILL)

TECHNICAL SCIENCES

22. ***Babanova O., Shevchenko A., Prasol S.*** 145
INVESTIGATION OF THE BUTTER PRODUCTION PROCESS IN A BATCH BUTTER CHURN TO IMPROVE EFFICIENCY

23. ***Belova I., Oliynyk M.*** 153
CRAFT PLANT-BASED FOOD PRODUCTION: TRADITION AND INNOVATION

24. ***Dorofyeyev V. S., Zinchenko H. V., Borovyk V. O., Parashchuk B. B., Rachenko M. A.*** 163
THE FORMATION OF DISTRIBUTION LAYERS IN CONCRETE

25. ***Goloschapov S. S., Doshchenko H. G., Nahovskyi D. A.*** 167
WAYS TO OPTIMIZE HIGHER HARMONIC NEUTRALIZATION PROCESSES

26. ***Korkoshko A. V.*** 172
A FOUR-LAYER DEFENCE AGAINST SERVER-SIDE REQUEST FORGERY IN CUSTOMER-CONFIGURABLE WEBHOOKS

27. ***Obodovych O., Pereiaslavtseva O., Stepanova O., Kuzminskiy Ye., Rezakova T.*** 178
INFLUENCE OF DISCRETE-PULSE ENERGY INPUT ON THE MASS TRANSFER COEFFICIENT DURING CULTIVATION OF THE YEAST *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

28. ***Tarasenko H. V., Basiuk V. V.*** 188
DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION AND MANUFACTURING TECHNOLOGY OF A CERAMIDE-CONTAINING AFTERSHAVE COSMETIC PRODUCT

29. ***Арсенюк І. Р., Рудь В. Ю.*** 196
АДАПТИВНЕ ПЕРЕРАНЖУВАННЯ ТОВАРІВ ІЗ ШЛЮЗОМ ДОВІРИ ДО СЕСІЇ В РЕКОМЕНДАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ

30. ***Бондар Б. С., Нєміріч О. В., Кузьмін О. В.*** 206
ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ СУШІННЯ ТА МІКРОКАПСУЛЮВАННЯ ВІТАМІННИХ КОМПОНЕНТІВ У СУХИХ КОМПОЗИТНИХ ПРОТЕЇНОВО-ВІТАМІННИХ СУМІШАХ

31. ***Гриців Ю. В., Бесхмельніцин М. В., Яциняк І. І., Гриців О. Ю., Рачкевич Р. В.*** 215
ОБҐРУНТУВАННЯ МІНІМАЛЬНОГО ДІАМЕТРА КОЛОНИ НАСОСНО-КОМПРЕСОРНИХ ТРУБ ЗА КРИТЕРІЄМ КРИТИЧНОЇ ШВИДКОСТІ ГАЗОВОГО ПОТОКУ

32. ***Кривчик Л. С., Дейнеко Л. М., Пінчук В. Л., Столбовий В. О., Панченко А. В., Тараненко А. О.*** 222
ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРУБНОГО ІНСТРУМЕНТУ ПІСЛЯ РІЗНИХ РЕЖИМІВ ТЕРМОЗМІЦНЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ

33. ***Кут В. І., Разиграєва Н. О.*** 241
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЕПОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ДОКАЗІВ
34. ***Ломоносов В. В., Анісімов В. В.*** 245
ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ НАЛАШТУВАННЯ ІГРОВОГО БАЛАНСУ
35. ***Сагун А. В., Кушнір В. Г.*** 250
МОДЕЛЬ СИСТЕМИ СИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ SP-МЕРЕЖ ДЛЯ IOT-ПРИСТРОЇВ
36. ***Толстой В. В.*** 257
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КВАЗІКОВЗНОГО РЕЖИМУ В ЦИФРОВИХ СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ
37. ***Штапенко Е. П., Краєв М. В.*** 262
РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПЛАЗМИ, ЩО ВИПАРОВУЄТЬСЯ З РАДІАЛЬНОГО КАТОДУ ПРИ ОСАДЖЕННІ PVD-ПОКРИТТЯ НА АРТИЛЕРІЙСЬКИЙ СТВОЛ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

38. ***Shavgulidze Ketevan*** 266
ON THE NUMBER OF REPRESENTATION A NATURAL NUMBER n BY SOME QUADRATIC FORM OF TYPE $(-4, 19, 1)$

GEOGRAPHICAL SCIENCES

39. ***Podolian O.*** 272
COOLING EFFECT OF AN URBAN BOTANICAL GARDEN: LAND SURFACE TEMPERATURE, VEGETATION CONDITION AND GIS-BASED MONITORING
40. ***Чубрей О. С., Штефуряк А.-О. І.*** 278
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОРОТКОФОРМАТНОГО ВІДЕОКОНТЕНТУ В НАВЧАННІ ГЕОГРАФІЇ

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

41. ***Кустурова О. В., Жуган О. А., Печеніжська А. В., Ладута О. О., Мірошниченко М. Д.*** 282
ДОСЛІДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ОСНОВ ДЛЯ РОЗЧИНІВ НА ВУГЛЕВОДНЕВІЙ ОСНОВІ

ARCHITECTURE

42. ***Кедровський П. П., Кедровська І. П., Кантаурова Н. А.*** 292
КЛАСИЧНІ ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМОУТВОРЕННЯ НЕЛІНІЙНОЇ АРХІТЕКТУРИ XXI СТОЛІТТЯ

PEDAGOGICAL SCIENCES

43. ***Durieiev V., Biletskyi S., Prykhodko Yu., Udovenko O., Cherepakha R., Atoian S., Klymenko O., Okaianchenko D.*** 299
THE USE OF COMPUTER-BASED TESTING METHODS IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE DISCIPLINE "FUNDAMENTALS OF NATIONAL RESISTANCE"

44. ***Kralina H. S., Ponomarenko A. V., Levchenko V. V.*** 303
PROJECT-BASED LEARNING AS A MODERN APPROACH TO TRAINING A COMPETITIVE PROFESSIONAL

45. ***Yakymenko S. I.*** 311
PROJECT-BASED LEARNING AS A TOOL FOR NATIONAL AND PATRIOTIC EDUCATION OF CHILDREN

46. ***Ахтирський А. А.*** 317
ПРОЄКТНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЛІТНЬОЇ ПРАКТИКИ СТУДЕНТІВ СКУЛЬПТУРНОГО ВІДДІЛЕННЯ У СПІВПРАЦІ З АРХЕОЛОГІЧНИМ МУЗЕЄМ

47. ***Блайда І. М., Бойсин Г. Б.*** 324
ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ КЛІНІЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

48. ***Жилкіна О. І., Шатохіна Г. Я*** 331
ЛІДЕРСТВО БЕЗ СЛІВ: РОЛЬ НЕВЕРБАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЇ ДИРИГЕНТА У ВИХОВАННІ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ ХОРИСТІВ

49. ***Людовик Т. В., Гуртова Т. В.*** 337
ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

50. ***Пономаренко Т. В.*** 343
МЕТОДИ ТА ПРИЙОМИ ЗАСВОЄННЯ НОВИХ ЛЕКСИЧНИХ ОДИНИЦЬ НА УРОКАХ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

51. ***Пушко В. Ф., Правова Н. В.*** 348
ВИХОВНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ НУШ

52. ***Ріпак М. О., Ріпак І. М., Артим С. В.*** 352
ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ЗДОРОВ’Я УЧНІВ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

53. ***Суворов О. І.*** 360
ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ СИМУЛЯТОРІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ЕЛЕКТРОНІКИ

54. ***Чедрик Н., Старова Ю., Дурдинець Є.*** 369
ПСИХОЛОГО-КОГНІТИВНІ МЕХАНІЗМИ МНЕМОТЕХНІЧНОГО ОПОСЕРЕДКУВАННЯ АСОЦІАТИВНОГО КОДУВАННЯ, КОНСОЛІДАЦІЇ ТА ПРОДУКТИВНОЇ АКТУАЛІЗАЦІЇ АНГЛОМОВНИХ ЛЕКСИЧНИХ РЕПРЕЗЕНТАЦІЙ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

55. ***Yakymchuk I.*** 381
PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPING ENGLISH COMMUNICATIVE COMPETENCE IN PSYCHOLOGY STUDENTS

56. ***Авраменко А. В., Щербакова І. М.*** 389
ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГНУЧКОСТІ ОСІБ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ

57. ***Галанська Я. Г., Корсакевич С. С.*** 394
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОЗИТИВНОГО МИСЛЕННЯ ТА ТРИВОЖНОСТІ У ДОРОСЛОМУ ВІЦІ: РЕЗУЛЬТАТИ ЕМПІРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

58. ***Кочик А. О., Герасіна С. В.*** 404
ПСИХОЛОГІЧНЕ БЛАГОПОЛУЧЧЯ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ОСНОВНІ ЧИННИКИ ТА ВИКЛИКИ

59. ***Лазарева А. О., Саліта М. О., Столярик Ю. Д.*** 412
ІНФОРМАЦІЙНИЙ СТРЕС ЯК ДЕТЕРМІНАНТА РОЗВИТКУ ДИСМОРФОФОБІЇ У ПІДЛІТКОВОМУ ВІЦІ

60. ***Невмержицький В. М.*** 417
ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ У ШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ

61. ***Пашко А. О., Марочкіна І. А.*** 426
СУЧАСНІ НАУКОВІ ПОГЛЯДИ НА ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВІВ ЕМПАТІЇ У СТАРШИХ ПІДЛІТКІВ

62. ***Проценко О. С.*** 432
ЕМОЦІЙНІ БАР'ЄРИ У СПІЛКУВАННІ ЯК ОРІЄНТИР РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ПРАЦІВНИКІВ ПЕНСІЙНОГО ФОНДУ

63. ***Прудка Л. М., Дибець О. Ю.*** 436
ФЕНОМЕН «ДУМСКРОЛІНГУ» ЯК ЧИННИК ЕМОЦІЙНОГО ВИСНАЖЕННЯ ТА ПСИХОЛОГІЧНОГО НЕБЛАГОПОЛУЧЧЯ МОЛОДІ

64. ***Фурман А. А., Жовтобрух М. О., Столярик Ю. Д.*** 445
СПЕЦИФІКА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СИСТЕМІ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ

65. ***Шиделко А. В., Гарбарець К. Н.*** 449
СІМЕЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЧИННИК СОЦІАЛІЗАЦІЇ ДИТИНИ: ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ
66. ***Яворська О. В.*** 457
ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ДО УЧАСТІ В БОЙОВИХ ДІЯХ

SOCIOLOGICAL SCIENCES

67. ***Шабельник О.*** 466
ВІД ОБ'ЄКТІВ ПІДТРИМКИ ДО СУБ'ЄКТІВ СУСПІЛЬНОГО ЖИТТЯ: ВЕТЕРАНИ, МОЛОДЬ І САМООРГАНІЗАЦІЯ МАЛОЇ ГРОМАДИ

ART

68. ***Золотарчук Н. І., Харченко С. В., Попик Л. В., Конопльова А. А., Сизова К. О., Ручкан С. В., Сташко К. В.*** 477
УКРАЇНСЬКІ КІНОАФІШІ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНОГО ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ: НАЦІОНАЛЬНА ІДЕНТИЧНІСТЬ, ПОРІВНЯЛЬНИЙ АСПЕКТ
69. ***Філіппенко О. Є.*** 488
РОЗВИТОК МУЗИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ ФОРТЕПІАННОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

HISTORICAL SCIENCES

70. ***Файда О. В.*** 495
РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ ВОЛОДАРІВ УКРАЇНИ-РУСІ В СУЧАСНОМУ УКРАЇНСЬКОМУ ВІЙСЬКУ

POLITICAL SCIENCES

71. ***Роман Р. М.*** 499
ПЕРСОНАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ПІД ЧАС ДЕЛЕГУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ЗАВДАНЬ В ОРГАНАХ МІНІСТЕРСТВА ЮСТИЦІЇ УКРАЇНИ
72. ***Франчук А. В.*** 504
СУСПІЛЬНИЙ ЗАПИТ ЯК ПЕРЕДУМОВА ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИЧНОГО ГЕРОЯ

PHILOLOGICAL SCIENCES

73. ***Teplytska I. I.*** 510
METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR IMPROVING ENGLISH LANGUAGE PHONETIC COMPETENCE
74. ***Лисенко О. А.*** 518
МОВА СТАРОУКРАЇНСЬКИХ ПИСЕМНИХ ПАМ'ЯТОК XIV-XVI СТ.

PHILOSOPHICAL SCIENCES

75. ***Каранфілова О. В.*** 528
МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОСВІТИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ: СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ТА ІННОВАЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ

ECONOMIC SCIENCES

76. ***Izmailov O.*** 532
STRUCTURAL CHANGES AND ECONOMIC TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S HOTEL AND RESTAURANT INDUSTRY

77. ***Seyidov Orxan*** 539
ADAPTING GLOBAL TELECOMMUNICATION STRATEGIES TO EXPORT MARKET REQUIREMENTS: THE CASE OF AZERCELL

78. ***Yerkimbayev Miras, Yerkimbayev Tair*** 548
DIGITAL ENTREPRENEURSHIP AS A PATHWAY TO YOUTH LEADERSHIP AND CIVIC ENGAGEMENT IN KAZAKHSTAN: BRIDGING BUSINESS INNOVATION AND SOCIAL IMPACT

79. ***Безпалько О. В., Драган А. В.*** 554
ДЕМОГРАФІЧНІ ЗМІНИ ЯК ЧИННИК ТРАНСФОРМАЦІЇ ТРУДОВИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄВРОПИ

80. ***Банера Н. П., Мазур Д. С.*** 558
ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА: ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ СКЛАДОВІ

81. ***Галунець Н. І.*** 562
OGP LOCAL ЯК ПЛАТФОРМА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОВІРИ МІЖ ВЛАДОЮ ТА ГРОМАДЯНАМИ

82. ***Колмакова О. М., Перебийніс В. Б., Пакуліна Г. С.*** 565
СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ МЕГАПОЛІСУ

83. ***Коломієць І. О.*** 575
СТРАТЕГІЧНІ ВЕКТОРИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ ТА ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНИХ ШОКІВ

84. ***Новосильська С. С., Ташликова К. С.*** 580
ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ У ПРОЄКТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА МІКРОРІВНІ

85. ***Новосильська С. С., Юрченко В. Є.*** 586
ФІНАНСОВЕ ШАХРАЙСТВО У СФЕРІ БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ ТА МЕТОДИ ПРОТИДІЇ

86. ***Пєйков О. В.*** 595
ДИНАМІЧНЕ РЕЗЕРВУВАННЯ В СИСТЕМІ АНТИЦИКЛІЧНОГО МАКРОПРУДЕНЦІЙНОГО РЕГУЛЮВАННЯ: ДОСВІД КРАЇН ЛАТИНСЬКОЇ АМЕРИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ

87. ***Плахотнік О. О., Лук'янов І. А.*** 602
ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: СИНЕРГІЯ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАКОНІВ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ
88. ***Танасійчук А. М., Лук'янець А. В., Карман Я. В.*** 606
ОМНІКАНАЛЬНА ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ У РОЗДРІБНІЙ ТОРГІВЛІ ОДЯГОМ
89. ***Фатюха Н. Г., Луканюк П. С.*** 615
АНАЛІЗ ІНДЕКСУ СПОЖИВЧИХ ЦІН В УКРАЇНІ
90. ***Якушевська О. В.*** 621
ВІД УВАГИ ДО ДОВІРИ: РОЗРОБЛЕННЯ КРЕАТИВНОЇ РЕКЛАМНОЇ КОНЦЕПЦІЇ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

LEGAL SCIENCES

91. ***Koida V.*** 631
COMPARATIVE LEGAL STUDY OF THE FEATURES OF LEGAL REGULATION OF EXTRAORDINARY REGIMES, LIMITS OF STATE POWERS, AND HUMAN RIGHTS GUARANTEES (ON THE EXAMPLE OF SPAIN)
92. ***Марочкін О. І.*** 637
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРІОРИТЕЗАЦІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИХ) ДІЙ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ
93. ***Назаров В. В.*** 646
ЗУПИНЕННЯ ДОСУДОВОГО РОЗСЛІДУВАННЯ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ПЕРЕВІРКИ ПОДАЛЬШОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРЕШТУ МАЙНА
94. ***Стріляна А. В., Шутяк І. А.*** 652
КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ФІЗИЧНОЇ ТА ПСИХОФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ У СИСТЕМІ СЛУЖБОВОЇ ПІДГОТОВКИ
95. ***Усик Р. В.*** 661
КРИПТОВАЛЮТА ЯК ОБ'ЄКТ ЕЛЕКТРОННОГО ДЕКЛАРУВАННЯ В УКРАЇНІ

BIOLOGICAL SCIENCES

GLUCOSE-6-PHOSPHATE DEHYDROGENASE DEFICIENCY: CLINICAL MANIFESTATIONS, MANAGEMENT, AND PREVENTION

Huseynova Lala Samaddin
Mammadova Sevinj Nadir
Ansarova Aynur Hajikhalil
Aliyeva Kamila Ali Aga
Valiyeva Gulnara Ajdar
Mammadova Naila Chingiz
Azerbaijan Medical University
Baku State University
Baku, Azerbaijan

Keywords: Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) deficiency, haemolytic anaemia, favism, G6PD Mediterranean variant, neonatal jaundice, genetic variation.

Introduction

Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) deficiency is an inherited enzymatic disorder characterized by reduced activity of G6PD, an enzyme essential for generating nicotinamide adenine dinucleotide phosphate in its reduced form (NADPH). NADPH helps protect red blood cells (RBCs) against oxidative damage. G6PD deficiency is the most common inherited red blood cell enzymopathy worldwide (1-4).

Reduced G6PD activity makes erythrocytes more susceptible to oxidative stress. Exposure to certain medications, infections, and fava beans may trigger the premature destruction of red blood cells, a process known as haemolysis. Severe or prolonged haemolysis can result in acute haemolytic anaemia, characterized by a reduction in haemoglobin concentration and impaired oxygen delivery to tissues. The

accumulation of haemoglobin breakdown products may also cause jaundice, while other manifestations can include pallor, fatigue, dark-coloured urine, tachycardia, and abdominal discomfort (5, 6).

The clinical severity of G6PD deficiency varies considerably among affected individuals. Although the disorder is more frequently clinically apparent in males because of its X-linked inheritance, females may also develop clinically significant deficiency. Many affected individuals remain asymptomatic unless exposed to oxidative triggers. In particular, fava bean consumption can precipitate acute haemolysis in susceptible individuals, a condition known as favism. The onset and severity of symptoms vary, and manifestations may include fever, gastrointestinal disturbances, behavioural changes, dark urine, tachycardia, and jaundice. These symptoms may develop within hours of exposure and require prompt medical assessment (7-12).

In newborns, G6PD deficiency may be associated with significant hyperbilirubinaemia and jaundice. Depending on the severity of the condition, management may include phototherapy and, in severe cases, exchange transfusion. Patients who develop clinically significant haemolytic anaemia may require supportive treatment, including blood transfusion when indicated. Treatment decisions should be based on clinical severity, laboratory findings, and established medical guidelines (13, 14).

At present, management primarily focuses on preventing haemolytic episodes by identifying and avoiding relevant oxidative triggers. Patients should receive clear guidance regarding potentially harmful medications, foods, and other exposures. Before prescribing or taking any medication, individuals with G6PD deficiency should inform their healthcare professionals of their diagnosis. Pharmacists can also help identify potentially unsuitable medicines. Herbal products and alternative remedies should be evaluated cautiously because their safety in G6PD deficiency may not be adequately established (15-20).

Infections are another important trigger of oxidative stress and may precipitate haemolysis in susceptible individuals. Therefore, patients or caregivers should seek

medical advice when symptoms of infection develop, particularly if accompanied by pallor, jaundice, unusual fatigue, or dark urine. Early recognition of these manifestations can facilitate timely assessment and treatment (21-14).

G6PD deficiency is a lifelong genetic condition and cannot be transmitted through ordinary person-to-person contact. Nevertheless, most affected individuals can lead normal lives when the condition is recognized and appropriate preventive measures are followed. Accurate diagnosis, individualized counselling, and education about potential triggers are essential for reducing the risk of recurrent haemolysis and its complications (25,26).

Aim

The aim of this study was to investigate the frequency and distribution of the G6PD Mediterranean (S218F) variant in the Azerbaijani population and to evaluate its association with clinical manifestations, particularly favism and neonatal jaundice. The study also aimed to assess the distribution of homozygous and heterozygous genotypes according to sex and to explore the relationship between G6PD genetic variation and the clinical presentation of G6PD deficiency.

Materials and Methods. Peripheral venous blood samples (1 mL per patient) were collected into Eppendorf tubes containing EDTA as an anticoagulant. The blood samples were subsequently applied to dried blood spot (DBS) cards and allowed to dry at room temperature for one hour before being transported to the laboratory for further analysis.

Clinical and laboratory data were obtained from patients' medical records and predesigned questionnaires. The collected information included medical history, clinical manifestations, complete blood count, red blood cell morphology, liver and renal function tests, and quantitative assessment of G6PD enzyme activity using a spectrophotometric method.

Molecular analysis of G6PD variants was performed using real-time polymerase chain reaction (PCR) with melting-curve analysis on a LightCycler 5.1 system. The concentration and integrity of genomic DNA were assessed by electrophoresis on a 0.7% agarose gel. PCR amplification was performed using a

Professional Thermocycler (Biometra, Germany) (27–35).

Results and Discussion. A total of 50 patients diagnosed with G6PD deficiency-associated anaemia were admitted to the hospital. Of these, 34 (68%) were male and 16 (32%) were female. Nineteen patients presented with neonatal jaundice, while 31 had a history of favism. The reported clinical manifestations among patients with favism included fatigue, jaundice, and vomiting. The mean interval between fava bean consumption and the onset of symptoms was approximately six hours.

Among the 19 patients with a history of neonatal jaundice, 3 were reported to have pathological jaundice, while 16 had a history of prolonged jaundice. Four patients with hyperbilirubinaemia required exchange transfusion, indicating the potential severity of neonatal manifestations in some affected individuals (36-39).

The molecular analysis identified the G6PD Mediterranean variant (S218F) in the study population. However, the numbers and percentages of patients with homozygous and heterozygous genotypes require verification before the genotype distribution can be reported accurately. Further analysis is also necessary to establish whether the variant was associated with favism, neonatal jaundice, or differences in clinical severity. The reported statistical result ((p=0.13)) did not demonstrate a statistically significant association between the investigated clinical manifestations and the G6PD S218F variant (40-42). The G6PD Mediterranean variant has been reported in several Mediterranean and Middle Eastern populations. Its distribution varies geographically, reflecting differences in population history, genetic background, and other evolutionary factors. Comparisons between populations may help clarify regional patterns of G6PD variation; however, conclusions about the distribution of individual variants should be based on comparable cohorts and clearly defined molecular diagnostic methods (43-50).

Conclusions. Four patients with hyperbilirubinaemia required exchange transfusion, highlighting the potential severity of neonatal complications associated with G6PD deficiency. The G6PD Mediterranean (S218F) variant was identified in the study population; however, the reported numbers and percentages of patients with homozygous and heterozygous genotypes require verification before definitive

conclusions can be drawn. Further molecular investigations, including comprehensive DNA sequencing and the identification of additional G6PD variants beyond the Mediterranean variant, may provide a more complete understanding of the genetic diversity of G6PD deficiency in the Azerbaijani population. Such studies could help characterize region-specific genetic variation and improve the understanding of the relationship between G6PD genotypes and clinical manifestations.

REFERENCES:

1. Luzzatto L., Ally M., Notaro R. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. *Blood.* 2020; 136:1225–1240.
2. Beutler E. G6PD deficiency. *Blood.* 1994; 84:3613–3636.
3. Luzzatto L., Seneca E. G6PD deficiency: A classic example of pharmacogenetics with on-going clinical implications. *Br. J. Haematol.* 2014; 164:469–480.
4. Piomelli S., Corash L.M., Davenport D.D., Miraglia J., Amorosi E.L. In vivo lability of glucose-6-phosphate dehydrogenase in GdA- and GdMediterranean deficiency. *J. Clin. Investig.* 1968; 47:940–948.
5. Garcia J., Han D., Sancheti H., Yap L.P., Kaplowitz N., Cadenas E. Regulation of mitochondrial glutathione redox status and protein glutathionylation by respiratory substrates. *J. Biol. Chem.* 2010; 285:39646–39654.
6. Garcia A.A., Mathews I.I., Horikoshi N., Matsui T., Kaur M., Wakatsuki S., Mochly-Rosen D. Stabilization of glucose-6-phosphate dehydrogenase oligomers enhances catalytic activity and stability of clinical variants. *J. Biol. Chem.* 2022; 298:101610.
7. Nakamura T., Yoshimoto K., Aoyama K., Ichihara A. Hormonal regulations of glucose-6-phosphate dehydrogenase and lipogenesis in primary cultures of rat hepatocytes. *J. Biochem.* 1982; 91:681–693.
8. Manos P., Nakayama R., Holten D. Regulation of glucose-6-phosphate dehydrogenase synthesis and mRNA abundance in cultured rat hepatocytes. Pt 1 *Biochem. J.* 1991; 276:245–250.

9. He C., Yang J., Ding J.W., Li S., Wu H., Xiong Y., Zhou F., Jiang Y.R., Teng L., Yang J. Downregulation of glucose-6-phosphate dehydrogenase by microRNA-1 inhibits the growth of pituitary tumor cells. *Oncol. Rep.* 2018; 40:3533–3542. 10. Barajas J.M., Reyes R., Guerrero M.J., Jacob S.T., Motiwala T., Ghoshal K. The role of miR-122 in the dysregulation of glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) expression in hepatocellular cancer. *Sci. Rep.* 2018; 8:9105.

11. Pes G.M., Parodi G., Dore M.P. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency and risk of cardiovascular disease: A propensity score-matched study. *Atherosclerosis.* 2019; 282:148–153.

12. Thomas J.E., Kang S., Wyatt C.J., Kim F.S., Mangelsdorff A.D., Weigel F.K. Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency is Associated with Cardiovascular Disease in U.S. Military Centers. *Tex. Heart Inst. J.* 2018; 45:144-150.

13.Huseynova L.S., Ansarova A.H., Mahmudova P.A. Early molecular-genetic diagnosis of Phenilketonuria patients in Azerbaijan patients. European Chemical Bulletin. 2023, 12(Issue7). P.2785-2791

14. Ansarova A.H., Valiyeva G.A., L.S.Huseynova. The importance of early molecular-genetic diagnosis of PAH gene mutations of phenylketonuria patients in the treatment of the disease. Biogecko 12(3). 2023. 6928-6935

15. Aghayeva S.A., Huseynova L.S., Kichibekov B.R., Aliyeva K.A., Khalilov R.I. Inherited metabolic disease phenylketonuriya and deficiency of G6PD enzim in a family study. Germany. German Herald Science N2/2018., p 34-36

16. Huseynova L.S. Genetic heterogeneity of hereditary metabolic disease phenylketonuria. Advances in Biology and Earth Sciences.Vol.6, No.2,2021, p.174-183.

17. Huseynova L.S.Mutation Analysis of The Phenylalanine Hydroxylase Gene in Phenylketonuria Patients from Different Regions of Azerbaijan. Jurnal Biologi Indonesia 18(1): 51-58 (2022). DOI: 10.47349/jbi/18012022/41

18. Naville A.S., Lazaro E., Boutin J., Prot-Leurent C., Mansier O., Richard E., Augis V., Weinmann L., Fuster V., Vial J.P., et al. Acquired glucose 6-phosphate

dehydrogenase (G6PD) deficiency in a patient with Chronic Myelomonocytic Leukemia. *Br. J. Haematol.* 2022;197: e45–e48. doi: 10.1111/bjh.18037.

19. Oner R, Gümrük F, Acar C, Oner C, Gürgey A, Altay C. Molecular characterization of glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency in Turkey. *Haematologica.* 2000; 85:320–321.

20. Al-Ali AK, Al-Mustafa ZH, Al-Madan M, Qaw F, Al-Ateeq S. Molecular characterization of glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency in the eastern Province of Saudi Arabia. *Clin Chem Lab Med.* 2002; 40:814–816.

21. Amin-Zaki L, Taj Al-Din S, Kubba K. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency among ethnic groups in Iraq. *Bull World Health Organ.* 1972; 47:1–5.

22. Hamamy H, Saeed T. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency in Iraq. *Hum Genet.* 1981; 58:434–435.

23. Hilmi FA, Al-Allawi NA, Rassam M, Al-Shamma G, Al-Hashimi A. Red cell glucose-6-phosphate dehydrogenase phenotypes in Iraq. *East Mediterr Health J.* 2002; 8:1–6.

24. Hassan MK, Taha JY, Al-Naama LM, Widad NM, Jasim SN. Frequency of haemoglobinopathies and glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency in Basra. *East Mediterr Health J.* 2003; 9:1–7.

25. Arshi Z, Zabihi K. *Kurdistan.* Ostersund: Oriental art publications; 1990.

26. Izady MR. *The Kurds: a concise handbook.* Washington: Taylor and Francis International Publishers; 1992.

27. Brewer GJ, Tarlove AR, Alving AS. The methemoglobin reduction test from primaquine-type sensitivity to erythrocytes. *JAMA.* 1962;**180**:386–388.

28. Bass F, Bikker H, Ommen GJ, Vijlder J. Unusual scarcity of restriction site polymorphisms in human thyroglobin gene: A linkage study suggesting autosomal dominance of defective thyroglobin allele. *Hum Genet.* 1984;**67**:301–305.

29. Rahimi Z, Vaisi-Raygani A, Nagel RL, Muniz A. Molecular characterization of glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency in the Kurdish population of Western Iran. *Blood Cells Mol Dis.* 2006;**37**:31–37.

30. Mesbah-Namin SA, Sanati MH, Mowjoodi A, Mason PJ, Vulliamy TJ, Noori-Daloii M. Three major glucose-6-phosphate dehydrogenase-deficient polymorphic variants identified in Mazandaran state of Iran. *Br J Haematol.* 2002;**117**:763–764.

31. Huseynova L.S., Mahmudova P.A. The importance of early molecular-genetic diagnosis in the treatment of galactosemia. Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference Scientific Paradigm in the context of technologies and society development. Geneva, Switzerland.2022. p.245-249

32. Huseynova L.S. Newborn screening for Galaktosemia. 3rd International Acharaka Congress on Life, Engineering, and Applied Sciences. Turkey. Izmir. 2023. p.98-102

33. Huseynova L.S. Methods for extracting genomic DNA from whole blood samples. 9th International Congress on Medicine, Nursing and Health Sciences in a Changing World. Turkey, Germany.2023. p.182-187

34. Huseynova L.S.,Ansarova A.H. Application of Sanger sequence technology in the study of CFTR, MEFV, GALT, PAH, BCKDHB and DBT gene mutations in the population Azerbaijan. International journal of online and biomedical engineering. Vol. 19, No. 01, Austria. 2023. P. 153-161

35. Huseynova L.S., Rasulov E.M., Aliyeva K.A., Khalilov R.İ. Two new mutations identified in Azerbaijan. The gene BCKDHB 508 (C-T) and the gene DBT 1199 (A-G) in a homozygous state in two families with MSUD diagnosis. German Science Herald. Germany, Berlin 2017№5. P. 26-30

36. Huseynova L.S., Valiyeva G.A. Molecular-genetic study of ethnic and regional variation of PAH gene mutations. Proceedings of the11thInternational Scientific and Practical Conference Science, Education, Innovation: Topical Issues and Modern Aspects, Tallinn, Estonia. 2024. P.254-247. https://doi.org/10.51582/interconf.2024.224

37. Huseynova L.S., Mammadova S.N., Suleymanova L.M., Valiyeva G.A., Prevalence of Mutations Causing Phenylketonuria Among Different Ethnic Groups in Azerbaijan and the Influence of Genetic and Environmental Factors. 12th International Artemis Scientific Research Congress, Bucharest, Romania, 28–30 May

2025, pp. 765- 766.https://drive.google.com/file/d/1VZhY2cCsLJ2jasJncQ3XhSY91LKYvBMf/view?usp=sharing

38. Huseynova L.S., Ansarova A.H., Mahmudova P.A. Early molecular-genetic diagnosis of phenilketonuria patients in Azerbaijan patients. European Chemical Bulletin. 2023, 12(Issue7). P.2785-2791

39. Huseynova L.S. Genetic heterogeneity of hereditary metabolic disease phenylketonuria. Advances in Biology and Earth Sciences.Vol.6, No.2, 2021, p.174-183.

40. Huseynova L.S.Mutation Analysis of The Phenylalanine Hydroxylase Gene in Phenylketonuria Patients from Different Regions of Azerbaijan. Jurnal Biologi Indonesia 2022. 18(1): 51-58

41. Huseynova L.S. Methods for extracting genomic DNA from whole blood samples. 9th International Congress on Medicine, Nursing and Health Sciences in a Changing World. Turkey, Germany.2023. p.182-187

42. Huseynova L.S., Haqverdiyeva R.R. Pathogenetic potential of the mutations of MEFV gene in the Azerbaijan population. Proceedings of the 2 nd International Scientific and Practical Conference Global and regional aspects of sustainable development. Copenhagen, Denmark. 26-28.02.2021. p. 372-377.

43. Huseynova L.S., Valiyeva G.A. Distribution of the MEFV gene mutation in Azerbaijan. Proceedings of the 8 th International Scientific and Practical Conference Scientific research in XXI century. No44. Ottawa, Canada. 6-8.03.2021. p. 414-419.

44. Huseynova L.S. Q232Q, V245V AND L385L polymorphisms in the human phenylalanine hydroxylase gene. 16th International Istanbul Research Congress on Life, Engineering, Architecture, and Mathematical Sciences. 2024. p.591-593. https://drive.google.com/file/d/1hJy_YMhVmwFcBprCcDAfv3UN5enl18eb/view?usp=sharing

45. Huseynova L.S., Mammadova N.Ch. Identification of G138G and A165A polymorphisms of Azerbaijanian patients with Familial Mediterranean Fever disease. Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference

Innovative Devolopment in the Global Science. Boston, USA January 26-28, 2024. P.256-259. https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/issue/view/26-28.01.2024

46. Huseynova L.S., Valiyeva G.A. Phenylketonuria with deficiency of G6PD enzyme in the same family. Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference Barcelona, Spain 17-19 June 2024. p.38-44. https://sci-conf.com.ua/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-european-congress-of-scientific-achievements-17-19-06-2024-barselona-ispaniya-arhiv

47. Mammadova S.N., Huseynova L.S. The medical importance of applying the method of polymerase chain reactions. Proceedings of the3rd International Scientific and Practical Conference «Modern Directions and Movements in Science» (October 26-28, 2023). Luxembourg, Grand Duchy of Luxembourg. P.132-138. https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/4590

48. Mammadova S.N., Suleymanova L.M., Valiyeva G.A., Huseynova L.S. Molecular-genetic investigation of G6PD deficiency in the western Azerbaijan population. Proceedings of IV International Scientific and Practical Conference Chicago, USA 20-22 November 2025. P. 23-27. https://sci-conf.com.ua/iv-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-international-experience-in-scientific-research-20-22-11-2025-chikago-ssha-arhiv/

49. Mammadova S.N., Huseynova L.S. Identification of genes in a genomic DNA sequence. Scientific Collection «InterConf+», 38(175): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «International Scientific Discussion: Problems, Tasks and Prospects». October 19-20, 2023. Brighton, Great Britain. P.209-217. https://archive.interconf.center/index.php/2709-4685/article/view/4548/4585

50. Mammadova S.N., Huseynova L.S. Molecular characterization of Galactosemia and identification of GALT gene mutations. Advanced Studies in Biology, Bulgaria. 2023,Vol. 15, no. 1, 173-180. http://www.m-hikari.com/asb/asb2023/asb1-2023/p/huseynovaASB1-2023.pdf

УДК 595.799.063.6:57.081.11]:591.9(477.81)

ВИДОВИЙ СКЛАД ДЖМЕЛІВ МІСТА РІВНЕ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ

Гайдаш Ігор Славович
Доктор медичних наук, професор,
Заслужений діяч науки і техніки України,
Завідувач кафедри мікробіології, вірусології, імунології,
медичної фізики та медичної інформатики,
Державний заклад «Луганський державний медичний університет»
Рівне, Україна

Анотація: В дослідженні наведені результати визначення видового складу джмелів на території міста Рівне Рівненської області України. Ідентифіковано 14 видів джмелів, що належать до 7 підродам. Зареєстрована присутність виду *Bombus koropokkrus* в популяції джмелів України. Визначені ступені домінантності видів джмелів у межах міста Рівне.

Ключові слова: Перетинчастокрилі, джмелі, види, угрупування, фауна.

Вступ. Джмелі – суспільні комахи роду *Bombus*, з загальною кількістю видів у світі близько 280, з яких на теренах України зареєстровано 41 вид, а з них 8 видів входять до переліку Червоної книги України. Джмелі відіграють важливу роль в ценозах, як надзвичайно ефективні запилювачі багатьох квіткових рослин, у тому числі і сільськогосподарських.

За останнє півсторіччя у світі відмічено негативний вплив глобального потепління, забруднення навколишнього середовища, використання гербіцидів та інсектицидів на кількісний склад і біогеографічне розповсюдження популяцій джмелів [1]. Використання в сільському господарстві неонікотиноїдів – системних інсектицидів для боротьби з травоїдними шкідниками, вражає через нектар рослин бджіл і джмелів, що також супроводжується їх загибеллю [2].

Вивчення поширення і динаміки видового складу джмелів є важливим

для розуміння біоценотичних зв'язків в межах природних екосистем взагалі і в екосистемах сучасних міст зокрема.

Метою роботи було вивчення видового складу джмелів міста Рівне Рівненської області України.

Матеріал і методи. Ідентифіковано 1253 джмеля, які були відловлені з початку березня і до кінця серпня 2026 року на території міста Рівне Рівненської області України. Безпосередніми локаціями дослідів були садово-паркові рекреаційні зони мікрорайону Північний та південні луки і гаї навколо озера Басів Кут, що в межах міста Рівне.

Джмелі здобувались методом польового збору за допомогою ентомологічного сачка та кліп-ножиць для лову бджолиної матки. Після відлову джмелі ідентифікувались та досліджувались і в суттєвій більшості відпускались на волю, частка джмелів склала ентомологічну колекцію.

Ступінь домінантності видів джмелів визначали окремо серед всіх каст, а також популяцій зареєстрованих в дослідженні джмелів одного виду (сукупність королев (самиці), робітників, самців). До еудомінантів (ED) угруповань джмелів віднесено види, відсоток яких від загальної кількості зібраних особин перевищував 10%, до домінантів (D) – 5,1-10,0%, субдомінантів (SD) – 1,1-5,0%, рецедентів (R) – 0,5-1,0% та субрецедентів (SR) – менше 0,5%.

Результати та обговорення. Видовий склад джмелів міста Рівне Рівненської області України нараховує 14 видів, що належать до роду *Bombus* та 7 підродам: джміль земляний (*Bombus terrestris* Linnaeus, 1758), джміль норовий (*Bombus lucorum* Linnaeus, 1761), джміль садовий (*Bombus hortorum* Linnaeus, 1761), джміль польовий (*Bombus pascuorum* Scopoli, 1763), джміль міський (*Bombus hypnorum* Linnaeus, 1758), джміль коропоккрус (*Bombus koropokkrus* Sakagami & Ishikawa, 1972), джміль луговий (*Bombus pratorum* Linnaeus, 1761), джміль мінливий (*Bombus soroeensis* Fabricius, 1777; *Bombus proteus* Gerstaecker, 1869), джміль кам'яний (*Bombus lapidarius* Linnaeus, 1761), джміль малий кам'яний (*Bombus ruderarius* Müller, 1776), джміль кінський

(*Bombus veteranus* Fabricius, 1793), джміль мінливий (*Bombus humilis* Illiger, 1806), джміль-зозуля прив'язаний (*Bombus (Psithirus) bohemicus* Seidl, 1838) і джміль-зозуля степовий (*Bombus (Psithirus) maxillosus* Klug, 1817).

Дослідженням вперше встановлена наявність у видовому складі джмелів України джмеля коропоккруса (*Bombus koropokkrus* Sakagami & Ishikawa, 1972), відокремленого з *hypnorum*-комплексу і визнаного окремим видом у 2022 році [3].

Підвиди *Bombus soroeensis* – *ssp. soroeensis* та *ssp. proteus* – надані у статті окремо.

В таблиці 1 наведені результати зборів джмелів у місті Рівне, відповідно до їх видової та кастової приналежності, а також структура домінування.

Таблиця 1

Видовий і кастовий склад та домінування джмелів у місті Рівне

Вид	Каста						Загальна кількість n=1253		Домінантність
	Королеви n=258		Робітники n=715		Самці n=280				
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	
B. pascuorum	63	24,5	156	60,7	38	14,8	257	20,5	ED
B. terrestris	61	27,5	107	48,2	54	24,3	222	17,7	ED
B. lapidarius	19	10,7	97	54,5	62	34,8	178	14,2	ED
B. lucorum	24	18,6	58	45,0	47	36,4	129	10,3	ED
B. hypnorum	43	35,0	79	64,2	1	0,80	123	9,8	D
B. hortorum	17	16,0	74	69,8	15	14,2	106	8,5	D
B. veteranus	3	4,2	48	67,6	20	28,2	71	5,7	D
B. koropokkrus	1	1,6	61	98,4	-	-	62	4,9	SD
B. bohemicus	7	18,4	-	-	31	81,6	38	3,0	SD
B. soroeensis ssp. soroeensis	9	32,1	15	53,6	4	14,3	28	2,2	SD
B. soroeensis ssp. proteus	3	33,3	2	22,2	4	44,4	9	0,7	R
B. pratorum	3	25,0	9	75,0	-	-	12	1,0	R
B. ruderarius	2	22,2	4	44,4	3	33,3	9	0,7	R
B. humilis	1	14,3	5	71,4	1	14,3	7	0,6	R
B. maxillosus	2	100	-	-	-	-	2	0,2	SR

Примітка: Абс. – абсолютна кількість особин.

Таблиця 1 демонструє, що у видовій структурі джмелів міста Рівне є 4 еудомінантних види: *B. pascuorum, B. terrestris, B. lapidarius і B. lucorum.* При

цьому питома вага *B. pascuorum* відносно до інших перелічених еудомінантних видів була відповідно вищою в 1.16, в 1.44 та в 1.99 рази. Це дозволяє стверджувати, що джміль польовий (*B. pascuorum)* є найпоширенішим видом серед джмелів міста Рівне.

В групі джмелів-домінантів найбільший показник домінантності був у джмеля міського *B. hypnorum* – 9,8%, що перевищувало аналогічний показник у *B. hortorum* в 1,15 рази, і в 1,72 рази у *B. veteranus.* Серед джмелів-субдомінантів найбільша частота зустрічаємості зареєстрована у *B. koropokkrus,* що було в 1,63 і в 2,23 рази вище, ніж у *B. bohemicus* і *B. soroeensis ssp. soroeensis,* відповідно. Когорту рецедентів і субрецедентів склали 5 видів джмелів з коливанням зустрічаємості від 1,0% у *B. pratorum,* до 0,2% у джмеля-зозулі *B. maxillosus.*

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що популяція джмелів міста Рівне Рівненської області України нараховує 14 видів, що належать до роду *Bombus* та 7 підродам: джміль земляний (*Bombus terrestris* Linnaeus, 1758), джміль норовий (*Bombus lucorum* Linnaeus, 1761), джміль садовий (*Bombus hortorum* Linnaeus, 1761), джміль польовий (*Bombus pascuorum* Scopoli, 1763), джміль міський (*Bombus hypnorum* Linnaeus, 1758), джміль коропоккрус (*Bombus koropokkrus* Sakagami & Ishikawa, 1972), джміль луговий (*Bombus pratorum* Linnaeus, 1761), джміль мінливий (*Bombus soroeensis* Fabricius, 1777; *Bombus proteus* Gerstaecker, 1869), джміль кам'яний (*Bombus lapidarius* Linnaeus, 1761), джміль малий кам'яний (*Bombus ruderarius* Müller, 1776), джміль кінський (*Bombus veteranus* Linnaeus, 1761), джміль мінливий (*Bombus humilis* Illiger, 1806), джміль-зозуля прив'язаний (*Bombus (Psithirus) bohemicus* Seidl, 1838) і джміль-зозуля степовий (*Bombus (Psithirus) maxillosus* Klug, 1817). Еудомінантними видами в популяції джмелів міста Рівне є 4 види: *Bombus pascuorum* Scopoli, 1763, *Bombus terrestris* Linnaeus, 1758, *Bombus lapidarius* Linnaeus, 1761, *Bombus lucorum* Linnaeus, 1761; домінантними – 3 види: *Bombus hypnorum* Linnaeus, 1758, *Bombus hortorum* Linnaeus, 1761 і *Bombus veteranus* Linnaeus, 1761; субдомінантними – 2 види і 1 підвид: *Bombus*

koropokkrus Sakagami & Ishikawa, 1972, *Bombus (Psithirus) bohemicus* Seidl, 1838, *Bombus soroeensis* Fabricius, 1777; рецедентними – 3 види і 1 підвид: *Bombus pratorum* Linnaeus, 1761, *Bombus ruderarius* Müller, 1776, *Bombus humilis* Illiger, 1806, і *Bombus proteus* Gerstaecker., 1869; субрецедентним – 1 вид: *Bombus (Psithirus) maxillosus* Klug, 1817.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kevan P.G., Rasmont P., Martinet B. Thermodynamics, thermal performance and climate change: temperature regimes for bumblebee (Bombus spp.) colonies as examples of superorganisms. *Frontiers in. Bee Science*. – 2024. – 2:1351616. doi: 10.3389/frbee.2024.1351616 https://www.frontiersin.org/journals/bee-science/articles/10.3389/frbee.2024.1351616/full

2. Dennis D.J., Gibbs A.J. The effect of neonicotinoids on bumblebees (Bombus spp.): a systematic review. *Frontiers in. Bee Science*. – 2025. – 3:1657493. doi: 10.3389/frbee.2025.1657493 https://www.frontiersin.org/journals/bee-science/articles/10.3389/frbee.2025.1657493/full

3. Williams P.H., Dorji P., Ren Z., Xie Z., Orr M. Bumblebees of the hypnorum-complex world-wide including two new near-cryptic species (Hymenoptera: Apidae). *European Journal of Taxonomy*. – 2022. – Vol. 847. – №1. – P. 46–72. https://doi.org/10.5852/ejt.2022.847.1981

MEDICAL SCIENCES

MODERN MEDICINE ON THE THRESHOLD OF ONYCOMYCOSIS TREATMENT

Hayevska Marina Yurievna,
Candidate of Medical Sciences, Associated Professor
of the Department of Dermatology and Venereology
Andriichuk Anna Oleksandrivna,
Doctor intern
Higher State Educational Institution of Ukraine
"Bukovinian State Medical University"
Chernivtsi, Ukraine

Annotation: There were inspected 136 patients with onychomycosis, which damages from 25% up to 75% of the square of at least one big toe's nail (73 men and 63 women, aged from 18 to 60 years old). This research was made to estimate the early clinical effects of the curing by Onychocid® for patients with onychomycosis.

Key words: Onychomycosis, Onychocid® Emtrix, complex therapy.

Actuality: Onychomycosis is one of the most spreading fungal infections of the nail's bed, of the nail's matrix and/or of the ungueal's plate, what accounts for up to the 50% in the structure of the pathology's reasons in the dermatologic praxis [4, p. 427-429]. According to the results of the WHO, fungal disease of the nails is observed in the 5-25% of the Earth's population and this index is tend to rise [2, p. 75-77]. In Ukraine more than 31% of the citizens suffer from the fungal diseases. The results of the numerous researches in the field of the athlete's foot in the whole world233 show that, the sickness rate has been arose in last 10 years in 2,5 times and accession of the sickness rate constitutes 5% each year [3, p. 50-57].

Onychomycosis is the fungal nail's disease, which can be provoked nearly by the 50s kings of funguses but the main germs are the cataneous funguses

[1, p. 38-42].

Onychomycosis causes the destruction of the nails, pain of the different intense, makes them looking ugly, what in its turn, causes the psychological, esthetic and functional problems. The most popular place for onychomycosis is the toes. Men can have the illness more often than women. The authors of the foreign publications claim that it is connected with the differences in the hormone's level and as a result with different possibilities to suppress the growth of the cataneous funguses [6, p. 2110-2115].

The onychomycosis curing depends on the clinical image, the number of the damaged nails and the complexity of the damage. The systemic curing is necessary while proximal subungual onychomycosis and distal-lateral onychomycosis with the damaging of the nail's matrix. The combination of the systemic and current treatment increases the rate of the curing [7, p. 31-46].

Materials and methods:

There were inspected 136 patients with onychomycosis, which damages from 25% up to 75% of the square of at least one big toe's nail. (73 men and 63 women, aged from 18 to 60 years old). The whole complex of the investigation contained: anamnesis, general surveying, general and common laboratory tests. All patients' pathological aspirate was microscopically evaluated (nail's section) and culture-based investigated (inoculation for Sabouraud environment).

After the first visit, there were explained to the patients how to use the investigated medicine. ONIKHOTSYD® EMTRIKS is a hyaloid achromic liquid in the plastic tube, 10 ml volume, with a silicone plastic cap, which guarantees accurate application on the nail.Thin layer of the liquid was applied onto the all damaged nails before sleep every day. The thumb or the big toe were chosen to be targetoriented for all further investigations. The patients came back after the first visit in 2, 4 or 8 weeks to estimate the effectiveness of the investigated medication.

Results:

The part of the patients who admitted getting better with the goal-oriented nail was 94,7% in comparison with the input number (128/136 patients). After 2 weeks of

curing, the part of the patients who had been getting better was 68,4% 98/136). After 4 weeks this Index had raised. After 8 weeks there had been raising the part of the patients, who had admitted that goal-oriented nail had been becoming less thick, less crimp, softer and had a less changed color. After the 8 weeks of curing there were documented the visual improvement of the nail's catastasis as in the patients with primary moderate intensity of the infection, as in the patients with primary difficult infection. During the curing period the visual characteristics of the fungal infection were regressing, the nails were becoming congenerous and smooth.

This research was made to estimate the early clinical effects of the curing by ONIKHOTSYD® EMTRIKS for patients with onychomycosis. The effectiveness was estimated by the improvement of the look of the damaged nail in comparison with the primary situation. The continuation of the curing gave the retrogression of the typical characteristics of the nail's fungal infection: especially the surface of the nail became softer and the color less changed.In the course of the evaluation of the nail's condition (thickness, change of color, fragility, softness) more patients admitted the improvement after the 2,4 and 8 weeks in comparison with the primary situation. The appliance of this topical liquid also guaranteed the high compliance, thanks to the excellent acceptability and application one time per day.

The prospects for further researches:

The prospective is to investigate the distant results of the application of the ONIKHOTSYD® EMTRIKS medication in the complex therapy of the patients who suffer from onychomycosis.

USED BOOKS:

1. Ayzyatulov R. F. Etiology, pathogeny, clinic and complex therapy of mycosissfeet, Onychomycosiss / Clinical Immunology. Allergology.Infectology. – 2013. – № 8. P. 38-42.235

2. Kalyuzhnaya L.D. Therapy of onychomycosis with the use of terbinafine according to the pulse-therapy scheme / L.D. Kalyuzhnaya // Ukrainian medical journal. – 2013. – No. 4 (96). – P. 75-77.

3. Kizina I.E. Psychological component of quality of life in patients with

onychomycosis as a criterion for the effectiveness of treatment / I. E. Kizina // Dermatology and venereology. – 2015. – No.4. – P. 50-57.

4. Shikalov R Yu Defeat of nail plates in the practice of a dermatologist / R.Yu. Shikalov, O.V. Pankrates // ARS medica: Art of Medicine. – 2011. – No.14. – P. 427-429.

5. Akhtar N. Onychomycosis: potential of nail laquers in in transungual delivery ofAntifungals / Akhtar N, Sharma H., Pathak K. // Scientifica – 2016. – Vol.2016, P.12.

6. Clemons K.V. Dermatophyte-hormone relationships / K.Clemons, G.Schär, E. Stover, D.Feldman, D.Stevens//Journal of Clinical Microbioloogy, – 2008 – Vol.26, P. 2110-2115.

7. Finch J. Toenail onychomycosis: current and future treatment options / Justin J. Finch, Erin M.// Dermatologic Therapy. – 2007-Vol. 20, № 1, P. 31-46.

UDC: 616- 089.44:001](091)

DEVELOPMENT OF DESMURGIA: SCIENTIFIC AND HISTORICAL DATA

Kushta Yurii Fedorovych
Candidate of medical sciences, docent
SN – PE "Lviv King Danylo
National Medical University"
Lviv, Ukraine

Annotation: In submitted article presented all steps of Desmurgia development, including different historical data. Were enumerated scientists, who contribute in Desmurgia development. There is a great deal of information about new, innovative bandages and dressings having their ability to not only ease pain, but also increase the rate of healing. The literature on wound healing and dressings for at least the last 10 years stresses appears to describe a new paradigmatic revolution in wound management.

Key words: Bandage, dressings, moist, immobilization, complications, contamination, antiseptics.

The modern attention at comforting the wounded patient is not a new innovation; in fact, it was practiced in the ancient past. In the *Iliad and Odssey*, which date to the 8th century BC, Homer generally dwelt on comforting the patient, the injured warrior, more than treating the wounds themselves [2, 3]. Whatever the reason for the long interlude between ancient medicine and the recent revival in the attention at comforting the patient [5], if indeed this is the case, herbals were also used on wounds from time immemorial, although their use on modern wounds do not seem to be widely accepted, as of yet. Cato, the Censor (234 – 149 BC), for example, recommended cabbage and wine to treat wounds, along with magic formulas and incantations [3, 5].

The *Charaka* (IAD) and particularly the *Susrata* (2AD) reveal that the early cultures along the Hindus utilized a large veriety of surgical instruments. They had

instruments made of steel: scalpels, bistouries, lancets, scarifiers, saws, bonenippers, scissors, trocars and needles. They also had blunt books, loops, probes, directors, sounds, scoops and forceps, as well as catheters, syringes, rectal speculum and bougies. These instruments must reflect the high degree of surgical knowledge they possessed and perhaps the same could be said about their knowledge concerning the treatment of wounds; they had 14 different varieties of bandages. It is thought that their knowledge, thought the campaigns of Alexander, played a role in the development of western medicine influencing the practice of western physicians. Evidence is found in the correspondence between the Sustra and the works of Hippocrates and Hindu knowledge may have also influenced the Alexandrian schools of medicine [6, 7]. Although knowledge never stagnates geographically and diffuses outward from its sources, its utilization and application differ according to local cultural norms.

In doing a history of the medical treatment of wounds and their dressings, it wound be unjustified to focus on one source about any one author. Not only are original sources interpreted in many ways, the ideas from one source may change over the course of a life time. Consequently, they are expressed in a variety of ways in different writings. This is particularly true for the Roman surgeon, Galen of Pergamum (c. 130-200 AD), who wrote 500 books on philosophy, philology and medicine [6, 13]. Some of his works, rediscovered during the European Renaissance, laid the basic foundation of some aspects of current knowledge in anatomy and medicine. On wounds the Roman surgeon used dove's dung, writing ink and wine and for bleeding wounds he used a combination of frankincense and aloes mixed with egg white to the consistency of honey and then adding a pinch of clippings from the fur of a hare, according one source [8]. More importantly, Galen also suggested that wounds be kept moist by covering them with a cloth, and he suggested they be soaked in astringent wine and then covered in a sponge also soaked in wine [5, 7]. Certainly the disinfectant feature of wine containing ethanol was not known, as he was undoubtedly following an ancient tradition tried and proved in the distant past as was the use of catgut sutures to close certain wounds after they were treated. The use

of wine appears to be one feature that characterizes the treatment of wounds through many historical accounts of wound management up to the contemporary era.

In Moorish Spain, surgeon Abu- Al – Jarrah- Al – Zharawi, or in Latin, Albucasis, (936 – 1013) wrote the textbook, *Al – Tasrif,* that was to become the basic source of surgical knowledge for medieval Europe. Within its 30 volumes, one was dedicated to dressings, bandages, plasters and compresses. Influenced by the works of Galen and Rhazes, he recommended "packing the wound [healed by secondary intention ?] with frankincense, aloes and dragon's blood, binding the wound up and covering it with a pad soaked in either olive oil and wine or oil of roses and water" the purpose of which was to reduce swelling. After 3 days the bandages were to be removed and the wound cleaned with oil and water. The wound was then redressed with palm oil and basilicum ointments until it healed. So, the wound would not be exposed to air, he proposed that it be covered in cotton soaked in oil of roses alone or mixed with wine [8].

No history of surgery of wounds would be complete without at least mentioning Ambroise Pare (1510 – 1590). At the time of Pare, the barber – surgeons, as surgeons were called then, were considered a lowly profession and worked in places as battlefields where gunshot wounds were cauterized and filled with hot oil. And, Pare did the same until the occasion arose then the supply of oil was depleted. He was "forced", he wrote, to apply an alternative. He chose egg yolk, oil of rose and turpentine. The evening after applying his new remedy he could not sleep fearing the worse, and the following day he found those patients who had received the oil treatment feverish, in pain and their wounds swollen, but his patients, who received the new treatment, "suffer[ed] little pain and their sores neither swelling not inflammation [12].

As can be seen from the previous, except for Pare, closing the wound after treatment is not a recent innovation. And, by the late 1700s, various means were adopted to prevent air to enter wounds. Physicians dressed wounds with balsams, turpentine and various forms of spirit. They developed different forms of dressings, but they were frequently cumbersome and difficult to apply. However, because, it

was thought, these types of dressings allowed excessive accumulation of wound discharge on the wound itself, which was considered harmful, by the early 19th century, they lost favor and opposite extreme was adopted. Simple dressings were used, which allowed a maximum amount of discharge from the wound. Some used no dressings at all placing, for example, only a piece of dry lint on an amputated limb [6, 7]. However strongly it was advocated at the time, the new method of healing wounds by exposure did not endure.

During the mid-1800s, Joseph Lister and Joseph Gamgee, both of whom made contribution to the development of dressings, were classmates the University College at London. While only a student at the university, Gamgee wrote an essay in which he introduced the "starched apparatus" for which he won the Liston Gold Medal. At the time, bone fractures were not reduced until the swelling of soft tissues had decreased. In this student essay and against much opposition, Gamgee advocated reduction first and then application of his starch apparatus, that is, a cast made from starch paste; or, as he later lectured about his procedure, the "surgical trinity", rest, position and pressure [4, 6].

After reading Louis Paster's work in 1865, Josef Lister looked for ways to apply Pasteur's ideas to surgery. In this attempt Lister cleansed a wound with diluted carbolic acid (phenol) solution on a fracture of a boy who was run over by a wagon. He covered the wound with carbolic acid – soaked lint. The wound healed and the boy walked out of the hospital in 6 weeks. Later, Lister refined his technique by covering some wounds with tinfoil to prevent evaporation from the dressings. In March 1867 he published his results of 11 cases of compound fractures on which he applied his formulation; they all healed without sepsis, a remarkable accomplishment at the time. Later he developed a carbolic aerosol to be used as a spray over surgical sites and in operating rooms [12].

Gamgee was well aware of his former schoolmate's innovation in dressings but he advocated, instead, merely using dry, firm absorbent dressings. After reading an article published in 1842 by Dr. Major at Lausanne describing the use of cotton wool and gauze for wound dressing, Gamgee followed his example using cotton wool from

which the grease was extracted. Unlike the non – absorbent dressings common at the time, which became soggy and needed to be replaced frequently, his dressing could be left in place over a week. In 1880, he wrote about using a sandwich of absorbent cotton wool between layers of absorbent gauze to cover wounds. And, this arrangement of materials became popularly known as the "Gamgee tissue" [13].

Gamgee never insisted on the use of strong antiseptics "believing that these lessened the resistance of the tissues". Although he also read Pasteur's work, he held the view that "life is a great antiseptic" and urged cleanliness. He was one of the first surgeons who washed his hands before surgery. Personal cleanliness and hygiene was not an important issue among those surgeons who followed Lister's principles using the carbolic spray [1].

During the 1870s, those, who criticized Lister or Listerianism, as his methods were called, gained support from the work of Robert Koch, who emphasized heat rather than chemicals was effective in killing disease – causing bacteria. If surgical instruments and dressings could be heat – sterilized before operations, wounds stood a better chance of heating without resorting to Listerianism [3]. By the 1890s, surgeons were developing aseptic, as oppose to antiseptic, techniques. For people like Theodor Billroth, and John Hopkins, and Charles and William Mayo the operating room was to be not a carbolic – soaked place, in which germs were killed, but one in which they were excluded in aseptic conditions [9].

Nonetheless, as aseptic conditions made headway in some areas, research in antiseptic methods continued. During the 1870s the journal *Deutsche Militararztliche Zeitsscheriff* on military German medicine contained numerous articles concerning the use of disinfectants for cleaning wounds, as well as various antiseptic techniques and materials for use in surgery and elsewhere [4, 9].

While the anti-carbolic spray movement may have made headway in hospital rooms, still it was both aseptic and antiseptic conditions that were desired. The issue concerning dressings was important and moist dressings, they write, "favor the removal of bacteria by promoting the escape of the inflammatory process, in which they are washed out [11]. It is not only that the dressings should be moist, but also

important is to recognize the degree of moisture. In their discussion concerning cellulitis, diffuse suppuration and for skin ulcers, Thomson and Miles recommend, a light moist dressing over the wound to absorb discharge [7, 8].

For burns and scalds, Thomson and Miles recommend, an occlusive dressing of melted paraffin over the wound after it was cleansed. An alternative method is to immerse the affected limb or the entire body in a warm solution of boric lotion [10].

Over the last 1000 years and more, it is certainly true that the mode of treating wounds has varied. Although, there may have been a few constants, perhaps in the use of wine or other forms of ethanol. Written around 100 years ago, though, the works of Robert, Thomson and Miles, however, describe wound treatment procedures comparable to those of today. They used dressings that were kept moist, important for the removal of unwanted microorganisms, and these were over – laid with other dressings occluding the wound from the external environment. In this regard they were following an old tradition.

Until the 1960s, the aims of wound management were simply to cover and conceal. Materials used for wound management were adaptations of materials in use for other purposes, such as oakum (shredded rope), jewellers' [sic] cotton and gauze. These materials were passive products that did little to encourage the healing process, and no attention was paid either to their functional performance or to the healing environment required for different types of wounds. If a wound healed without problems, it was as likely to be due to chance, as to design [10, 13].

The first recorded use of an occlusive wound dressing in 1615 BC. It was more common for wound management clinicians to leave wounds open until Winter, on the basis of pig model, advocated the concept of moist healing in 1962 [8, 11].

The following attempts to integrate dressings into the larger society were in late 18th and early 20th centuries. The increase in the number of drugs was directly related to the rise of analytical and synthetic organic chemistry as it integrated into industrialization of mass – production.

New uses for antiseptics and searching for substitutes for Lister's carbolic acid inspired many researches. Even as early as 1890, it took Emile Behring (1854-1917),

writing in the journal owned by Robert Koch, *Zeitschrift fur Hygiene,* 73 pages to review the subject of antiseptics. Behring categorized antiseptic and disinfectants into 8 groups. The first six were defined according to their physio – chemical nature: metal salts, acids and alkalis, organic compounds based on the aromatic ring (phenols), liquid disinfectants insoluble or slightly soluble in water and insoluble solid substances and gaseous substances [5, 10].

During World War I, August (1862 – 1954) and Louis Lumiere (1864 – 1948), who are better remembered for their pioneering work in cinematography, developed the well-known “Lumiere tulle gras”, or merely tulle gras, which was said to have low – adherence to wounds. Packing wound lightly with tulle gras, Vaseline coated gauze or dry gauze that was “surgically cleaned” was regularly performed by the New Zeland Medical Corp. during the Second World War. Certainly other medical corps. did similarly.

REFERENCES:

1. Ілліна О. В., Стогнієнко О. В. Загальна десмургія: навчально-методичні матеріали. – Одеса, 2025. repo.odmu.edu.ua
2. Кондратенко П.Г., Русин В.І. (ред.) Хірургія: підручник у 2 томах. Е. 1. Вінниця: Нова Книга, 2018.
3. Корж М. О., Радченко В. О., Белозьоров І. В. та ін. Десмургія: підручник / за ред. М. О. Коржа, В. О. Радченка, І. В. Белозьорова. – Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2021. – 188 с. Національна бібліотека України+1
4. Сипливий В. О., Петренко Г. Д., Гузь А. Г. та ін. Десмургія. Визначення. Правила накладання та типи бинтових пов'язок. Типові пов'язки на верхню кінцівку, голову, шию, грудну клітку: методичні вказівки. – Харків: ХНМУ, 2020. – 16 с. repo.knmu.edu.ua
5. Asiedu K. (ed.) Wound and Lymphoedema Management. Geneva: World Health Organization, 2010.
6. Baranoski S., Ayello E. A. Wound Care Essentials: Practice Principles. 5th ed. – Philadelphia: Wolters Kluwer, 2020. – ISBN 978-1-9751-2888-3.
7. Boateng J. (ed.). Therapeutic Dressings and Wound Healing

Applications. – Wiley, 2020. – 432 p. – ISBN 978-1-119-43326-2. Wiley-VCH+1

8. Coleman K., Neilsen G. Wound Care: A Practical Guide for Maintaining Skin Integrity. 2nd ed. – Elsevier, 2023. Elsevier Shop

9. Jaciubek M. Bandażowanie. Podręcznik desmurgii dla studentów pielęgniarstwa. – Wrocław: Edra Urban & Partner, 2020. – 150 s. – ISBN 978-83-66548-25-1. Ambulans Literatura+1

10. McNichol L. L., Ratliff C., Yates S. Wound Ostomy and Continence Nurses Society Core Curriculum: Wound Management. 2nd ed. – Wolters Kluwer, 2021. – ISBN 978-1-9751-6459-1. Wolters Kluwer

11. Peate I. Clinical Skills and the Skin. – Wiley, 2026. – 208 p. – ISBN 978-1-394-33921-1. Wiley+1

12. Peate I., Stephens M. Wound Care at a Glance. 2nd ed. – Wiley-Blackwell, 2020. – 144 p. – ISBN 978-1-119-59050-7. Wound Care at a Glance

13. Wound Care Essentials: Practice Principles. 5th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkinson, 2020. ISBN 9781975128883.

Електронні ресурси для самостійного опрацювання.

1. Національна наукова медична бібліотека України – підручник «Десмургія»

2. Elsevier – Wound Care (2023).

3. Wiley – Clinical Skills and the Skin (2026).

4. Wiley Online Library – Therapeutic Dressings and Wound Healing Applications.

5. Wound Care Essentials – Wolters Kluwer.

6. World Health Organization – Wound and Lymphoedema Management.

ПЛАСТИЧНОСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ: МЕХАНИЗМЫ, ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ахроров Хабибуллох Хамидуллаевич
профессор кафедры физиологии
ЕМУ университета,
Акрамова Шахзода Равшан кизи
студентка ЕМУ университета,
Турсуметова Шахзода Бекзод кизи
студентка ЕМУ университета,
Музаффарова Севинч Шерзод кизи
студентка ЕМУ университета

Способность организма сохранять здоровье зависит не только от текущего состояния органов, но и от возможности перестраивать их работу. Пластичность физиологических систем — это способность изменять функциональные и структурные характеристики под влиянием опыта, нагрузки или изменившихся условий. Она проявляется при освоении двигательного навыка, тренировке выносливости и восстановлении после ограничения активности. При этом пластичность не равнозначна кратковременной реакции: учащение пульса во время ходьбы отражает текущую потребность, тогда как устойчивое изменение переносимости нагрузки после тренировок указывает на более продолжительную перестройку.

Центральный вопрос статьи заключается в том, насколько направленное использование пластичности позволяет поддерживать здоровье и какие ограничения препятствуют переносу экспериментальных результатов в практику. Здесь необходимо различать изменение биологического показателя и доказанное улучшение здоровья. Увеличение объёма определённой мозговой структуры, изменение экспрессии генов или рост аэробной производительности характеризуют разные уровни адаптации.

Цель работы — сопоставить такие результаты и определить наиболее обоснованные перспективы исследования пластичности.

Выполнен аналитический обзор публикаций, найденных через PubMed,

сайты научных журналов и материалы ВОЗ. Рассмотрены исследования тренировочных воздействий на мозг, сердце и мышцы, программа профилактики диабета и молекулярные эксперименты. Сопоставлялись дизайн, изученная группа, продолжительность вмешательства и характер результата. Собственные измерения не проводились. Работа не является систематическим обзором; представленные результаты отражают анализ выбранных источников.

Сохранение структурной изменчивости нервной системы в пожилом возрасте продемонстрировано в исследовании K. I. Erickson и соавторов, опубликованном в 2011 году. В рандомизированное исследование включили 120 пожилых участников. После годичной программы аэробной активности объём передних отделов гиппокампа в тренировочной группе увеличился приблизительно на 2%. Гиппокамп участвует в процессах памяти, однако результат магнитно-резонансной томографии нельзя непосредственно приравнивать к образованию новых нейронов: изменение объёма может отражать несколько тканевых процессов. Исследование подтверждает возможность структурной перестройки, но само по себе не доказывает предотвращение деменции.

Пластичность сердечнососудистой системы показана в работе E. J. Howden и соавторов 2018 года. 61 здорового малоподвижного человека среднего возраста 53 ± 5 лет распределили в тренировочную и контрольную группы. Двухлетнее вмешательство сопровождалось улучшением аэробных возможностей и уменьшением жёсткости левого желудочка. Для скелетных мышц S. Melov и соавторы обнаружили после шести месяцев силовых тренировок частичное восстановление силы и изменение связанного с возрастом профиля экспрессии генов в направлении показателей молодых участников. Эти результаты относятся к определённым функциям и молекулярным характеристикам; они не означают полного обращения старения организма.

Клиническое значение изменяемости физиологических процессов демонстрирует американская Diabetes Prevention Program. В исследовании,

опубликованном в 2002 году, участвовали 3234 человека без диабета, но с повышенной гликемией и высоким риском его развития. За средний период наблюдения 2,8 года заболеваемость составила 4,8 случая на 100 человеко-лет в группе изменения образа жизни против 11,0 в группе плацебо. Относительное снижение составило 58%. Программа объединяла питание, физическую активность и снижение массы тела, поэтому результат нельзя приписывать исключительно тренировке или единственному механизму пластичности.

Пластичность физиологических систем следует рассматривать как способность организма перестраивать функции и структуру в ответ на изменяющиеся требования. Её значение для здоровья определяется тем, насколько такая перестройка помогает сохранять самостоятельность, переносить нагрузки и восстанавливаться после неблагоприятных воздействий. При этом пластичность не является безусловно положительным свойством. Закрепление неэффективного двигательного стереотипа или перестройка регуляции при продолжительной перегрузке тоже предполагают устойчивые изменения, но не обязательно улучшают состояние человека. Поэтому научная задача состоит не в максимальном усилении изменчивости организма, а в выявлении условий, при которых она приобретает приспособительное значение. В рассмотренных исследованиях наиболее убедительные результаты получены для конкретных воздействий и показателей: аэробной нагрузки и характеристик сердца, силовой тренировки и состояния мышц, комплексного изменения образа жизни и риска диабета. Объединять эти результаты в обещание универсального «омоложения» было бы неправомерно. Они показывают другое: некоторые возрастные и связанные с малоподвижностью изменения поддаются коррекции, однако пределы этой коррекции зависят от системы и условий исследования.

Важное различие существует между немедленной физиологической реакцией и относительно устойчивой перестройкой. Увеличение частоты сердечных сокращений во время ходьбы обеспечивает текущую потребность тканей в кровоснабжении. Если после нескольких месяцев занятий человек

способен выполнять большую работу, это уже может отражать изменение функциональных возможностей. Однако даже такой результат требует уточнения: улучшение выполнения задания иногда связано с освоением техники, мотивацией или знакомством с процедурой тестирования. Поэтому оценка пластичности должна включать воспроизводимые измерения и сопоставимые условия. Условный учебный пример: пожилой человек после программы занятий быстрее проходит определённую дистанцию. Для объяснения результата необходимо учитывать не только время, но и переносимость нагрузки, устойчивость походки, выраженность утомления и сохранение эффекта. Сокращение времени выполнения задания само по себе ещё не раскрывает механизм улучшения. Практическое значение приобретает сочетание объективного изменения и способности использовать его в повседневной деятельности.

Нервная система представляет особый интерес, поскольку её пластичность связывает обучение, двигательную активность и сохранение когнитивных функций. В исследовании K. I. Erickson и соавторов, опубликованном в 2011 году, участвовали 120 пожилых людей. После годичной аэробной программы в тренировочной группе обнаружено увеличение объёма передних отделов гиппокампа приблизительно на 2%. Этот результат подтверждает, что структурные характеристики мозга способны изменяться и в пожилом возрасте. Однако увеличение объёма, определённого с помощью магнитно-резонансной томографии, не позволяет непосредственно установить клеточную причину. Возможный вклад сосудистых изменений, перестройки дендритов и других тканевых процессов требует самостоятельного изучения. Нельзя также считать, что увеличение отдельной структуры автоматически означает пропорциональное улучшение памяти или предотвращение деменции. Для оценки значения нейропластичности необходимо сопоставлять структурные, функциональные и поведенческие результаты. Перспективным направлением является исследование того, какие сочетания физической активности и обучения дают устойчивый эффект, а также сохраняется ли он

после завершения программы.

Пластичность скелетных мышц показывает, почему результаты следует оценивать сразу на нескольких уровнях. Сила зависит не только от объёма мышечной ткани, но и от нервного управления движением, координации и характеристик сократительного аппарата. Поэтому одинаковое изменение мышечной массы у двух людей не обязательно сопровождается одинаковым улучшением двигательных возможностей. В работе S. Melov и соавторов после шести месяцев силовых тренировок у пожилых участников отмечались улучшение силы и изменения возрастного профиля экспрессии генов. Авторы обнаружили сдвиги ряда молекулярных характеристик в направлении показателей молодых людей. Тем не менее эти данные не означают полного восстановления всех свойств мышцы или обращения старения. Значение исследования состоит в выявлении изменяемости конкретных функциональных и молекулярных признаков. Для поддержания здоровья важнее установить, помогают ли такие изменения сохранять мобильность, выполнять бытовые действия и переносить обычные нагрузки. Именно связь лабораторного результата с реальной функцией должна определять практическую ценность вмешательства.

Сердечно-сосудистая система также сохраняет способность к перестройке, но условия её проявления требуют отдельного рассмотрения. В исследовании E. J. Howden и соавторов 61 здоровый малоподвижный участник среднего возраста 53 ± 5 лет был распределён в тренировочную и контрольную группы. Двухлетняя программа сопровождалась улучшением аэробных возможностей и уменьшением жёсткости левого желудочка. Такой результат указывает на изменяемость диастолических свойств сердца, то есть характеристик его наполнения. При этом исследование не доказывает, что аналогичный эффект возникнет у любого пациента с сердечной недостаточностью или выраженными сопутствующими заболеваниями. Здоровые участники, отобранные для контролируемой программы, отличаются от неоднородной клинической популяции. Кроме того, изменение

физиологического показателя и снижение частоты заболевания — разные исследовательские исходы. Перспектива данного направления заключается в определении периода жизни и характеристик нагрузки, при которых функциональные перестройки наиболее достижимы, а также в проверке их долговременного клинического значения.

Метаболическая пластичность особенно значима там, где удаётся продемонстрировать изменение риска заболевания. В американской DiabetesPreventionProgram участвовали 3234 человека без диабета, но с повышенной гликемией и высоким риском его развития. Программа изменения образа жизни включала цели снижения массы тела и увеличения физической активности. За средний период наблюдения 2,8 года заболеваемость составила 4,8 случая на 100 человеко-лет против 11,0 в группе плацебо. Относительное снижение достигло 58%. Здесь показан клинический результат, а не только изменение отдельного биомаркера. Однако исследование не было предназначено для разделения независимых эффектов питания, активности и снижения массы тела. Поэтому представлять 58% как результат исключительно мышечной тренировки некорректно. Для рассматриваемой темы работа важна как пример того, что изменяемость физиологического состояния может иметь измеримое профилактическое значение. Одновременно она подчёркивает необходимость оценивать комплекс вмешательств в тех условиях, в которых получен эффект. Индивидуальные различия ограничивают возможность создания единой программы развития пластичности. В исследовании HERITAGE 481 ранее малоподвижный взрослый участник из 98 семей прошёл 20-недельный тренировочный курс. Выявленная семейная группировка изменений максимального потребления кислорода свидетельствует о неодинаковой восприимчивости к стандартному воздействию. Но семейные различия нельзя автоматически сводить к действию генов: родственники могут иметь общие особенности среды и поведения. Кроме того, измеряемый ответ включает не только истинное физиологическое изменение, но и погрешность тестирования. Отсюда следует необходимость повторных оценок. Условный

пример: у человека почти не изменилось максимальное потребление кислорода, но увеличилась переносимость ходьбы. Объявлять его «не отвечающим на нагрузку» на основании одного показателя было бы преждевременно. Персонализация должна опираться на несколько функциональных результатов и соблюдение программы. Возможность заранее определять оптимальную нагрузку только по генетическому профилю остаётся задачей дальнейшей проверки.

Перспективы исследования пластичности связаны с эпигенетическими механизмами — изменениями регуляции работы генов без изменения последовательности ДНК. В работе R. A. Seaborne и соавторов изучались последовательные периоды мышечной нагрузки, её прекращения и повторного воздействия. Некоторые изменения метилирования ДНК сохранялись после возвращения мышечной массы к исходному уровню. Это наблюдение поддерживает представление об эпигенетической памяти предшествующей нагрузки. Однако сохранённая молекулярная особенность ещё не является доказательством того, что именно она определяет последующее улучшение функции. Для такого вывода необходимо установить причинную связь. Также нельзя считать, что обнаруженная память одинаково действует после любого перерыва, заболевания или возрастного изменения. Наиболее обоснованная перспектива заключается в изучении устойчивости этих признаков и их связи с повторной адаптацией. Практическая ценность появится тогда, когда молекулярные измерения позволят надёжно прогнозировать функциональный результат или выбирать более эффективное вмешательство.

Изучение межорганных взаимодействий расширяет представление о пластичности за пределы отдельных тканей. В исследовании консорциума MoTrPAC, опубликованном в Nature в 2024 году, анализировались молекулярные изменения у самцов и самок крыс при тренировках на выносливость продолжительностью до восьми недель. Были исследованы 19 тканей, включая кровь, и обнаружены общие и ткане-специфические изменения обменных, иммунных и стрессовых путей. Такие данные показывают, что одна

нагрузка сопровождается распределённой перестройкой организма. Но большое число молекулярных находок не означает, что каждая из них полезна или пригодна для клинического мониторинга. Часть изменений может отражать временную реакцию, сопутствующий процесс или особенности экспериментальной модели. Перспектива состоит в выявлении воспроизводимых связей между тканями и последующей проверке у человека. При этом необходимо сохранять различие между механизмом, кандидатом в биомаркеры и показателем, который уже доказал диагностическую или прогностическую ценность.

При оценке новых вмешательств требуется отличать рост измеряемого показателя от устойчивого улучшения здоровья. Для нервной системы структурное изменение необходимо сопоставлять с выполнением когнитивных задач; для мышц — с силой и повседневной подвижностью; для метаболической регуляции — с клиническими исходами. Условный пример: улучшение результата на тренажёре не обязательно сопровождается облегчением подъёма по лестнице, если исходное ограничение связано с другим звеном. Поэтому исследования должны заранее определять, какую проблему предполагается решить и какой результат будет считаться значимым. Отдельного внимания заслуживает сохранение эффекта: показатели сразу после программы и спустя длительное время отвечают на разные вопросы. Перспективы развития пластичности следует связывать не с непрерывным увеличением нагрузки, а с поиском воспроизводимого соотношения воздействия, восстановления и функциональной цели. Это методический вывод сопоставления исследований, а не готовая универсальная схема занятий.

Для Узбекистана применение этих подходов требует сочетания международных доказательств с местными исследованиями. Материалы обследования STEPS 2019 года, представленные ВОЗ, содержат сведения о факторах риска, физических и биохимических показателях населения. Они помогают определять направления профилактики, но не измеряют непосредственно способность физиологических систем к перестройке. По ним

нельзя установить, насколько изменится функция конкретного человека после определённой программы. В выполненном поиске не выявлены подходящие репрезентативные национальные данные, позволяющие количественно оценить такую способность. Поэтому зарубежные результаты нельзя представлять как национальные нормативы или гарантированный эффект. Обоснованным направлением являются исследования с повторными измерениями, контролем соблюдения программы и оценкой повседневной функции. Научная перспектива физиологической пластичности заключается в переходе от описания изменений к объяснению того, кому, при каких условиях и на какой срок они помогают сохранять здоровье. Именно эта связь должна определять ценность новых молекулярных методов, программ профилактики и средств мониторинга.

Пластичность физиологических систем обеспечивает возможность изменять функциональные и структурные характеристики организма под влиянием нагрузки, обучения и условий среды. Рассмотренные исследования подтверждают сохранение этой способности во взрослом и пожилом возрасте. Однако её выраженность неодинакова для нервной, мышечной, сердечно-сосудистой и метаболической систем. Улучшение отдельного показателя не означает восстановления всех функций, а молекулярные изменения сами по себе не доказывают клиническую пользу.

Перспективы использования пластичности для поддержания здоровья связаны с индивидуальным подбором воздействий, изучением меж органных взаимодействий и оценкой устойчивости достигнутых изменений. Основным критерием эффективности должно оставаться улучшение функциональных возможностей, повседневной самостоятельности или снижение риска заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Erickson K. I., Voss M. W., Prakash R. S. [et al.]. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. — 2011. — Vol. 108, № 7. —

P. 3017–3022.

2. Howden E. J., Sarma S., Lawley J. S. [et al.]. Reversing the cardiac effects of sedentary aging in middle age — a randomized controlled trial: implications for heart failure prevention // Circulation. — 2018. — Vol. 137, № 15. — P. 1549–1560.

3. Melov S., Tarnopolsky M. A., Beckman K., Felkey K., Hubbard A. Resistance exercise reverses aging in human skeletal muscle // PLoS ONE. — 2007. — Vol. 2, № 5. — Art. e465.

4. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin // The New England Journal of Medicine. — 2002. — Vol. 346, № 6. — P. 393–403.

5. Bouchard C., An P., Rice T. [et al.]. Familial aggregation of VO_2max response to exercise training: results from the HERITAGE Family Study // Journal of Applied Physiology. — 1999. — Vol. 87, № 3. — P. 1003–1008.

6. Seaborne R. A., Strauss J., Cocks M. [et al.]. Human skeletal muscle possesses an epigenetic memory of hypertrophy // Scientific Reports. — 2018. — Vol. 8. — Art. 1898..

7. MoTrPAC Study Group. Temporal dynamics of the multi-omic response to endurance exercise training // Nature. — 2024. — Vol. 629. — P. 174–183.

8. World Health Organization. Prevalence of risk factors for noncommunicable diseases in the Republic of Uzbekistan, 2019. Web Annex 1. Factsheet [Электронный ресурс]. — 2022. — WHO/EURO:2022-6796-46562-67570. — URL

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ ЦНС, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ФИЗИОЛОГИИ

Ахроров Хабибуллох Хамидуллаевич
профессор кафедры физиологии
ЕМУ университета,
Рахматхожаева Хилола Фарходовна
студентка ЕМУ университета,
Гафурова Парвина Акабировна
студентка ЕМУ университета,
Курбанова Зарнигорбону Шухратовна
студентка ЕМУ университета

Исследование функций ЦНС требует ответа на несколько связанных вопросов: где возникает нервная активность, когда она появляется и какое значение имеет для поведения. Электроэнцефалография (ЭЭГ) регистрирует электрическую активность мозга с поверхности головы, тогда как функциональная МРТ выявляет изменения кровоснабжения и оксигенации, связанные с работой нервной ткани. Например, при предъявлении зрительного сигнала можно изучить последовательность электрических ответов и определить области, участвующие в обработке изображения. Однако усиление сигнала само по себе ещё не означает улучшения функции: его необходимо сопоставлять с точностью и скоростью выполнения задания.

Для Узбекистана развитие таких исследований связано с укреплением неврологической и образовательной инфраструктуры. Согласно официальному сообщению Министерства здравоохранения, постановлением Президента № ПП–254 от 19 августа 2025 года предусмотрена реализация проекта с участием JICA в 2025–2032 годах, включая оснащение учреждений современным диагностическим оборудованием. Это создаёт предпосылки для расширения исследований ЦНС, хотя само сообщение не позволяет оценить распространённость отдельных нейрофизиологических методов в стране.

Работа имеет характер описательного обзора научных и официальных источников. Методы сопоставлялись по регистрируемому сигналу, временному

и пространственному разрешению, исследовательским возможностям и ограничениям интерпретации. Рассматривались примеры изучения сенсорной обработки, памяти и двигательных функций. Собственные обследования участников не проводились; числовой пример ниже служит иллюстрацией расчёта, а не результатом эксперимента.

Сопоставление методов показывает, что ЭЭГ и магнитоэнцефалография позволяют исследовать быстрые изменения активности мозга, а функциональная МРТ помогает локализовать области, связанные с выполнением задания. При этом сигнал фМРТ отражает гемодинамический ответ и не является прямой регистрацией импульсов нейронов. Вызванные потенциалы выделяют ответ, связанный с определённым стимулом, например звуком или изображением. Транскраниальная магнитная стимуляция дополняет наблюдение экспериментальным воздействием: изменение выполнения задания после стимуляции помогает проверять участие выбранной области в исследуемой функции.

Инструментальные показатели следует оценивать вместе с поведением. Условный пример: если после тренировки время реакции уменьшилось с 300 до 270 мс, сокращение составляет 10 %: \((300−270)/300×100\). Но при одновременном увеличении числа ошибок такой результат нельзя однозначно считать улучшением внимания. Наиболее обоснованная интерпретация требует согласованности нескольких показателей: скорости, точности и характеристик нервного ответа. Сочетание методов расширяет анализ, поскольку электрическая активность, гемодинамические изменения и поведенческий результат отражают разные стороны одного физиологического процесса.

Современные методы исследования центральной нервной системы позволяют изучать разные стороны её работы, однако получаемые показатели нельзя считать взаимозаменяемыми. Электрическая активность, изменение кровоснабжения и результат выполнения задания характеризуют связанные, но самостоятельные физиологические процессы. Поэтому выбор оборудования должен начинаться с постановки конкретного вопроса. При исследовании

восприятия важно установить последовательность обработки сигнала. При изучении двигательного обучения необходимо оценить изменение реакции после повторного выполнения действия. Исследование памяти требует различать запоминание, удержание и воспроизведение информации. Одно задание может включать все эти процессы одновременно. Например, участник видит изображение, запоминает его и нажимает кнопку при повторном предъявлении. Зарегистрированное изменение активности в таком случае может отражать зрительное восприятие, узнавание или подготовку движения. Разделить эти компоненты помогает контрольное условие. В нём сохраняют сопоставимую сенсорную и двигательную нагрузку, но изменяют интересующий исследователя элемент. Дополнительно учитывают время реакции и количество ошибок. Быстрое выполнение не всегда означает эффективную работу ЦНС. Участник может отвечать быстрее за счёт снижения осторожности. Поэтому физиологическое объяснение становится убедительным, когда инструментальные данные согласуются с поведением и логикой экспериментального задания.

Электроэнцефалография сохраняет важное значение благодаря возможности прослеживать быстрые изменения электрической активности мозга. Однако сигнал на поверхности головы не является записью работы отдельного нейрона. Он формируется в результате суммарной активности нервной ткани и зависит от условий регистрации. В физиологическом эксперименте принципиальна точная синхронизация записи с предъявлением стимула. Рассмотрим условный протокол с частотой дискретизации **1000 Гц**. Интервал между отсчётами в нём составляет **1 мс**. Это позволяет подробно представить временную структуру записи, но не гарантирует такую же точность определения источника сигнала. Для анализа ответа на звук или изображение применяют метод вызванных потенциалов. Повторные предъявления помогают выделить компонент, связанный с событием, на фоне текущей активности. При этом число пригодных повторений зависит от качества записи. Движения глаз, напряжение мышц и смещение электродов

могут изменять результат. Поэтому удаление артефактов необходимо документировать. Возникает и другой вопрос: одинаково ли участники выполняли задание после исключения загрязнённых фрагментов? Если у одного человека сохранено значительно меньше проб, сопоставимость результатов снижается. ЭЭГ наиболее полезна тогда, когда качество сигнала, параметры обработки и поведенческие условия рассматриваются совместно.

Функциональная магнитно-резонансная томография дополняет электрофизиологические методы возможностью пространственного анализа активности мозга. Её распространённый вариант основан на регистрации BOLD-сигнала, связанного с изменением оксигенации крови. Этот показатель отражает гемодинамическое сопровождение нервной активности. Он не представляет собой прямую запись потенциалов действия. Экспериментальная работа Н. Логотетиса и соавторов, опубликованная в **2001 году**, стала важным основанием для понимания физиологической природы такого сигнала. При интерпретации фМРТ необходимо учитывать различие между нервным событием и сосудистым ответом. Краткое предъявление изображения и последующее изменение BOLD-сигнала развиваются в разных временных масштабах. Поэтому момент появления гемодинамического максимума нельзя отождествлять с моментом распознавания изображения. Не менее существенен выбор сравниваемых условий. Если участник выполняет арифметическое задание, а контроль предполагает только неподвижное наблюдение, различия могут включать несколько компонентов нагрузки. Более точный дизайн должен учитывать зрительное восприятие, движение и сложность ответа. Амплитуда сигнала также не служит самостоятельной мерой интеллекта или успешности обучения. Более выраженная активация может сопровождать повышенное усилие. Менее выраженная активация при сохранённой точности может отражать изменение стратегии выполнения. Следовательно, вывод о функциональном значении обнаруженной области требует анализа задания, поведения и физиологических ограничений метода. Магнитоэнцефалография представляет дополнительную возможность исследования быстрых нервных

процессов посредством регистрации магнитных полей, возникающих при активности мозга. Её значение особенно заметно в задачах, где требуется определить временную последовательность ответов. Однако локализация источников и здесь зависит от модели и условий измерения. Развитие систем с оптически накачиваемыми магнитометрами расширяет возможности регистрации при движении участника. В исследовании **2023 года**, представленном в сообщении NIBIB, использована система активного магнитного экранирования с **48 катушками**. Авторы продемонстрировали возможность получения записей при движениях головы и ходьбе. При этом измерения сохраняли зависимость от специально подготовленной магнитно-экранированной среды. Следовательно, переносимость датчиков ещё не означает возможность проведения исследования в любых условиях.Для физиологии двигательной активности такое направление имеет очевидную ценность. Оно позволяет приближать задания к естественному поведению. Но усложнение поведения одновременно усложняет анализ. Во время движения меняются внимание, сенсорная обратная связь и требования к координации. Разделить их вклад можно только при продуманном экспериментальном сравнении. Новизна устройства сама по себе не устраняет проблему смешения факторов. Поэтому оценивать технологию следует по воспроизводимости измерений и соответствию конкретной исследовательской задаче.

Таблица 1

Числовые примеры параметров исследования функций ЦНС

Метод или показатель	Числовой пример	Пример применения	Ограничение интерпретации
ЭЭГ	1000 Гц → 1 мс между отсчётами	Регистрация ответа на звук	Частота дискретизации не определяет точность локализации
Вызванные потенциалы	100 предъявлений, 80 пригодных проб — 80 %	Анализ ответа на повторяющееся изображение	Исключение проб может изменить состав данных
фМРТ	20 с задания + 20 с контроля	Сопоставление двигательного задания и контрольного условия	BOLD отражает гемодинамический ответ
ТМС	Импульс через 100 или 200 мс после стимула	Проверка временного участия области в выполнении задания	Необходимы контрольные условия и оценка безопасности
Время реакции	300 → 270 мс: сокращение на 10 %	Оценка изменения после тренировки	Следует одновременно учитывать ошибки

Транскраниальная магнитная стимуляция отличается от методов регистрации тем, что позволяет экспериментально воздействовать на нервную систему. Благодаря этому исследователь получает возможность проверять участие выбранной области в выполнении задания. Наблюдение активации показывает связь с процессом, но ещё не устанавливает её необходимость. Изменение поведения после воздействия может дополнить такую интерпретацию. Например, в условном эксперименте сравнивают выполнение задания при подаче импульса через **100 и 200 мс** после зрительного стимула. Различие результатов помогает сформулировать гипотезу о временном этапе участия стимулируемой области. Однако оно не доказывает существование единственного изолированного «центра» функции. Воздействие может распространяться через связанные сети. Дополнительное влияние оказывают звук импульса и ощущения участника. Поэтому важны контрольная область, подходящее имитационное условие и одинаковые инструкции. Параметры воздействия должны соответствовать исследовательской задаче. Их нельзя выбирать только ради получения выраженного эффекта. Экспертные рекомендации **2021 года** рассматривают безопасность, подготовку специалистов и этические условия применения ТМС. Для студенческой статьи эти вопросы существенны при описании методологии. Достоверность вывода зависит одновременно от экспериментального контроля и корректного проведения процедуры.

Объединение методов расширяет исследовательские возможности, но требует осторожности при сопоставлении сигналов. Электрофизиологический ответ и гемодинамическое изменение относятся к разным уровням измерения. Поэтому их несовпадение не обязательно означает ошибку. Оно может указывать на особенности регистрируемого процесса или различие экспериментальных условий. Особенно важно избегать прямого приписывания психической функции по одному участку активации. Р. Полдракв работе **2006 года** обозначил проблему такого обратного вывода. Если область участвует в нескольких задачах, её активация не позволяет однозначно определить

переживание или мыслительный процесс. Исследователю необходимы независимые поведенческие основания. В задаче на память следует проверить, действительно ли информация была воспроизведена. В задаче на внимание необходимо оценить пропуски и ошибочные ответы. Числовой пример показывает значение этого требования. Уменьшение времени реакции с **300 до 270 мс** соответствует сокращению на **10 %**. Но рост ошибок с **5 до 10 %** означает ухудшение точности на **5 процентных пунктов**. Это отличается от относительного увеличения доли ошибок на **100 %**. Следовательно, одинаковый набор данных может приводить к разным выводам, если исследователь неточно определяет показатели сравнения.

Применение современных методов в Узбекистане следует обсуждать с учётом реально подтверждённых организационных изменений. По сообщению Министерства здравоохранения от **22 августа 2025 года**, принято постановление Президента № ПП–254 от **19 августа 2025 года**, связанное с проектом при участии JICA. Срок реализации обозначен как **2025–2032 годы**. Среди целей названы укрепление материально-технической базы и оснащение учреждений современным диагностическим оборудованием. Эти сведения подтверждают направление развития инфраструктуры. Однако они не показывают число проведённых ЭЭГ, фМРТ или ТМС-исследований. Поэтому выводить из них процент обеспеченности населения такими методами было бы неправомерно. Для физиологических исследований перспективным направлением можно считать разработку сопоставимых протоколов. Например, университетские группы могли бы изучать внимание с использованием одинакового задания и единых правил обработки. Это предложение, а не описание уже проведённой национальной программы. При организации такого исследования потребуется учитывать язык инструкции. Задание на русском и узбекском языках может предъявлять неодинаковые требования к пониманию текста у разных участников. Следует также фиксировать возраст, сон и условия обследования. Сопоставимость данных начинается с этих характеристик, а не только с одинаковой модели оборудования. Развитие инфраструктуры даст

больший научный результат при одновременной подготовке специалистов и стандартизации исследовательских процедур.

Оценка перспектив современных методов ЦНС требует учитывать воспроизводимость и границы полученных выводов. Единичная запись способна показать интересную особенность, но не устанавливает устойчивую закономерность. Повторные измерения помогают проверить, сохраняется ли эффект в сопоставимых условиях. При этом повторное выполнение задания само может менять поведение. Участник привыкает к инструкции и быстрее выбирает ответ. Поэтому улучшение результата после первого обследования не обязательно связано с изменением нервной функции под влиянием изучаемого фактора. Полезны предварительная тренировка и контроль порядка заданий. В условной группе из **20 участников** исключение записей **4 человек** уменьшает анализируемую выборку на **20 %**. Причины исключения необходимо раскрыть. Если удалены преимущественно записи людей с большим числом ошибок, итоговая группа может выглядеть искусственно успешной. Также необходимо отделять групповые результаты от индивидуальной диагностики. Различие средних значений не позволяет автоматически определить состояние каждого участника. Для обзора литературы это означает необходимость сопоставлять дизайн, выборки и способы обработки разных работ. Для собственной экспериментальной статьи — заранее определять основные показатели и критерии качества данных. Научная ценность современных методов определяется тем, насколько последовательно измерение связано с физиологическим вопросом и насколько проверяемо предложенное объяснение.

Современные методы исследования ЦНС раскрывают взаимодополняющие стороны нервной деятельности. ЭЭГ и вызванные потенциалы позволяют анализировать временную структуру ответов, магнитоэнцефалография — исследовать магнитные проявления активности мозга, а фМРТ — оценивать пространственное распределение гемодинамических изменений. Транскраниальная магнитная стимуляция дополняет регистрацию экспериментальным воздействием и помогает

проверять участие корковых областей в выполнении задания.

Обоснованная интерпретация требует сопоставления инструментальных показателей со скоростью, точностью и условиями поведения. Числовые изменения должны сопровождаться ясным указанием способа расчёта, а условные примеры — отделяться от экспериментальных результатов. Для Узбекистана развитие диагностической инфраструктуры создаёт предпосылки для расширения исследований, однако оценка их фактической доступности требует самостоятельных данных. Приоритетное значение имеют подготовка специалистов, стандартизация протоколов и воспроизводимость измерений.

ЛИТЕРАТУРА

1. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Glossary of Terms: Electroencephalography (EEG)
2. Neurophysiological investigation of the basis of the fMRI signal / N. K. Logothetis, J. Pauls, M. Augath [et al.] // Nature. — 2001. — Vol. 412, № 6843. — P. 150–157. — DOI: 10.1038/35084005.
3. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. A helmet with sensors records brain function : — 2023. — 30 November.
4. Safety and recommendations for TMS use in healthy subjects and patient populations, with updates on training, ethical and regulatory issues: Expert Guidelines / S. Rossi, A. Antal, S. Bestmann [et al.] // Clinical Neurophysiology. — 2021. — Vol. 132, № 1. — P. 269–306. — DOI: 10.1016/j.clinph.2020.10.003.
5. Poldrack, R. A. Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? / R. A. Poldrack // Trends in Cognitive Sciences. — 2006. — Vol. 10, № 2. — P. 59–63. — DOI: 10.1016/j.tics.2005.12.004.
6. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi. Aholiga ixtisoslashtirilgan nevrologik yordam ko‘rsatish samaradorligi oshiriladi — 2025. — 22 avgust.
7. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Glossary of Terms: Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

УДК 616.31:616.5-004

СТОМАТОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ У ХВОРИХ НА СИСТЕМНУ СКЛЕРОДЕРМІЮ

Горбунцов Вячеслав Вячеславович
д.м.н., професор
Романюта Інна Анатоліївна
к.м.н., доцент
Дніпровський державний медичний університет
м. Дніпро, Україна

Анотація: 80% пацієнтів із ССД мають орофаціальні патологічні прояви. ССД має значний вплив на здоров'я порожнини рота, спричиняючи значні екстра- та інтраоральні зміни, такі як мікростомія, ксеростомія, телеангіектазія, карієс, резорбція кісткової тканини, пародонтит та порушення мікробіому. Орофаціальні аномалії часто зустрічаються при системній склеродермії і створюють труднощі для стоматологічних працівників.

Ключові слова: Системна склеродермія, мікростомія, ксеростомія, резорбція кісток, пародонти.

Системна склеродермія (ССД) – це рідкісне аутоімунне захворювання сполучної тканини різного ступеню тяжкості. ССД характеризується прогресуючим фіброзом тканин, функційними та структурними порушеннями дрібних кровоносних судин. [1, с. 131].

На ССД частіше хворіють жінки; частота захворюваності в загальній популяції становить 2 – 10 випадків на один мільйон населення. Крім того, існує консенсус щодо підвищеного рівня захворюваності та смертності: 10-річна виживаність оцінюється на рівні 66% [2, с. 692].

ССД має значний вплив на здоров'я порожнини рота, спричиняючи значні екстра- та інтраоральні зміни, такі як мікростомія, ксеростомія, телеангіектазія, карієс, резорбція кісткової тканини та пародонтит [3, с. 283]. Проте орофаціальні прояви пацієнтів з ССД часто ігноруються на користь вирішення

більш значних пов'язаних з ССД системних розладів. Через характерну картину ротової порожнини пацієнтам із ССД часто вперше ставлять діагноз стоматологи [2, с. 691].

Мікростомія спостерігається у 52 – 80% пацієнтів з ССД і пов'язана з тяжкістю захворювання. Мікростомія розвивається внаслідок фіброзу шкіри обличчя та слизової оболонки рота. Ці пацієнти можуть відчувати підвищений дискомфорт під час стоматологічного лікування через мікростомію, що може вимагати надмірного розтягування тканин ротової порожнини, особливо слизової оболонки щоки, для адекватного хірургічного доступу. Часто для того, щоб ці пацієнти переносили стоматологічне лікування, може знадобитися використання седації або загальної анестезії [4, с. 31]. Мікростомія значно погіршує споживання їжі пацієнтами з ССД та сприяє розвитку недоїдання, перешкоджаючи їхній здатності до жування та ковтання, негативно впливає на здатність пацієнтів з ССД підтримувати гігієну порожнини рота та обмежує можливості стоматологів проводити належні огляди або стоматологічне лікування [5, с. 100154]. Крім того, фіброз, що вражає орофаціальну область при ССД, може поширюватися на слизову оболонку ротоглотки та стравоходу, язик, тверде та м'яке піднебіння, спричиняючи труднощі із ковтанням та мовленням [1, с. 131]. Ці зміни, разом із порушенням міміки, впливають на комунікативні здібності пацієнтів та соціальну взаємодію, спричиняючи психологічний дистрес та погіршуючи якість життя [2, с. 692].

Телеангіектазії проявляються наявністю розширених поверхневих кровоносних судин, спостерігаються на шкірі, головним чином на руках та обличчі, а також на слизовій оболонці рота в пацієнтів із системною склеродермією. Такі прояви можуть служити показниками пов'язаних з ССД провідних судинних змін, [2, с. 693]. Дефектна васкуляризація може відігравати певну роль у патогенезі пов'язаних з ССД захворювань пародонту, погіршуючи імунну відповідь проти пародонтальних патогенів та знижуючи здатність до загоєння [6, с. 1352].

Пародонтит та запалення ясен в пацієнтів з системною ССД

спостерігаються частіше та перебігають значно важче, ніж у контрольній групі, включаючи втрату пародонтального прикріплення, рецесію ясен, вищі індекси зубного нальоту та ясен, а також підвищений рівень запальних біомаркерів у біоплівці та ясенній борозні. Пародонтит та ССД мають подібний перебіг захворювання та залучають різні прозапальні медіатори. Рівень інтерлейкіну-6 у сироватках крові пацієнтів з ССД зазвичай підвищений та бере участь у деградації позаклітинного матриксу. Матриксні металопротеїнази руйнують компоненти позаклітинного матриксу та сприяють ушкодженню тканин пародонту. Вони можуть бути фактором ризику розвитку пародонтиту, і їх моніторинг може бути корисним для раннього виявлення захворювання [6, с. 1352]. Запалення ясен не є постійною клінічною знахідкою в пацієнтів з децентралізованим системним склерозом, коли запалення може маскуватися фіброзом, що ускладнює діагностичний процес. Розширення періодонтальної зв'язки (ПЗЗ) спостерігається більш ніж в третини пацієнтів з ССД, оскільки відбувається надмірне відкладення колагену в ПЗЗ та збільшення оклюзійної сили. До тригерних факторів належать ксеростомія, обмежена здатність підтримувати гігієну порожнини рота через мікростомію, зміни мікробіому ротової порожнини, мікроангіопатію, порушення імунної регуляції та пов’язане з системною склеродермією патологічне ремоделювання позаклітинного матриксу [2, с. 692]. Локалізований пародонтит також може сприяти втраті зубів, що спостерігається за меншою кількістю зубів у пацієнтів з ССД. Пародонтит може виникати у 90% пацієнтів з системною склеродермією, але з однаковою частотою локалізованого та генералізованого пародонтиту [7, с. 629]. Пацієнти із запальними ревматичними захворюваннями та пародонтитом мають спільні патогенетичні характеристики, такі як прозапальні ознаки, що спричиняють деградацію тканин та втрату функцій [8, с. 768].

Дисфункція слинних залоз головним чином є наслідком фіброзного процесу, що розвивається навколо капілярів та вивідних проток слинних залоз [6, с. 1352]. Зниження слиноутворення призводить до ксеростомії, що підвищує схильність пацієнтів з ССД до розвитку пародонтиту, карієсу та ерозії зубів,

зменшуючи здатність слини буферувати підвищену кислотність ротової порожнини, що виникає внаслідок бактеріальної активності та пов'язаного з ССД гастроезофагеального рефлюксу [5, с. 100154].

Дисгевзія (порушення смакових відчуттів) була зареєстрована у 49,5% пацієнтів із системною склеродермією, що проявлялося у сприйнятті смакових подразників як гірких, кислих або металевих [2, с. 693].

Ураження скронево-нижньощелепного суглоба при ССД спостерігаються у 92,5% пацієнтів [9, с. 6]. Вони проявляються схильністю до обмеження рухливості нижньої щелепи та болю в щелепі порівняно зі здоровими людьми. Це пов'язано із резорбцією виростків, кальцинозом, ерозивним синовітом або синовіальним фіброзом [2, с. 692]. Запалення або аутоімунні процеси можуть призводити до руйнування капсули суглоба або місць прикріплення суглобового диска. Це спричиняє внутрішні порушення в суглобі та подальші дегенеративні захворювання, що призводять до змін суглобових поверхонь виросткового відростка нижньої щелепи та обмеження відкривання рота. Також не виключається можливість первинної резорбції (розсмоктування) суглобових поверхонь при ССД. Патогенез первинних кісткових уражень зумовлений двома чинниками: ішемією внаслідок тиску (спричиненою ригідністю та ущільненням шкіри, що обмежує рухливість) та судинною ішемією дрібних артеріальних гілок верхньощелепної артерії, яка розвивається при ССД [10, с. 9434].

Резорбція нижньощелепної та лицьової кісток при системній склеродермії – це багатофакторний процес, на який впливає мікроваскулопатія, та надмірне напруження шкіри та м'язів обличчя, що призводить до ішемії та некрозу під тиском. Ця резорбція особливо помітна в ділянках прикріплення м'язів, таких як кут нижньої щелепи, головка виростка, вінцевий відросток та вилична дуга. Виросток нижньої щелепи більш схильний до резорбції у пацієнтів з ССД, з поширеністю від 10% до 50%. У пацієнтів із ССД, у яких ширина відкривання рота становить менше 30 мм, значно частіше діагностують рак язика [2, с. 692].

Резорбція окремих зубів спостерігається в пацієнтів з ССД у 21% випадків. Може відзначатися аномально висока частота карієсу та атипове прорізування зубів. Очевидно, існує також схильність до захворювань пародонту, що пов’язано з посиленим утворенням зубного нальоту. Ця проблема виникає через труднощі з гігієною ротової порожнини (внаслідок обмеженого відкривання рота) та використанням зубної щітки. Остання проблема зумовлена склеротичними змінами пальців і кистей рук. Крім того, тривале застосування системних кортикостероїдів сприяє зростанню запальної реакції в тканинах пародонта, що робить цей процес прогресуючим і часто підступним [10, с. 9434]. У пацієнтів із системною склеродермією було виявлено більше зубів з дистальним діаметром > 3 мм та каліброваним діаметром ≥ 5 мм в порівнянні із контрольною групою [3, с. 283].

Невралгія трійчастого нерва (НТН) частіше зустрічається у пацієнтів із системною склеродермією, ніж у здорових людей загалом. Нерідко ознаки НТН в пацієнтів виникали ще до встановлення діагнозу ССД. Прояви НТН включають сильний періодичний колюючий біль, що схожий на удар електричним струмом, який виникає під час жування, розмови або чищення зубів. Потенційні фактори НТН при ССД включають фіброз нервової тканини, що призводить до підвищення ендоневрального тиску та пошкодження мієлінізованих волокон трійчастого нерва, васкулярні зміни або вторинні наслідки тяжкої резорбції нижньої щелепи та компресійної нейропатії [2, с. 691].

Хронічний кислотний рефлюкс, що пов'язаний ССД, значно підвищує ризик ерозії зубної емалі. В пацієнтів із ССД спостерігаються ускладнення в ротовій порожнині, які виникають через порушення з боку шлунково-кишкового тракту, що викликають кислотний рефлюкс, та ураження ротової порожнини, що призводить до ксеростомії та рецесії ясен. Через ці ускладнення у пацієнтів із ССД погіршується якість життя, включаючи втрату зубів, зниження рухливості язика та недоїдання [2, с. 692]. Для захисту зубів рекомендується використовувати фтор та десенсибілізуючі засоби.

Стоматологічні процедури слід проводити в напіввертикальному положенні пацієнта, щоб обмежити рефлюкс, а втручання, які можуть стимулювати блювання та задишку, слід мінімізувати [9. с. 6].

Кандидоз ротової порожнини виникає в пацієнтів з ССД які проходять терапію кортикостероїдами, виразки в роті з'являються внаслідок прийому метотрексату та описано рідкісні випадки індукованої блокаторами кальцієвих каналів гіперплазії ясен, а також можуть виникати як побічні ефекти ліків, призначених для полегшення системних симптомів ССД [2, с. 692].

Зміни мікробіоти ротової порожнини є характерними у 44,5% пацієнтів. Нещодавнє дослідження показало значно вищі рівні *Eikenella corrodens* у субгінгівальній групі пацієнтів з ССД порівняно зі здоровими людьми контрольної групи, кореляцію між *Porphyromonas gingivalis* та тяжким пародонтитом при ССД, а також виключний зв'язок *Prevotella intermedia* зі специфічними поліморфізмами гена *IL-1* в пацієнтів з ССД [7, с. 629]. Мазки з язика показали значно нижчу кількість *Lactobacillus* у групі ССД в порівнянні зі здоровими особами. Такі результати підкреслюють погано вивчену міжбактеральну взаємодію *Lactobacillus* у мікробіоті ротово-кишкової вісі при ССД [2, с. 692].

Орофаціальні аномалії часто зустрічаються при системній склеродермії і створюють труднощі для стоматологічних працівників [5, с. 100154].

Пацієнти із системними захворюваннями можуть відчувати труднощі з підтримкою гігієни порожнини рота через стягнення шкіри навколо губ та періоральної області, а також обмежену рухливість рук через ураження опорно-рухового апарату. Зволожуючі засоби, такі як пом'якшувальні засоби на основі нафти, можуть допомогти запобігти розтріскуванню губ, тоді як вправи для розтягування рота можуть допомогти впоратися з мікростомією та покращити доступ під час стоматологічного лікування. Використання електричних зубних щіток, тримачів для зубних ниток та адаптивних стоматологічних пристроїв може допомогти покращити догляд за порожниною рота вдома. У клініці слід використовувати ергономічні стоматологічні крісла

та підлокітники для полегшення дискомфорту в опорно-руховому апараті, а також рекомендуються коротші зустрічі для зменшення навантаження [9, с. 6].

Стоматологічне лікування пацієнтів із системною склеродермією є непростим і вимагає повного розуміння проявів в ротовій порожнині та прямого впливу захворювання на пацієнта. Обізнаність стоматологів є важливою, оскільки рання діагностика та належне лікування можуть покращити результати лікування пацієнтів та якість життя.

Видалення зубів та хірургічні процедури в пацієнтів із ССД із порушенням судинної функції можуть ускладнюватися затримкою загоєння, надмірною кровотечею та поганою регенерацією тканин. Щоб мінімізувати ці ризики, рекомендуються малоінвазивні підходи, а агресивну пародонтальну терапію слід проводити з обережністю. Стоматологи повинні стежити за будь-якими ознаками виразки та тривалої післяопераційної кровотечі [9, с. 6].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Vitali C, Borghi E, Napoletano A, et al. Oropharyngolaryngeal disorders in scleroderma: development and validation of the SLS scale. Dysphagia. 2010 Jun;25(2):127-38. doi: 10.1007/s00455-009-9235-y.

2. Sharma M, Fadl A, Leask A. Orofacial Complications of the Connective Tissue Disease Systemic Sclerosis. J Dent Res. 2024 Jul;103(7):689-696. doi: 10.1177/00220345241249408.

3. Stanomir A, Micu IC, Picoș A, et al. Periodontitis Burden in Diffuse Versus Limited Systemic Sclerosis Subtypes: A Pilot Study. Curr Health Sci J. 2023 Apr-Jun;49(2):280-287. doi: 10.12865/CHSJ.49.02.280.

4. Shionoya Y, Kamiga H, Tsujimoto G, et al. Anesthetic Management of a Patient With Systemic Sclerosis and Microstomia. Anesth Prog. 2020 Spring;67(1):28-34. doi: 10.2344/anpr-66-03-07.

5. Almeida TG, Ferreira ARH, da Silva FS, et al. Oral health education for systemic sclerosis patients: A booklet report. PEC Innov. 2023 Apr 11;2:100154. doi: 10.1016/j.pecinn.2023.100154.

6. Jung S, Gavriiloglou M, Séverac F, et al. Influence of systemic sclerosis on periodontal health: A case-control study. J Clin Periodontol. 2023 Oct;50(10):1348-1359. doi: 10.1111/jcpe.13846.

7. Jud P, Wimmer G, Meinitzer A, et al. Periodontal disease and its association to endothelial dysfunction and clinical changes in limited systemic sclerosis: A case-control study. J Periodontal Res. 2023 Jun;58(3):621-633. doi: 10.1111/jre.13111.

8. Pischon N, Hoedke D, Kurth S, et al. Increased Periodontal Attachment Loss in Patients With Systemic Sclerosis. J Periodontol. 2016 Jul;87(7):763-71. doi: 10.1902/jop.2016.150475.

9. Ghannam A, Aladwani A, Abed H, et al. Dental management and oral manifestations of systemic sclerosis: Case reports and a review of the literature. J. Umm Al-Qura Univ. Med. Sci. 2025;11:6. doi: https://doi.org/10.1007/s44361-025-00011-3.

10. Almeida M do STM, Fernandes MLM, Moreira TCA. () Temporomandibular Joint Disorder in Systemic Sclerosis: A Case Report. Open Access Library Journal. 2022; 9: e9434. doi: https://doi.org/10.4236/oalib.1109434.

ОЦІНКА ОБІЗНАНОСТІ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ ЙОДОДЕФІЦИТНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Гричинюк Д. С.
Науковий керівник – доктор медичних наук,
професор кафедри ендокринології
Костіцька І. О.
Івано-Франківський національний медичний університет
Кафедра ендокринології
м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність. Обізнаність молоді щодо профілактики йододефіцитних захворювань є важливим складником медичної грамотності. Вона передбачає не лише розуміння значення йоду для функціонування щитоподібної залози, а й здатність застосовувати ці знання в повсякденному житті. Згідно з рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо йодування солі для профілактики та контролю йододефіцитних розладів, оновленими у 2023 році, йодування харчової солі є безпечною та ефективною стратегією популяційної профілактики йододефіциту. Водночас використання йодованої солі має поєднуватися з обмеженням загального споживання солі, а не зі збільшенням її кількості в раціоні.

Початок навчання в університеті є доцільним етапом для визначення вихідних знань і планування профілактичної освіти. Порівняння обізнаності першокурсників медичного та немедичного університетів дає змогу виявити спільні інформаційні потреби. Особливої уваги потребують практичні аспекти: розуміння призначення йодованої солі, її розпізнавання за маркуванням і дотримання принципів використання.

Мета. Порівняти обізнаність студентів першого курсу двох університетів щодо використання йодованої солі для профілактики йододефіцитних захворювань та визначити пріоритетні напрями просвітницької роботи серед молоді.

Матеріали та методи. Проведено поперечне порівняльне дослідження

методом анонімного електронного анкетування за допомогою Google Forms. У дослідженні взяли участь 230 першокурсників: 110 студентів Івано-Франківського національного медичного університету та 120 студентів Карпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Порівняльний аналіз охоплював три показники: розуміння профілактичного призначення йодованої солі, правильне визначення йодованої солі за інформацією на маркуванні та усвідомлення того, що її використання не потребує збільшення загального споживання солі. Такий підхід поєднував оцінювання теоретичних знань і розуміння їх практичного застосування. Результати представлено як абсолютні кількості та частки правильних відповідей у кожній групі. Порівняння мало описовий характер.

Результати. Правильне розуміння профілактичного призначення йодованої солі продемонстрували 43 зі 110 студентів Івано-Франківського національного медичного університету (39,1%) та 46 зі 120 студентів Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (38,3%). Правильно визначили йодовану сіль за інформацією на маркуванні відповідно 26 (23,6%) та 24 (20,0%) респонденти. Усвідомлювали, що використання йодованої солі не потребує збільшення загального споживання солі, відповідно 39 (35,5%) та 38 (31,7%) учасників.

В обох групах за кожним із трьох показників частка правильних відповідей становила менш ніж 50%. Найменша частка правильних відповідей стосувалася розпізнавання йодованої солі за маркуванням: 23,6% серед студентів медичного університету та 20,0% серед студентів Карпатського університету. Результати відображають спільні прогалини в розумінні практичних аспектів профілактики йододефіциту. Водночас описове порівняння не дає підстав стверджувати про статистичну еквівалентність рівнів обізнаності.

Висновки. В обох досліджених групах першокурсників виявлено прогалини в знаннях щодо профілактичного призначення, вибору та використання йодованої солі. Спільний характер цих прогалин обґрунтовує

необхідність посилення просвітницької роботи серед студентської молоді. Доцільним напрямом є активне залучення студентів-медиків до підготовки та проведення освітніх заходів за принципом «рівний-рівному» під керівництвом фахівців. Пріоритетними форматами можуть бути інтерактивні зустрічі, практичний розбір маркування харчової солі та короткі інформаційні матеріали для соціальних мереж. Основні освітні повідомлення мають пояснювати роль йодованої солі у профілактиці йододефіциту та необхідність обмеження загального споживання солі. Ефективність запропонованих заходів слід оцінювати шляхом повторного анкетування.

ПЛАНОВЕ ОПЕРАТИВНЕ ЛІКУВАННЯ ЧИ АКТИВНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПРИ БЕЗСИМПТОМНИХ І МАЛОСИМПТОМНИХ ПАХВИННИХ ГРИЖАХ У ЧОЛОВІКІВ: АНАЛІЗ ВІДДАЛЕНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Демченко Ганна Олександрівна
Здобувачка вищої освіти медичного факультету
Харківський національний медичний університет
Оршацька Марта Рубенівна
Здобувачка вищої освіти медичного факультету
Харківський національний медичний університет
Науковий керівник:
Сивожелізов Андрій Володимирович
кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургії № 2

Актуальність теми: пахвинні грижі – це одна з найпоширеніших хірургічних патологій, приблизно третина випадків припадає на безсимптомний перебіг. Тому вибір між плановим оперативним втручанням та активним спостереженням у пацієнтів із безсимптомними або малосимптомними пахвинними грижами залишається актуальним питанням хірургічної практики. Планова операція сприяє усуненню грижового дефекту, проте вона пов'язана з ризиком післяопераційних ускладнень, а також хронічного болю.

Водночас активне спостереження дозволяє відтермінувати втручання, про цьому потребуючі оцінки ймовірності прогресування симптомів, защемлення грижі та подальшої необхідності операції.

Саме тому аналіз віддалених результатів обох підходів є актуальним для обґрунтування індивідуальної тактики ведення пацієнтів з урахуванням безпеки та якості життя. [1]

Мета дослідження: провести порівняння віддалених результатів планового оперативного лікування та активного спостереження у пацієнтів із безсимптомними або малосимптомними пахвинними грижами спираючись на наукову літературу, оцінивши частоту ускладнень, прогресування симптомів, потребу в подальшому оперативному втручанні та якість життя.

Методи дослідження: було проведено огляд наукових публікацій, присвячених порівнянню планового оперативного лікування та активного спостереження у чоловіків із безсимптомними або малосимптомними пахвинними грижами.

Особоливо приділено увагу віддаленим результатам обох підходів, зокрема прогресуванню симптомів, частоті защемлення грижі, необхідності подальшого оперативного втручання, післяопераційним ускладненням, хронічному болю та якості життя пацієнтів. Розглядалися результати рандомізованих контрольованих досліджень, їхнього довготривалого спостереження, систематичних оглядів і метааналізів.

Аналіз здійснювався з використанням міжнародної біомедичної бази даних PubMed/MEDLINE.

Пошук наукових джерел проводився за ключовими словами та їх комбінаціями: “inguinal hernia”, “asymptomatic inguinal hernia”, “minimally symptomatic inguinal hernia”, “watchful waiting”, “elective hernia repair”, “long-term outcomes”, “crossover to surgery”, “hernia incarceration”, “hernia strangulation”, “postoperative complications”, “chronic postoperative inguinal pain”, “quality of life”, “randomized controlled trial”, “systematic review”, “meta-analysis”.

Результати: аналіз наукових публікацій продемонстрував, що активне спостереження у пацієнтів із безсимптомними або малосимптомними перебігом пахвинних гриж дозволяє відтермінувати оперативне втручання, проте в значної кількості пацієнтів із часом виникає потреба в операції.

У метааналізі довготривалих результатів трьох рандомізованих контрольованих досліджень,який охопив 592 учасників, протягом спостереження було прооперовано 344 пацієнтів. Кумулятивна частота переходу від спостереження до хірургічного лікування зростала зі збільшенням тривалості спостереження: від 28,7% через один рік до 51,5% через п’ять років і 70,6% через десять років.

Головною причиною втручання було посилення болю — 57,6% серед пацієнтів, які перейшли до операції. Защемлення грижі стало причиною

втручання у 4,4% цієї групи. Отримані результати свідчать, що відтермінування операції у більшості випадків буде супроводжуватися поступовим прогресуванням симптомів, що необхідно враховувати під час обговорення тактики лікування з пацієнтом. [2]

При огляді іншого систематичному дослідження частка пацієнтів, які перейшли від активного спостереження до планової операції, становила від 35,03% до 57,8% у включених дослідженнях.

За наведеними авторами порівняннями статистично значущих відмінностей щодо післяопераційних ускладнень (RR = 0,95; 95% ДІ: 0,50–1,80) та рецидивів грижі (RR = 1,01; 95% ДІ: 0,50–2,02) не виявлено. При цьому відмінності в методах оцінювання болю та якості життя обмежували можливість узагальнення цих показників, а також визначення однозначної переваги одного з підходів.

Автори також приділили увагу проблемі хронічного післяопераційного болю як важливого чинника вибору лікувальної тактики. [3]

Висновки: таким чином, розглянуті публікації підтримують можливість активного спостереження у належно відібраних пацієнтів, але про цьому демонструючи високу ймовірність подальшого оперативного втручання через наростання симптомів. Інтерпретація результатів потребує врахування тривалості спостереження та неоднорідності методів оцінювання клінічних наслідків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Yeow, M., Aiolfi, A., Lomanto, D., Fatt, S. L. K., & Wijerathne, S. (2024). Watchful waiting to surgery in men with mildly symptomatic or asymptomatic inguinal hernia: an individual participant data meta-analysis of long-term follow-up of randomized controlled trials. Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery, 28(5), 1909–1914. https://doi.org/10.1007/s10029-024-03118-5

2. Yeow, M., Aiolfi, A., Lomanto, D., Fatt, S. L. K., & Wijerathne, S. (2024). Watchful waiting to surgery in men with mildly symptomatic or

asymptomatic inguinal hernia: an individual participant data meta-analysis of long-term follow-up of randomized controlled trials. Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery, 28(5), 1909–1914. https://doi.org/10.1007/s10029-024-03118-5

3. Cirocchi, R., Burini, G., Avenia, S., Tebala, G., Palumbo, P., Cianci, M. C., Morabito, A., & Bruzzone, P. (2022). Asymptomatic inguinal hernia: does it need surgical repair? A systematic review and meta-analysis. ANZ journal of surgery, 92(10), 2433–2441. https://doi.org/10.1111/ans.17594

УДК 616-074/-078:616.63-076

ОЦІНКА ДІАГНОСТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА УЗГОДЖЕНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПІДРАХУНКУ ЛЕЙКОЦИТІВ СЕЧІ В ЛАБОРАТОРНІЙ ПРАКТИЦІ

Дерев'янко Денис Валерійович
Аспірант
Горбачова Світлана Василівна
д.біол.н., доцент
Запорізький медико-фармацевтичний університет,
м. Запоріжжя, Україна

Лабораторна медицина на сьогодні генерує велику кількість різноманітних даних. Це панелі біохімічних показників, дані про генетичні послідовності, цифрові зображення клітин та інші значні масиви даних. Це обумовлює актуальність впровадження алгоритмів штучного інтелекту у роботу медичних лабораторій. Штучний інтелект може бути інтегрований у лабораторну практику та лабораторні інформаційні системи для миттєвої перевірки результатів тестів на відповідність стандартам. Наприклад, на зараз розроблені моделі для виявлення мікроальбумінурії у сечі, які самостійно перевіряють чутливість, межі виявлення, правильність роботи приладу та видають клініцистам готові підказки щодо моніторингу діабетичної хвороби нирок із точністю понад 94%. Існують також та успішно впроваджені у практику алгоритми комп'ютерної обробки зображення, які здатні розпізнавати, класифікувати та підраховувати клітини крові, мазки або матеріал, що взятий під час біопсії дуже швидко мінімізуючи таким чином людський фактор.

Аналіз сечі – це стандартний клінічний тест, який включає мікроскопічне дослідження осаду сечі для виявлення формених елементів. Ручна оцінка лаборантами займає багато часу та є предметом людських помилок. Автоматизований аналіз з використанням зображень цифрової мікроскопії є потенційною альтернативою. На основі бази даних зображень цифрового мікроскопа алгоритмами штучного інтелекту та нейромережею розпізнаються

клітинні та неклітинні елементи сечі.

Мета дослідження – встановлення рівня узгодженості та показників діагностичної ефективності автоматичного аналізатору сечі LAURA® XL порівняно з ручною світловою мікроскопією при підрахунку лейкоцитів сечі.

Матеріали та методи дослідження. Обстежено 110 пацієнтів Навчально-наукового медичного центру «Університетська клініка» Запорізького державного медико-фармацевтичного університету. У досліджуваних зразках сечі з метою порівняння ручної та цифрової мікроскопії визначали кількість лейкоцитів. Мікроскопія осаду сечі проводилася стандартним рутинним методом та автоматично з використанням автоматичного аналізатору сечі LAURA® XL (Erba Lachema, Чехія). Аналізатор використовує цифрову мікроскопію та нейромережі для автоматичного розпізнавання та класифікації елементів осаду та самостійно ідентифікує до 24 клітинних та неклітинних елементів. Технологія штучного інтелекту реалізується завдяки вбудованому цифровому мікроскопу, який робить високоякісні знімки для кожного зразка. Нейромережа аналізує ці зображення та розпізнає клітини та неклітинні структури. Статистичну обробку отриманих результатів виконували за допомогою програмного пакета Statistica 7.0 (StatSoft Inc., США). Оцінка узгодженості виконувалася з розрахунком звичайного та зваженого коефіцієнту каппа Коена. Для встановлення показників діагностичної ефективності визначали загальну точність, чутливість, специфічність, позитивне та негативне прогностичне значення.

Результати дослідження. Під час аналізу показників кількості підрахованих лейкоцитів двома методами та їхнього співставлення, нами не включені до отриманих результатів показники специфічності та негативне прогностичне значення, оскільки лейкоцити у незначній кількості виявляються у всіх зразках сечі, враховуючи й клінічну норму. Лише у двох досліджуваних зразках лейкоцити були відсутні повністю, що вказує на можливу помилку переданалітичного етапу та робить проведення статистичного аналізу недоцільним. При оцінюванні рівня узгодженості між ручною та цифровою

мікроскопією при підрахунку кількості лейкоцитів у сечі отриманий показник коефіцієнту каппа Коена був вищим ніж для еритроцитів та склав 0,339 одиниць, шо вказує на задовільну узгодженість, хоча статистично взаємозв'язок показав високу значимість ($p<0,001$). З урахуванням такої ж особливості, як і для еритроцитів, а саме наявності відмінностей, що мали пограничний характер та не проявляли значної різниці між отриманими значеннями кількості клітин, розрахований зважений коефіцієнт каппа Коена, який склав 0,530 одиниць з 95% довірчим інтервалом в межах 0,415 – 0,645. Отримане значення вказує на помірний рівень узгодженості між отриманими значеннями. По відношенню до підрахунку лейкоцитів, алгоритми штучного інтелекту під час цифрової мікроскопії показали чутливість на рівні 77,8% та високе позитивне прогностичне значення. Показник останнього у нашому дослідженні склав 98,8%.

Візуалізація рівня узгодженості між отриманими значеннями кількості лейкоцитів здійснювалася шляхом побудови теплових карт. Під час аналізу теплових карт відмічалися певні особливості розподілу розрахованих значень частоти збігів. Максимальний рівень узгодженості між двома методами підрахунку числа лейкоцитів відмічене в межах значної лейкоцитурії, у нашому дослідженні це 4 група досліджених зразків, які характеризувалися кількістю лейкоцитів більше ніж 10 у полі зору. Але враховуючи, що саме значення більше 10 лейкоцитів у полі зору мікроскопу під час ручного підрахунку вважається клінічно значимим лабораторним критерієм межі «норма/патологія», можна вважати таку встановлену закономірність як ключову перевагу при застосуванні алгоритмів штучного інтелекту у лабораторному дослідженні сечі. Нами відмічена також ще одна закономірність, а саме схильність цифрової мікроскопії до помірного заниження результатів, особливо у діапазоні невеликої кількості лейкоцитів-від 3 до 10 клітин у полі зору мікроскопа. При цьому автоматичний підрахунок демонстрував відсутність клітин у зразку. Причиною цього може бути особливість пробопідготовки зразка сечі для мікроскопії осаду, адже

центрифугуванню піддаються, згідно стандартної лабораторної практики, 10 мл сечі і всі клітини, що в них містяться потрапляють до сечового осаду. При використанні автоматичної станції аналізу сечового осаду аналізатору LAURA® XL, прилад використовує для аналізу 2 мл сечі. Тенденція щодо відсутності грубих помилок при підрахунку кількості лейкоцитів зберігається, за даними побудованої матриці також у критичних кутових зонах знаходяться значення «0». Це може бути ще одним підтвердженням достатньої надійності автоматизованого скринінгу з використанням алгоритмів штучного інтелекту у лабораторній практиці.

Висновки. Таким чином, кожен автоматизований аналізатор осаду сечі має певні відмінні характеристики, окрім загальних переваг зменшення навантаження ручної обробки. Тому лікарям-лаборантам рекомендується розуміти ці особливості та використовувати підходи та автоматизації та стандартизації належним чином, враховуючи клінічні алгоритми та технологію лабораторного робочого процесу.

УДК 618.3-06

РЕЖИМ ХАРЧУВАННЯ ТА ДІЄТА ПІД ЧАС БЛЮВАННЯ ВАГІТНИХ

Доскоч Інна Олександрівна,
к.мед.н., доцент
Чермак Ігор Іванович,
д.мед.н., професор
Круть Юрій Якович,
д.мед.н., професор
кафедра акушерства та гінекології
ПВНЗ «Київський медичний університет»
Чермак Володимир Ігорович,
доктор філософії
керівник МЦ «Академія здоров'я людини»
Нубарова Надія Радіївна,
МЦ «Академія здоров'я людини», лікар акушер-гінеколог
м. Київ, Україна

Анотація: Блювання вагітних є одним із найпоширеніших ускладнень раннього періоду вагітності, яке може негативно впливати на стан здоров'я жінки та перебіг гестаційного процесу [1]. Важливе значення у комплексному веденні таких пацієнток має раціонально організований режим харчування та індивідуально підібрана дієта. У статті розглянуто особливості харчування вагітних із блюванням, принципи формування повноцінного раціону, режим приймання їжі та рідини, а також роль основних харчових компонентів у підтриманні нутритивного статусу жінки. Особливу увагу приділено рекомендаціям щодо вибору продуктів, які сприяють кращій переносимості їжі та забезпеченню організму необхідними поживними речовинами. Дотримання індивідуального режиму харчування є важливою складовою комплексного підходу до ведення вагітних із блюванням.

Ключові слова: Вагітність, блювання вагітних, ранній гестоз, режим харчування, дієтотерапія, нутритивна підтримка.

Блювання вагітних (БВ) зустрічається в 50-80 % випадків вагітностей і є

одним з найранніших проявів порушень адаптації організму до вагітності: як прояв раннього гестозу – в 14-19 %, у тяжкій формі – в 0,5 % вагітних [1].

Етіологія і патогенез БВ остаточно не з'ясовані, а діапазон теорій виникнення захворювання дуже широкий. Основними з них є фетопротективна, генетична, біохімічна, імунологічна і біосоціальна. БВ виникає внаслідок порушень функціонального стану головного мозку і нейроендокринної регуляції всіх видів обміну речовин. Його супроводжує максимальне підвищення рівня хоріонічного гонадотропіну, часом – зниження секреції кортикостероїдів. Найтяжчий перебіг раннього гестозу спостерігається у разі багатоплідної вагітності, міхурового занеску (вплив хоріонічного гонадотропіну) [1, 2].

Визначення плацентарних клітин у крові матері послугувало основою до розвитку імунологічної теорії виникнення раннього гестозу. Терміни виникнення блювання збігаються з термінами формування кровообігу і накопиченням полісахаридів у хоріоні, а його припинення – з початком їх високої активності у плаценті (14-15-й тиждень вагітності). Найбільша виразність блювання спостерігається в період, коли починається посилена проліферація в лімфоїдній тканині та вихід лімфоцитів у периферичну кров. Наявні в літературі дані про специфічну імунологічну перебудову в жінок, які страждають на ранні гестози вагітних, свідчать про наростання рівня антитіл до антигенів тканин плода і позазародкових утворень, а також до антигенів тканин материнського організму [1, 2, 3].

Якщо блювання є тривалим, то на фоні прогресивної втрати рідини й виснаження настають зміни реологічних властивостей крові, а також зниження запасів глікогену, посилення розщеплення жирів, накопичення в крові недоокиснених продуктів обміну жирів. Усе це спричинює ацидоз, появу ацетону в сечі, гіповітаміноз, порушення функцій надниркових залоз та підшлункової залози, зниження артеріального тиску (АТ), тахікардію, субфебрилітет. У запущених випадках може статися жирове переродження печінки, переважно зумовлене голодом. У клініко-патогенетичному відношенні

все це є складним синдромом обмінних розладів.

Класифікація і клініка БВ докладно описані в спеціальній літературі [1] і не потребують додаткової корекції.

Діагностика. Діагноз БВ встановлюється тільки у випадках його розвитку у I триместрі вагітності, коли інші причини цього стану були виключені. Найчастіше захворювання виникає між 4-м і 7-м тижнями вагітності, сягає максимуму десь на 9-10-ий і закінчується на 20-му тижні у 90% вагітних.

Діагностика БВ і його форм грунтується на сукупності клінічних проявів і результатів лабораторних обстежень [3].

Діагноз БВ вважається правомірним у разі наявності тріади симптомів:

- ***втрата маси тіла більше як 5% від маси до вагітності;***
- ***дегідратація;***
- ***електролітний дисбаланс.***

Госпіталізація пацієнтки доцільна у таких випадках:

- блювання триває, незважаючи на терапію, і хвора не може втримати їжу і лікарські препарати;
- втрата ваги сягає 5% від маси тіла і з'являється кетонурія;
- є підозра або підтверджується супутня патологія (інфекція сечостатевих шляхів);
- непереносність пероральних препаратів.

Хвору слід помістити в палату пологового будинку або пологового відділення загальної лікарні. Не слід розміщати в одній палаті двох жінок з БВ через можливість розвитку “співдружнього“ блювання, а також розвитку рецидиву у жінки, яка одужує. Важливу роль відіграє тривалий сон, чуйний догляд, тиша, правильний режим харчування.

Дієта та режим харчування пацієнток із БВ [4]. Їжа має бути високоенергетичною, вітамінізованою та легкозасвоюваною. У зв’язку зі зниженням апетиту рекомендують різноманітну “бажану” їжу, тобто дієта має

бути індивідуальною, з виключенням гострих страв і алкоголю. Вживати їжу слід невеликими порціями кожні 2-3 години в охолодженому вигляді, у лежачому положенні. Показаний прийом мінеральних лужних вод у невеликих об'ємах 5-6 разів на день.

До раціону додають страви з м'яса і морської риби, що є джерелом повноцінних білків, мінеральних речовин та вітамінів. Жир риб вирізняється високим вмістом жиророзчинних вітамінів, особливо ретинолу і вітаміну D. У рибі міститься більше фосфору й кальцію, ніж у м'ясі. Морська риба та різні морські істоти (краби, лангусти, креветки, кальмари) багаті на мікроелементи, особливо на йод.

Молочні продукти є джерелом легкозасвоюваних білків, містять найоптимальніший склад амінокислот. У молоці наявна дисахарид лактоза, яка використовується безпосередньо для глікогенутворення. Сир багатий на фосфорні та кальцієві солі, легкозасвоюваний молочний білок, є важливим джерелом метіоніну. Кисломолочні продукти (кефір, закваска, ацидофільно-дріжджове молоко, ацидофільна паста) мають антагоністичну активність до більшості патогенних та умовно-патогенних кишкових бактерій. Підвищення засвоюваності кальцію і фосфору забезпечується наявністю молочної кислоти, на яку перетворюється лактоза під впливом молочнокислих бактерій.

Молочні продукти та кальційвмісні препарати не варто приймати без особливої потреби в першій половині дня, оскільки о 12-14 годині відбувається максимальне виведення кальцію та інших мінеральних солей нирками. Більш раціонально вживати їх у другій половині дня або перед сном. Для кращого засвоєння кальцій поєднують із жовчогінними засобами (олія насіння гарбуза, олія насіння розторопші і т. ін.).

Обов'язкове додавання до раціону продуктів, що містять вітамін А або каротиноїди (олія зародків пшениці, зародки пшениці, морквяний сік свіжого приготування з будь-яким жиром та ін.), листову зелень [4, 5]

Варто щоденно вживати по 1-2 столові ложки меду. Як

загальнозміцнювальний засіб, особливо у разі загального виснаження організму, використовують відвар вівса з медом, який підвищує імунітет і здатність організму до самоочищення [4].

Рекомендують пророслу пшеницю, дріжджі, продукти, що містять значну кількість пектинів (яблука, гарбуз, абрикоси, апельсини, вишні, шовковицю, шипшину, журавлину, лимони, персики, сливи, дині, моркву, буряк). Пектини, що містяться у яблуках, буряку, гарбузах, моркві, харчових волокнах злакових культур, сприяють м'якому посиленню перистальтики, зв'язуванню та виведенню з органів травлення токсичних продуктів. Пектини збільшують об'єм кишкового вмісту, за рахунок цього відбувається м'яке механічне подразнення стінок кишківника. Як джерело пектинів рекомендують овочі і фрукти у вареному, тушкованому, печеному вигляді; розведені у теплій чи гарячій воді варення, джем, повидло з фруктів. Водні розчини пектинів з цукром під впливом органічних кислот утворюють гелі, яким властиві абсорбуюча і протизапальна дії. Очищенню організму від токсинів, покращенню перистальтики кишківника сприяє прийом харчових волокон, що містяться в зародках пшениці, хлібі з борошна грубого помелу, кукурудзі, капусті, буряку, огірках, кабачках. Для регуляції функцій товстого кишечнику використовують висівки.

Найбільша антиоксидантна активність властива флавоноїдам і антиоксидантним вітамінам. Вони містяться у великій кількості в рослинних продуктах: моркві, гарбузі (провітаміни А – каротини), рослинних оліях (вітамін Е), свіжих овочах, фруктах, ягодах (вітамін С), чаї, особливо у зеленому (вітамін Р). На антиоксиданти багаті кедрові та грецькі горіхи, плоди шипшини, горобини звичайної та чорноплідної, капуста, баклажани, часник, цибуля, яблука, цитрусові, виноград, аґрус [4].

Жири та білки тваринного походження мають переважати у першій половині дня. Час перших двох прийомів їжі відповідає максимальній активності меридіанів шлунку та підшлункової залози, ферменти яких активно беруть участь у переварюванні їжі тваринного походження. На гарнір до таких

страв мають надходити термічно оброблені овочі (відварені, запечені, тушковані і т. ін.) у кількості, що в 3-4 рази перевищує кількість продуктів тваринного походження. На десерт рекомендовано фрукти. Загальна калорійність перших двох прийомів їжі – не менше 70 %.

Білки рослинного походження мають переважати у другій половині дня (особливо у разі схильності до гіперуратурії, гіперхолестеринемії). Третій, четвертий прийоми їжі мають формуватися з пісної риби, не дуже жирних молочних продуктів, а також білкових продуктів рослинного походження (боби, квасоля, горох, соя, горіхи, гарбузове чи соняшникове насіння, крупи і т. ін.). Останній прийом їжі – кисломолочні продукти (біойогурти, біокефіри з коротким терміном зберігання – до 5 діб, закваска і т. ін.). Для запобігання закрепів до них слід додавати 1-2 столові ложки рослинної олії або з'їсти яблуко, банан тощо.

Під час кожного прийому їжі в організм мають надходити жири рослинного і тваринного походження з переважанням останніх (співвідношення 30 г : 70 г). При знежиреному харчуванні жовч із жовчного міхура не вивільняється.

Для нормалізації травлення, покращення апетиту на початку прийому їжі варто вживати продукти, що посилюють секрецію шлунку (підсолений салат, закуски). Через 10-20 хвилин, коли у шлунку з'явиться достатня кількість травного соку, вживають основні страви (під час вживання м'яса, риби, грибів водночас як стимулятори травлення корисними є пряно-ароматичні рослини, різні підливки, спеції, приправи). На десерт зазвичай рекомендують солодкий компот, чай, каву, що зменшують секрецію шлункового соку і сприяють спустошенню шлунку.

Жирна їжа гальмує шлункову секрецію, знижує переварювання і засвоєння білків, тому її краще приймати разом із продуктами, що містять клітковину (овочі, овочеві соки, приправи). Тверді жири тваринного походження (яловичий, качиний, гусячий) слід прагнути замінити напівтвердими (свинячий) і жирами рослинного походження [5, 6].

Не рекомендується використовувати в їжу будь-які скоростиглі продукти (парникові овочі, фрукти), бройлерних курей, а також будь-які продукти тривалого терміну зберігання та швидкого приготування, хліб на розпушувачах.

Прийом 2-2,5 л рідини на добу необхідний не лише для нормального перебігу обмінних процесів, а й для повноцінного видалення продуктів обміну, насамперед ниркам, а також із потовиділенням, залозами кишківника. Для збільшення відносної кількості рідини в організмі її добовий об'єм слід приймати малими порціями (по 50-100 мл), але часто. Відносно рідкий прийом великої кількості рідини приведе до посилення функціонування органів виділення і може сприяти посиленню імунних реакцій, але менш ефективно виводить шлаки обміну речовин, що постійно утворюються.

Сечовиділення має відбуватись не рідше, ніж через кожні 2-3 години.

При збільшенні частоти блювання не вживати водночас рідку і тверду їжу. Хвора не має пити воду, кисіль, компоти тощо за 30 хвилин до їжі і протягом 1,5 години після їжі. Корисні печена картопля з олією, яйце в круту, сир, підсмажений білий хліб, каші з маслом, блюда з гарбуза, пюре з фруктів. Тепла їжа менше подразнює рецептори шлунку і не спричиняє надмірного його скорочення. У разі несприйняття певних запахів їжу подають у холодному вигляді. При підвищеній втраті мінеральних речовин рекомендують паштет з оселедця, оселедцеву олію, квашені огірки й капусту. Рекомендують лужні напої. Певну роль при анорексії відіграє збудження залоз слизової оболонки шлунково-кишкового тракту вживанням до їжі кислих напоїв (кисломолочні продукти, кислі соки і сиропи з плодів ягід), а також кислих і маринованих овочів. Надзвичайно корисними є плоди барбарису, 1-2 столові ложки апельсинового або лимонного соку, розчиненого у воді.

Як обволікаючий, детоксикаційний засіб використовують вівсяний відвар: 2-3 столові ложки зерен промивають, заливають 500-700 мл води, кип'ятять на маленькому вогні з накритою кришкою 30 хв. Відвар зливають, зерна подрібнюють, заливають новою водою і варять до повної готовності. Отриману масу протирають через сито для видалення великих частинок.

Вживають натще і ввечері перед сном, але не раніше, ніж через 2 години після вечері. Злитий заздалегідь відвар п’ють протягом дня замість води. Особливо сильну дію він надає при одночасному прийомі з відваром шипшини. У той же час не лише посилюється видалення з кишечнику токсичних речовин, а й покращується діяльність печінки, нирок, нормалізується склад кишкової мікрофлори, випорожнення. Для посилення дії водночас приймають вітамінний збір:

Плоди шипшини коричної	–	30 г
Плоди горобини звичайної	–	30 г
Плоди смородини чорної	–	30 г
Листя смородини чорної	–	30 г
Листя кропиви дводомної	–	30 г
Суцвіття календули лікарської	–	30 г
Трава суниці лісової	–	30 г

Столову ложку суміші заливають 300 мл води, настоюють 1 годину, витримують на киплячій водяній бані 20 хв, настоюють за межами водяної бані до охолодження, проціджують, віджимають. Приймають по 70-80 мл після їжі. Можливе використання неповного збору.

За надмірного блювання рекомендують снідати лежачи в ліжку. Кожні пів години вагітна має пити по 50-100 мл холодної мінеральної води або фруктового соку, робити по 5 глибоких вдихів.

Якщо організм пацієнтки майже не утримує їжу, варто призначити 2-3 рази на день поживні клізми (молоко, яєчний жовток, глюкоза, гідролізин).

Після припинення блювання дієту поступово розширюють.

Отже, БВ залишається однією з найчастіших і клінічно значущих причин звернень до лікаря під час вагітності, про це свідчать як міжнародні дослідження, так і нещодавно затверджені настанови в Україні. Частота даного ускладнення вагітності і іхні ускладнення можуть впливати на перебіг вагітності та її наслідки [1, 7, 8]. Ефективне лікування БВ залежить від своєчасного підбору режиму лікування і дієти.

Літературні дані на сьогодні ще частково суперечливі, але існує консенсус щодо безпеки та ефективності більшості рекомендованих підходів [8].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ МОЗ України від 17.04.2025 № 667 «Про затвердження Стандарту медичної допомоги «Нудота і блювання під час вагітності. Надмірне блювання вагітних».
2. Електронний документ «Клінічна настанова, заснована на доказах «Нудота і блювання під час вагітності. Надмірне блювання вагітних», 2024.
3. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 березня 2024 року № 418 "Про затвердження шістнадцятого випуску Державного формуляра лікарських засобів та забезпечення його доступності".
4. Гестози: традиційні та нетрадиційні підходи до лікування / За ред. проф. А.Я. Сенчука, проф. І.І. Чермака. – К.: Книга-плюс, 2023. – 246 с.
5. Guttuso T Jr, Messing S, Tu X, Mullin P, Shepherd R, Strittmatter C, et al. Effect of gabapentin on hyperemesis gravidarum: a double-blind, randomized controlled trial. Am J Obstet Gynecol MFM. 2021;3(1):100273. doi: 10.1016/j. ajogmf.2020.100273.
6. NHS Greater Glasgow and Clyde. Hyperemesis Gravidarum, Guideline, Obstetrics: clinical guideline. [Internet]. 2022. Available from: https://obsgynhandbook. nhsggc.org.uk/media/1770/id-694-hyperemesis-gravidarum-guideline-obstetricsfp.pdf.
7. Lowe SA, Armstrong G, Beech A, Bowyer L, Grzeskowiak L, Marnoch CA, et al. SOMANZ position paper on the management of nausea and vomiting in pregnancy and hyperemesis gravidarum. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 2020;60(1):34-43. doi: 10.1111/ajo.13084.
8. Medved VI, Zhuk SI, Konkov DH, Litvinov SK, Ocheretna OL. The evidence bases of etiopathophysiology and preventive clinical management of nausea and vomiting in pregnancy. Reprod Health Women. 2023;(4): 13-28.

ІМУННА ТРОМБОЦИТОПЕНІЯ: ВІД ПАТОГЕНЕТИЧНИХ МЕХАНІЗМІВ ДО СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТАРГЕТНОЇ ТЕРАПІЇ

Журавльова Анна Костянтинівна,
канд. мед. наук, доцент
Бура Марія Сергіївна,
Малявіна Владислава Максимівна
здобувачки вищої освіти
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Анотація: У роботі розглянуто сучасні уявлення про патогенез первинної імунної тромбоцитопенії та основні механізми її розвитку. Проаналізовано сучасні методи таргетної терапії, їх патогенетичне обґрунтування та ефективність. Висвітлено перспективи індивідуалізованого лікування та сучасне місце спленектомії.

Ключові слова: Імунна тромбоцитопенія, патогенез, тромбопоез, таргетна терапія, агоністи рецепторів тромбопоетину, ритуксимаб, рилзабрутиніб.

Вступ. Первинна імунна тромбоцитопенія (ІТП) – набуте аутоімунне захворювання, для якого характерне ізольоване зниження кількості тромбоцитів менше ніж 100 × 10^9/л за відсутності іншої встановленої причини тромбоцитопенії. Клінічна картина ІТП варіюється від безсимптомного перебігу та шкірних геморагічних проявів (петехії, екхімози) до небезпечних для життя кровотеч (шлунково-кишкових, внутрішньочерепних). [1].

Довгий час ІТП розглядали переважно як захворювання, що характеризується надмірним руйнуванням тромбоцитів макрофагами селезінки внаслідок дії аутоантитіл. Сьогодні відомо, що важливу роль відіграють також порушення утворення тромбоцитів та зміни клітинної імунної відповіді. Розуміння цих механізмів сприяло появі лікарських засобів, які діють на різні ланки патогенезу ІТП [1, 2].

Мета. Узагальнити та систематизувати сучасні дані наукової літератури щодо патогенетичних механізмів первинної ІТП, а також розглянути сучасні методи таргетної терапії та їх патогенетичне обґрунтування.

Матеріали та методи. Проведено описовий огляд опублікованих наукових джерел із проблеми ІТП. Для узагальнення використано міжнародний консенсус щодо ІТП, рекомендації Американського товариства гематологів (ASH) 2019 та 2026 років і результати клінічного дослідження LUNA3. Основну увагу приділено механізмам захворювання та можливостям медикаментозного лікування дорослих пацієнтів [1–4].

Результати та обговорення. Патогенез ІТП. Одним із головних механізмів захворювання є утворення аутоантитіл до глікопротеїнів мембрани тромбоцитів, зокрема GPIIb/IIIa та GPIb/IX. Вкриті антитілами тромбоцити розпізнаються макрофагами і руйнуються переважно в селезінці. Водночас аутоантитіла можуть порушувати дозрівання мегакаріоцитів у кістковому мозку та знижувати утворення нових тромбоцитів. У патогенезі беруть участь також цитотоксичні Т-лімфоцити та порушення функції регуляторних Т-клітин [1].

Сучасна терапія. Вибір лікування залежить не лише від кількості тромбоцитів, а й від кровоточивості, супутніх захворювань, тривалості ІТП та потреб пацієнта. Глюкокортикостероїди залишаються важливими препаратами початкового лікування, а внутрішньовенний імуноглобулін застосовують, зокрема, коли потрібне швидке підвищення кількості тромбоцитів. В оновлених рекомендаціях ASH 2026 для дорослих, які потребують початкової терапії, умовно пропонується поєднання глюкокортикостероїдів із ритуксимабом або тромбопоетичним препаратом замість застосування лише глюкокортикостероїдів. Рішення має враховувати доступність лікування, його користь і ризики [2].

Агоністи рецепторів тромбопоетину (роміплостим, елтромбопаг, аватромбопаг) стимулюють утворення тромбоцитів шляхом впливу на мегакаріоцити. Вони є важливими варіантами лікування пацієнтів, яким

потрібна подальша терапія після глюкокортикостероїдів. Відповідь залежить від препарату й особливостей пацієнта; під час лікування необхідно враховувати можливі небажані реакції, зокрема ризик тромботичних ускладнень [1, 2].

Інші препарати спрямовані на імунні механізми ІТП. Ритуксимаб спричиняє зменшення кількості CD20-позитивних В-лімфоцитів і може забезпечувати тривалу відповідь у частини пацієнтів, проте рецидиви можливі. Фостаматиніб пригнічує тирозинкіназу селезінки (SYK) та зменшує Fc-рецептор-опосередковане руйнування тромбоцитів. Інгібітори тирозинкінази Брутона (BTK), зокрема рилзабрутиніб, впливають на сигнальні шляхи імунних клітин. Відповідно до ASH 2026, інгібітори SYK або BTK можуть розглядатися як альтернативи, коли застосування тромбопоетичних препаратів чи ритуксимабу не підходить або пацієнт від них відмовляється [1, 2].

Ефективність рилзабрутинібу вивчали в рандомізованому дослідженні III фази LUNA3 за участю 202 дорослих із персистувальною або хронічною ІТП після попереднього лікування. Стійкої тромбоцитарної відповіді за критеріями дослідження досягли 31 із 133 пацієнтів (23%) у групі рилзабрутинібу та жоден із 69 пацієнтів групи плацебо ($p < 0,0001$). Ці результати свідчать про ефективність препарату в частини пацієнтів, але не означають гарантованої відповіді для кожного хворого [4].

Місце спленектомії. Завдяки розширенню можливостей медикаментозного лікування операцію часто можна відтермінувати. За можливості її рекомендують не проводити протягом першого року після встановлення діагнозу, оскільки в цей період можлива спонтанна ремісія. Водночас спленектомія залишається варіантом лікування для окремих пацієнтів після оцінювання очікуваної користі та ризиків [1, 3].

Висновки.

1. Патогенез первинної ІТП включає не лише імунне руйнування тромбоцитів, а й порушення їх утворення в кістковому мозку та зміни функції Т-лімфоцитів.

2. Сучасні методи цільової терапії діють на різні ланки захворювання: агоністи рецепторів тромбопоетину стимулюють тромбопоез, а ритуксимаб та інгібітори SYK і BTK впливають на механізми імунної відповіді.

3. Розширення вибору лікарських засобів дає можливість індивідуалізувати лікування ІТП і в окремих випадках відтермінувати або уникнути спленектомії. Вибір терапії потребує оцінювання ефективності, безпеки та особливостей конкретного пацієнта.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Provan D, Arnold DM, Bussel JB, et al. Updated international consensus report on the investigation and management of primary immune thrombocytopenia. Blood Adv. 2019;3(22):3780–3817. doi:10.1182/bloodadvances.2019000812.

2. Cuker A, Terrell DR, Sowdagar H, et al. American Society of Hematology 2026 guidelines for immune thrombocytopenia: initial and second-line therapy for adults with primary ITP. Blood Adv. 2026. doi:10.1182/bloodadvances.2026021269.

3. Neunert C, Terrell DR, Arnold DM, et al. American Society of Hematology 2019 guidelines for immune thrombocytopenia. Blood Adv. 2019;3(23):3829–3866. doi:10.1182/bloodadvances.2019000966.

4. Kuter DJ, Ghanima W, Cooper N, et al. Safety and efficacy of rilzabrutinib vs placebo in adults with immune thrombocytopenia: the phase 3 LUNA3 study. Blood. 2025;145(24):2914–2926. doi:10.1182/blood.2024027336.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГІЇ: ДІАГНОСТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ, ПОХИБКИ ТА РИЗИКИ КЛІНІЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Іванюк Алевтина Володимирівна,
Гаврилюк Діана Володимирівна,
Хрімлі Богдан Юрійович,
Студенти
Дзиза Алла Василівна,
асистент
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Вступ. Оториноларингологія охоплює патологію вуха, носа, приносових пазух, глотки та органів шиї. За літературними даними, ЛОР-захворювання становлять 20-50% випадків у закладах охорони здоров'я, а частота діагностичних помилок у розвинених країнах оцінюється в 0,7-15% [1, 2]. Діагностика значною мірою ґрунтується на візуальній оцінці (отоскопія, ендоскопія, ларингоскопія, КТ), що зумовлює суб'єктивність результату та його залежність від досвіду лікаря. За таких умов технології штучного інтелекту (ШІ) – згорткові нейронні мережі (CNN), моделі машинного навчання та великі мовні моделі (LLM) – розглядаються як інструмент підтримки клінічних рішень [1, 3]. Водночас стрімке зростання кількості публікацій супроводжується питаннями щодо надійності, відтворюваності та безпеки таких систем у реальній клінічній практиці.

Мета. Проаналізувати діагностичні можливості штучного інтелекту в оториноларингології, типові похибки алгоритмів та ризики їх клінічного застосування.

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

Результати та їх обговорення. Найбільш розвиненим напрямом є

автоматичний аналіз отоскопічних зображень. Систематичний огляд і метааналіз 39 публікацій показав, що алгоритми ШІ розрізняють нормальну та патологічну картину з точністю 90,7% (95; ДІ 90,1-91,3%), а найпоширеніша модель для трьох класів (норма, гострий середній отит, середній отит з ексудатом) досягала точності 97,6%; у трьох дослідженнях, де проводили пряме порівняння, точність алгоритмів (93,4%) перевищувала точність людської оцінки (73,2%) [4]. Систематичний огляд також підкреслює високу діагностичну точність ШІ при захворюваннях середнього вуха та перспективність його використання в телемедицині і на первинній ланці [5]. У ретроспективному дослідженні отоскопічних зображень дітей з віддалених регіонів Австралії алгоритм досяг точності 99,3% для гострого середнього отиту, 96,3% для хронічного та 98,2% для сірчаної пробки/обструкції слухового проходу [6].

Інші ділянки ЛОР-діагностики демонструються аналогічну тенденцію. Нейромережева модель на основі КТ диференціювала хронічних отит із холестеатомою та без неї з точністю 95,4% [1, 8]; CNN-алгоритм для класифікації поліпів носа у відеокадрах ендоскопії досяг точності до 98,3% [1, 9]. Застосування ШІ в ринології охоплює, зокрема, аналіз КТ приносових пазух [10]. У ларингології CNN із навчання перенесення розпізнавала норму, поліпи та карциному голосових складок із вищою чутливістю, ніж клініцисти [1, 11]. Для прогнозування слуху після мастоїдектомії з тимпанопластикою модель LightGBM показала точність 81% проти 79% у багатошарового перцептрона [1, 12].

Проте високі показники точності слід інтерпретувати обережно, оскільки похибки ШІ мають системний характер. Головна проблема – обмежена узагальнювальність. У дослідженні на 1842 отоскопічних зображеннях з трьох незалежних джерел (Туреччина, Чилі, США) внутрішня ефективність алгоритмів була високою (середня AUC 0,95), але при тестуванні на зовнішніх даних знижувалась до 0,76; лише після об’єднання когорт AUC знову досягала 0,96 [7]. Огляд Tasiuc та співавт. показує, що точність CNN в

ЛОР-дослідженнях коливається від 70-98%, багато моделей навчено на вибірках менш ніж зі 100 пацієнтів, а відсутність стандартизації протоколів і метрик (точність, коефіцієнт Дайса) ускладнює порівняння результатів [1]. Похибки залежать і від типу патології: найнижчою була точність для середнього отиту з ексудатом (77,8%) [6], а при ураженнях гортані з ороговінням клініцисти мали приблизно вдвічі вищу чутливість, ніж алгоритм [1].

Окремий блок ризиків пов'язаний із LLM. Систематичний огляд 17 досліджень (734 пацієнти) засвідчив, що точність первинного діагнозу LLM коливається від 45,7 до 80,2% тоді як адекватні додаткові обстеження вони пропонують лише у 10-29% випадків, а правильні лікувальні рекомендації – у 16,7-60% (найкраще в онкології голови та шиї, найгірше в ринології), причому моделі схильні призначати надмірну кількість обстежень порівняно з отоларингологами [13]. У серії з 40 ринологічних випадків ChatGPT-4 поставив правильний діагноз у 50,8% [13, 15]; при аналізі ларингоскопічних зображень правильний первинний діагноз становив лише 22,5 % [13, 14]. Точність також залежить від контексту: при аналізі зображень онкологічних уражень ротової порожнини та ротоглотки вона сягала 73,3-93,3% за наявності клінічних даних і лише 26-86,7% без них [13, 16]. Середня методологічна якість досліджень за шкалою MINORS становила 8,6 ± 2,5 (за максимуму 16 для неспівставних досліджень), що не дозволило виконати метааналіз [13].

Узагальнюючи, до основних ризиків клінічного застосування ШІ в оториноларингології належать: зниження ефективності на даних інших центрів і пристроїв (зсув даних); завищені оцінки точності через малі одноцентрові вибірки; хибні або надлишкові клінічні рекомендації LLM; низька прозорість алгоритмів – наявні методики пояснення ШІ не гарантують надійного обґрунтування індивідуального рішення [17]; а також питання конфіденційності даних, етики та відсутність стандартизованої нормативної бази [1]. Тому ШІ слід розглядати виключно як допоміжний інструмент, а остаточне рішення має залишатися за лікарем.

Висновки. Штучний інтелект демонструє високу діагностичну точність при аналізі отоскопічних, ендоскопічних та КТ-зображень у вузьких задачах, а в окремих дослідженнях перевищує точність нестажованих оцінювачів, що робить його перспективним для скринінгу, телемедицини та первинної ланки. Основними джерелами похибок є обмежена узагальнювальність моделей на зовнішніх даних, малі й неоднорідні вибірки, нерівномірна точність для різних нозологій та залежність результатів LLM від клінічного контексту; для рекомендацій щодо обстеження й лікування точність LLM залишається недостатньою. Безпечне впровадження ШІ в оториноларингологію потребує зовнішньої багатоцентрової валідації, стандартизації метрик і протоколів, прозорості алгоритмів, захисту даних пацієнтів і обов'язкового контролю з боку лікаря.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.

1. Taciuc IA, Dumitru M, Vrinceanu D, Gherghe M, Manole F, Marinescu A, Serboiu C, Neagos A, Costache A. Applications and challenges of neural networks in otolaryngology (Review). Biomed Rep. 2024 Apr 19;20(6):92. doi: 10.3892/br.2024.1781. PMID: 38765859; PMCID: PMC11099604.

2. Lukama L, Aldous C, Michelo C, Kalinda C. Ear, Nose and Throat (ENT) disease diagnostic error in low-resource health care: Observations from a hospital-based cross-sectional study. PLoS One. 2023 Feb 9;18(2):e0281686. doi: 10.1371/journal.pone.0281686. PMID: 36758061; PMCID: PMC9910637.

3. Wilson BS, Tucci DL, Moses DA, Chang EF, Young NM, Zeng FG, Lesica NA, Bur AM, Kavookjian H, Mussatto C, Penn J, Goodwin S, Kraft S, Wang G, Cohen JM, Ginsburg GS, Dawson G, Francis HW. Harnessing the Power of Artificial Intelligence in Otolaryngology and the Communication Sciences. J Assoc Res Otolaryngol. 2022 Jun;23(3):319-349. doi: 10.1007/s10162-022-00846-2. Epub 2022 Apr 20. PMID: 35441936; PMCID: PMC9086071.

4. Habib AR, Kajbafzadeh M, Hasan Z, Wong E, Gunasekera H, Perry C, Sacks R, Kumar A, Singh N. Artificial intelligence to classify ear disease from otoscopy: A systematic review and meta-analysis. Clin Otolaryngol. 2022

May;47(3):401-413. doi: 10.1111/coa.13925. Epub 2022 Mar 15. PMID: 35253378; PMCID: PMC9310803.

5. Song D, Kim T, Lee Y, Kim J. Image-Based Artificial Intelligence Technology for Diagnosing Middle Ear Diseases: A Systematic Review. J Clin Med. 2023 Sep 7;12(18):5831. doi: 10.3390/jcm12185831. PMID: 37762772; PMCID: PMC10531728.

6. Habib AR, Crossland G, Patel H, Wong E, Kong K, Gunasekera H, Richards B, Caffery L, Perry C, Sacks R, Kumar A, Singh N. An Artificial Intelligence Computer-vision Algorithm to Triage Otoscopic Images From Australian Aboriginal and Torres Strait Islander Children. Otol Neurotol. 2022 Apr 1;43(4):481-488. doi: 10.1097/MAO.0000000000003484. PMID: 35239622.

7. Habib AR, Xu Y, Bock K, Mohanty S, Sederholm T, Weeks WB, Dodhia R, Ferres JL, Perry C, Sacks R, Singh N. Evaluating the generalizability of deep learning image classification algorithms to detect middle ear disease using otoscopy. Sci Rep. 2023 Apr 1;13(1):5368. doi: 10.1038/s41598-023-31921-0. PMID: 37005441; PMCID: PMC10067817.

8. Eroğlu O, Eroğlu Y, Yıldırım M, Karlıdag T, Çınar A, Akyiğit A, Kaygusuz İ, Yıldırım H, Keleş E, Yalçın Ş. Is it useful to use computerized tomography image-based artificial intelligence modelling in the differential diagnosis of chronic otitis media with and without cholesteatoma? Am J Otolaryngol. 2022 May-Jun;43(3):103395. doi: 10.1016/j.amjoto.2022.103395. Epub 2022 Feb 22. PMID: 35241288.

9. Ay B, Turker C, Emre E, Ay K, Aydin G. Automated classification of nasal polyps in endoscopy video-frames using handcrafted and CNN features. Comput Biol Med. 2022 Aug;147:105725. doi: 10.1016/j.compbiomed.2022.105725. Epub 2022 Jun 13. PMID: 35716434.

10. Amanian A, Heffernan A, Ishii M, Creighton FX, Thamboo A. The Evolution and Application of Artificial Intelligence in Rhinology: A State of the Art Review. Otolaryngol Head Neck Surg. 2023 Jul;169(1):21-30. doi: 10.1177/01945998221110076. Epub 2023 Jan 29. PMID: 35787221; PMCID:

PMC11110957.

11. Zhao Q, He Y, Wu Y, Huang D, Wang Y, Sun C, Ju J, Wang J, Mahr JJ. Vocal cord lesions classification based on deep convolutional neural network and transfer learning. Med Phys. 2022 Jan;49(1):432-442. doi: 10.1002/mp.15371. Epub 2021 Dec 8. PMID: 34813114.

12. Lim SJ, Jeon ET, Baek N, Chung YH, Kim SY, Song I, Rah YC, Oh KH, Choi J. Prediction of Hearing Prognosis After Intact Canal Wall Mastoidectomy With Tympanoplasty Using Artificial Intelligence. Otolaryngol Head Neck Surg. 2023 Dec;169(6):1597-1605. doi: 10.1002/ohn.472. Epub 2023 Aug 4. PMID: 37538032.

13. Filali Ansary, R., Lechien, J.R. Clinical decision support using large language models in otolaryngology: a systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol* **282**, 4325–4334 (2025). https://doi.org/10.1007/s00405-025-09504-8

14. Maniaci A, Chiesa-Estomba CM, Lechien JR. ChatGPT-4 Consistency in Interpreting Laryngeal Clinical Images of Common Lesions and Disorders. Otolaryngol Head Neck Surg. 2024 Oct;171(4):1106-1113. doi: 10.1002/ohn.897. Epub 2024 Jul 24. PMID: 39045737.

15. Radulesco T, Saibene AM, Michel J, Vaira LA, Lechien JR. ChatGPT-4 performance in rhinology: A clinical case series. Int Forum Allergy Rhinol. 2024 Jun;14(6):1123-1130. doi: 10.1002/alr.23323. Epub 2024 Jan 24. PMID: 38268099.

16. Schmidl B, Hütten T, Pigorsch S, Stögbauer F, Hoch CC, Hussain T, Wollenberg B, Wirth M. Artificial intelligence for image recognition in diagnosing oral and oropharyngeal cancer and leukoplakia. Sci Rep. 2025 Jan 29;15(1):3625. doi: 10.1038/s41598-025-85920-4. PMID: 39880876; PMCID: PMC11779835.

17. Ghassemi M, Oakden-Rayner L, Beam AL. The false hope of current approaches to explainable artificial intelligence in health care. Lancet Digit Health. 2021 Nov;3(11):e745-e750. doi: 10.1016/S2589-7500(21)00208-9. PMID: 34711379.

УДК 615.9

ВПЛИВ МІКРОПЛАСТИКУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Масікевич Юрій Григорович
Доктор біологічних наук, професор
кафедри фізіології ім. Я. Д. Кіршенблата
Гоминюк Сергій Миколайович
Студент
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Анотації: У данній роботі систематизовано сучасні наукові дані щодо шляхів надходження, розподілу та впливу мікропластику і нанопластику на організм людини. Висвітлено основні джерела надходження частинок до організму, та їх здатність до проходження біологічних бар'єрів, а також транспортуванні на клітинному рівні шляхами ендо- і фагоцитозу. На основі експериментальних і клінічних даних показано, що мікропластик індукує оксидативний стрес, запальні процеси, пошкодження ДНК і порушення імунітету. Зокрема, його наявність пов'язана з підвищенням ризику серцево-судинних подій при атеросклерозі сонних артерій, розвитком запальних захворювань кишківника, фіброзними ураженнями печінки, нейродегенеративними процесами, а також порушенням репродуктивної функції та розвитку плода внаслідок трансплацентарного перенесення.

Ключові слова: Мікропластик, нанопластик, поліпропилен (PP), поліетилен (PE), поліетилентерефталат (PET), полістирол (PS), біологічні бар’єри, ендоцитоз, фагоцитоз.

Мікропластиком зазвичай вважають часточки діаметром від 0,1 мкм до 5 мм. Часточки розміром менше як 0,1 мкм визначаються як нанопластик. [2, с. 6]

Науково мікропластик зазвичай поділяється на дві категорії:

- Первинний мікропластик: навмисно виготовлений у мікроскопічних

розмірах (наприклад, мікрогранули у засобах особистої гігієни, промислові абразиви та гранули преміксів).

- Вторинний мікропластик: результат фрагментації та деградації більших пластикових виробів (пакувальних матеріалів, текстилю, рибальського спорядження та побутового пластику) внаслідок фізичних, хімічних і біологічних процесів.

Основними комерційними видами пластику на ринку є поліпропилен (PP), поліетилен (PE), поліетилентерефталат (PET), полістирол (PS) та полівініл. [4, с. 249]

Мікропластик усе частіше визнається повсюдним екологічним забруднювачем із потенційними наслідками для здоров'я людини. Вплив на людину відбувається переважно через проковтування та інгаляцію, при цьому деякі дані згадують про дермальний щлях проходження. Мікропластик виявлено в крові людини, тканинах плаценти та зразках шлунково-кишкового тракту, що вказує на системний вплив.

З біологічної точки зору мікропластик викликає занепокоєння не лише через свою фізичну присутність, але й тому, що він може діяти як основа для хімічних добавок (наприклад, фталатів, бісфенолів), важких металів та екологічних забруднювачів, адсорбованих на його поверхні. Експериментальні дослідження припускають, що після внутрішньої акумуляції мікропластик може ініціювати оксидативний стрес, запальні реакції, імунну дисрегуляцію, ендокринні розлади та пошкодження ДНК. [1]

Мікропластик виявлено в усьому організмі: у плаценті, грудному молоці, легенях, кишківнику, печінці, нирках, серці та серцево-судинній системі, крові, сечі та цереброваскулярних тканинах. Мікропластик навіть ідентифіковано в тканинах матки та яєчок. [2, с. 6]

Недавні дослідження щодо впливу та токсичності мікропластику й нанопластику показали, що найзначнішим способом споживання пластикових часток людьми є проковтування. [3, с. 496]

Було досліджено водопровідну воду зі 159 джерел, і в 81% було виявлено

частки мікропластику розміром менш ніж 5 мм. Було проведено випробування 259 окремих пляшок води з 11 різних брендів та 27 різних партій, і результати показали, що 93% містили частки мікропластику. Статистичні дані свідчать про такі середні рівні забруднення харчових продуктів мікропластиком: морепродукти – 1,48 частки/г, цукор – 0,44 частки/г, мед – 0,10 частки/г, сіль – 0,11 частки/г, алкоголь – 32,7 частки/л, бутильована вода – 94,37 частки/л, водопровідна вода – 4,23 частки/л, повітря = 9,80 частки/м³.

З цих цифр можна вивисти, що середньо статистична людина споживає близько 39 000-52 000 часточок мікропластику на рік. Якщо врахувати вдихання пластикових часточок, то ці показники зростають до 74 000-121 000 часточок на рік. Крім того, людина, яка п'є виключно бутильовану воду, потенційно споживає додатково 90 000 часточок порівняно з людьми, які п'ють тільки водопровідну воду і споживають лише 4000 додаткових часточок. Ці результати свідчать про те, що харчовий ланцюг людини є основним джерелом споживання мікропластику людьми. [3, с. 496]

Мікропластик та нанопластик можуть поглинатися клітинами через низку шляхів. Первинним шляхом є ендоцитарне поглинання наночасточок, де відбувається адгезивна взаємодія наночасточок (або неактивне проникнення крізь клітинну мембрану) з каналовими чи транспортними білками. Було ідентифіковано кілька ендоцитарних шляхів, таких як фагоцитоз і макропіноцитоз, а також опосередкований клатрином і кавеолами ендоцитоз.

Клітинну абсорбцію карбоксильованих полістирольних наночасток розміром 40 нм і 200 нм вивчали з використанням кількох пухлинних клітинних ліній, зокрема клітин шийки матки людини HeLa, клітин гліальної астроцитоми людини 1321N1 та аденокарциномних епітеліальних клітин альвеолярного базису людини A549 у присутності різних транспортних інгібіторів. Результати показали, що наночастки завжди поглиналися клітинами за допомогою активного та енергозалежного методу. [3, с. 496]

Транслокація мікропластику через захисні мембрани в тканини людини значною мірою залежить від розміру часточок (менші частки легше

абсорбуються та проникають у тканини), поверхневого заряду (заряджені частки абсорбуються легше), та типу пластику (суттєво варіюється). [2, с. 6]

Атероми та серцево-судинні захворювання. Недавнє багатоцентрове дослідження за участю пацієнтів із безсимптомним атеросклерозом сонних артерій виявило мікропластик у видалених бляшках сонної артерії (зокрема поліетилен у 58,4% пацієнтів, а полівінілхлорид – у 12,1%). За середнього періоду подальшого спостереження за 34 місяці пацієнти з мікропластиком в атеромах мали в 4,5 раза вищий ризик первинної серцевої кінцевої події (cardiac end-point event) порівняно з тими, у кого його не було. Серед пацієнтів із виявленими МПН (мієлопроліферативні новоутворення) у бляшці середній рівень поліетилену становив 21,7±24,5 мкг на міліграм бляшки, а середній рівень полівінілхлориду – 5,2±2,4 мкг на міліграм бляшки [2, с. 6; 5, с. 900]

Вплив на ШКТ. У ШКТ є кілька молекул, з якими наночасточки можуть взаємодіяти, наприклад білки, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, іони та вода. Це призводить до того, що наночастки оточуються сукупністю білків, відомою як «корона». Полістирольні наночастки можуть утворювати різні форми комплексних корон залежно від умов, у яких вони перебувають. Дослідження показали, що білкова корона змінюється в моделі in vitro, що представляє травлення людини, і це призводить до більшої транслокації наночасток.

Кількість досліджень in vitro показала, що різні полістирольні наночастки можуть індукувати окисний стрес, апоптоз і аутофагічну загибель клітин залежно від контексту клітинного середовища. Наприклад, було показано, що аміномодифіковані полістирольні наночастки міцно взаємодіють і агломерують з муцином, а також індукують апоптоз епітеліальних клітин кишківника, що секретують і не секретують муцин.

Після впливу негативно заряджених карбоксильованих полістирольних наночасточок розміром 20 нм було виявлено активацію базолатеральних калієвих (K+) іонних каналів у клітинах людини. Нанопластичні частки спричиняли стійке та залежне від концентрації збільшення струмів короткого

замикання внаслідок активації іонних каналів та стимуляції продукування іонів хлору (Cl-) та гідрокарбонату (HCO3-). [2, с. 6; 3, с. 496]

Захворювання печінки. У межах дослідження мікропластик вимірювали в тканині печінки пацієнтів із захворюваннями печінки та без них. У пацієнтів із цирозом печінки виявили 6 різних полімерів мікропластику розміром від 4 до 30 мкм, тоді як у пацієнтів без патології печінки мікропластику не знайдено.

Прямі гепатотоксичні механізми включають індукцію оксидативного стресу, запалення, мітохондріальної дисфункції, активації печінкових зілчастих клітин (hepatic stellate cells), порушення метаболізму жовчних кислот та імунотоксичності. Активні форми кисню, що генеруються МНП, можуть призводити до окисного карбонілювання білків, пошкодження мембран, розривів ланцюгів ДНК і, зрештою, апоптозу, піроптозу або інших форм клітинної загибелі. Експресія цитокінів та хемокінів у тканині печінки, індукована пластиковими частинками, може викликати морфологічні зміни, подібні до тих, що спостерігаються при метаболічно-асоційованому стеатогепатиті (МАСГ) у людини. МНП можуть погіршувати функцію мітохондрій, несприятливо впливаючи на енергетичний метаболізм гепатоцитів через вирішальну роль мітохондрій у виробленні АТФ та іонному гомеостазі.

Мікропластики розміром 0,1мкм можуть безпосередньо проникати в гепатоцити з кровотоку, де вони активують транслокацію ядерного фактора каппа-В та експресію фібронектину – обидва процеси залучені у фіброгенез та розвиток цирозу. [2, с. 6; 8, с. 199]

Вплив мікропластику на репродукцію. Відображається на розвитку статевих клітин і якості ембріонів. Вплив PS впливає на розвиток фолікулів у мишей-самок і дозрівання ооцитів, знижуючи якість ооцитів. Виявили, що після тривалого впливу екологічно значущих доз PS якість сперми значно знижується, що впливає на фертильність мишей-самців. [4, с. 249; 7]

Вплив на нервову систему: Мікропластик також є токсичним для нервового розвитку. Пригнічення активності ацетилхолінестерази (AchE) є найчастіше описуваним нейротоксичним ефектом після впливу мікропластику.

У дослідженні молодих риб мікропластик пригнічував активність AchE, збільшував окиснення ліпідів у мозку та змінював активність енергетичних ферментів, зрештою спричиняючи нейротоксичність. Мікропластик спричиняє аномальну поведінку нематод, ракоподібних і риб.

На клітинному рівні численні дослідження безпосередньо продемонстрували вплив МНП на виживання та ріст нейронів. Наприклад, МНП можуть призводити до зменшення кількості нейронів, укорочення довжини дендритів, зменшення щільності дендритних шипиків та суттєвого вкорочення аксонів. Одночасно вплив ПС індукував як життєздатність, так і функціональний дефіцит у кортикальних органоїдах переднього мозку та стовбурових клітинах нейронів (NSC), що сукупно вказує на аномалії розвитку.

Синапси відіграють ключову роль у цьому процесі, і їхнє пошкодження або зменшення може порушити передачу нервових сигналів, призводячи до неврологічних розладів. Після 42 днів впливу МНП миші демонстрували зменшену кількість синапсів та знижену ефективність передачі інформації порівняно з контрольною групою. [4, с. 249; 7]

Вагітні жінки та немовлята є вразливими групами населення, що піддаються впливу мікропластику. Концентрація PET у фекаліях немовлят (5700-82 000 нг/г, медіана: 36 000 нг/г) у десять разів вища, ніж у дорослих (2200-16 000 нг/г, медіана: 2600 нг/г), що вказує на те, що рівень експозиції мікропластику у немовлят може бути набагато вищим, ніж у дорослих. Дванадцять фрагментів мікропластику розміром від 5 до 10 мкм вперше виявлені в плаценті людини, а згодом вперше виявили мікропластик PVC і PP розміром 2-12 мкм у грудному молоці людини.

Доведено, що різні нанорозмірні матеріали (такі як золото, діоксид кремнію та діоксид титану) здатні перетинати плацентарний бар'єр і чинити токсичну дію в дослідженнях на тваринах; тому плацентарна транслокація принаймні нанорозмірних пластикових частинок у людини викликає занепокоєння.

У вагітних мишей і щурів, які зазнали впливу ПС-НП (полістирольних

наночасток) під час вагітності, було виявлено ці частки у фетальній печінці, серці, мозку, легенях та нирках. Розмір часток коливався від 20 до 500 нм. Примітно, що аналогічний вплив ПЕ-МП (поліетиленового мікропластику, 10-45 мкм) спричиняв накопичення МП лише у фетальних нирках.

Потрапляючи у фетоплацентарний комплекс, мікропластики та нанопластики можуть ініціювати каскад несприятливих біологічних ефектів. Дослідження продемонстрували, що мікропластики можуть викликати запальні реакції та окислювальний стрес, перш за все через надмірне вироблення активних форм кисню (АФК) та наступне пошкодження клітин.

Останні дослідження продемонстрували, що вплив мікропластику може змінювати патерни метилювання ДНК та модифікації гістонів, призводячи до порушень нормального розвитку плода. Також було показано, що МП, такі як полістирольні нанопластики (НП), перешкоджають розмноженню та спричиняють аномальний розвиток ембріона у прісноводного ракоподібного Daphnia galeata. Через епігенетичні зміни ключових генів у системах реагування на стрес, фетальне програмування внаслідок дії МП під час вагітності може мати довгострокові наслідки для нейроповедінкового розвитку. [4, с. 249; 6, с. 99; 7]

Висновки: Проблеми забруднення пластиком стали повсюдною екологічною проблемою. Основними шляхами потрапляння частинок до організму є проковтування із забрудненою водою та харчовими продуктами, інгаляція, а також потенційний дермальний шлях. При цьому харчовий ланцюг є головним джерелом надходження, через що середньостатистична людина споживає від 39 000 до 121 000 часточок щороку.

На клітинному рівні мікро- та нанопластик завдяки активним енергозалежним механізмам ендоцитозу та фагоцитозу здатний долати захисні бар'єри організму. Це забезпечує його системну транслокацію та накопичення у найрізноманітніших тканинах і органах, включаючи кров, легені, печінку, нирки, шлунково-кишковий тракт, серцево-судинну систему, грудне молоко, плаценту, а також репродуктивні органи.

Токсикологічний вплив мікропластику має багатосистемний характер і супроводжується розвитком оксидативного стресу, запальних процесів і пошкодженням ДНК. Зокрема, у серцево-судинній системі його присутність в атероматозних бляшках сонних артерій багаторазово збільшує ризик виникнення тяжких серцевих подій. У шлунково-кишковому тракті та печінці частинки індукують мітохондріальну дисфункцію, апоптоз епітеліоцитів і розвиток фіброзних змін, що може сприяти виникненню цирозу. Окрім цього, мікропластик чинить виражену нейротоксичну дію, порушуючи структуру синапсів, життєздатність нейронів та викликаючи неврологічні розлади, а також негативно впливає на репродуктивну систему й показники фертильності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Impact of Microplastic Exposure on Human Health: A Systematic Review of Mechanisms, Biomarkers, and Clinical Outcomes. PMC. 2025. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12848325/ (дата звернення: 02.11.2026).
2. Patrick L., Pizzorno J. Impact of Microplastics and Nanoplastics on Human Health. Integrative Medicine: A Clinician's Journal. 2024. Vol. 23, № 4. P. 6–9. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11441581 (дата звернення: 02.11.2026).
3. Impact of Microplastics and Nanoplastics on Human Health / M. S.-L. Yee, L.-W. Hii, C. K. Looi et al. Nanomaterials. 2021. Vol. 11, № 2. Art. 496. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7920297 (дата звернення: 02.11.2026).
4. Potential Health Impact of Microplastics: A Review of Environmental Distribution, Human Exposure, and Toxic Effects / Y. Li, L. Tao, Q. Wang, F. Wang, G. Li, M. Song. Environment & Health. 2023. Vol. 1, № 4. P. 249–257. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11504192/ (дата звернення: 02.11.2026).
5. Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events / R. Marfella, F. Prattichizzo, C. Sardu et al. The New England Journal of Medicine. 2024. Vol. 390, № 10. P. 900–910. URL: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2309822 (дата звернення: 02.11.2026).
6. A Systematic Review of the Placental Translocation of Micro- and

Nanoplastics / E. A. Medley, M. J. Spratlen, B. Yan et al. Current Environmental Health Reports. 2023. Vol. 10, № 2. P. 99–111. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10300151/ (дата звернення: 02.11.2026).

7. Microplastics: A threat to Fetoplacental unit and Reproductive systems / A. T. Anifowoshe, M. N. Akhtar, A. Majeed et al. Toxicology Reports. 2025. Vol. 14. Art. 101938. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12223432/ (дата звернення: 02.11.2026)

8. Microplastics and nanoplastics: Emerging drivers of liver damage and metabolic dysfunction / Y. Yilmaz, C. Simsek, M. Ucdal, E. Kaya. Hepatology Forum. 2025. Vol. 6, № 4. P. 199–206. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12818353/ (дата звернення: 02.11.2026).

УДК 616.155.194.8

ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ЗАЛІЗА В РАННЬОМУ ДИТИНСТВІ НА КОГНІТИВНИЙ РОЗВИТОК: МОЖЛИВОСТІ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ

Михалейко Валерія Володимирівна
студентка, Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна
Маліч Тетяна Сергіївна
к. мед. н., доцент кафедри педіатрії та неонатології № 1

Анотації: У статті описано вплив дефіциту заліза на когнітивний розвиток в перші 3 роки життя дитини. Розглянуто основні механізми негативного впливу залізодефіциту на нервову систему, можливості ранньої лабораторної діагностики та сучасні підходи до профілактики. Висвітлено важливість своєчасного виявлення чинників ризику, оцінювання рівня феритину та забезпечення достатнього надходження заліза для підтримки нормального нейророзвитку дитини.

Ключові слова: Дефіцит заліза, раннє дитинство, когнітивний розвиток, залізодефіцитна анемія, рання діагностика, феритин, профілактика.

Вступ. Для нормального нейророзвитку дитини дуже важливим є споживання достатньої кількості поживних речовин. В перші 1000 днів життя діти мають найвищі потреби в залізі, тому що цей період характеризується швидким ростом і розвитком. Відповідно недостатнє споживання заліза протягом цієї критичної фази підвищує ризик дефіциту заліза у немовлят та дітей раннього віку.

Мета роботи. Вивчити вплив дефіциту заліза на когнітивний розвиток.

Матеріали та методи. Був проведений всебічний огляд та аналіз сучасних наукових статей з питань впливу дефіциту заліза та можливості раньої діагностики та профілактики в ранньому дитинстві.

Результати та обговорення. Дефіцит заліза становить 30-50% випадків

анемії у дітей раннього віку. Залізо є важливим елементом для гармонійного розвитку мозку малечі, підтримує мієлінізацію, синтез нейромедіаторів та транспорт кисню в гемоглобіні. Тому дефіцит цього елементу може призвести до довгострокових, незворотних порушень когнітивних функцій та поведінки.

Важливо моментом є необхідність виявляти залізодефіцит у матері, особливо протягом третього триместру. Низький рівень заліза у даний період розвитку плода безпосередньо пов'язаний з порушеннями нейророзвитку, включаючи дефіцит когнітивних функцій, поведінки та успішності у навчанні дитини [1].

Негативний вплив дефіциту заліза на нервову систему полягає не лише у зменшенні доставки кисню до тканин внаслідок анемії, а й у тому що воно бере участь у метаболічних процесах мозку. Цей мікроелемент необхідний для енергетичного обміну нейронів, синтезу дофаміну та інших нейромедіаторів, формування мієлінових оболонок нервових волокон і нормального функціонування гіпокампа та префронтальної кори. При порушенні цих процесів виникають проблеми з формуванням пам'яті, погіршується здатність до навчання, концентрація уваги, регуляція емоцій і розвиток моторних навичок.

У когортних дослідженнях дітей, які мали залізодефіцитну анемію в раньому віці, було виявлено знижені показники когнітивного та моторного розвитку в подальші роки життя. У 2025 році системний огляд, що включав себе 17 когортних досліджень, також виявив кореляцію між дефіцитом заліза в ранньому дитинстві та порушеннями когнітивного, мовленнєвого, моторного й поведінкового розвитку. Окремі дослідження відрізняються своїми результатами, тому для встановлення причинно-наслідкового зв'язку потрібно враховувати тривалість і тяжкість дефіциту, особливості харчування, соціально-економічні фактори та супутні захворювання [2].

Запобігання майбутнім наслідкам залізодефіциту є необхідним для раннього виявлення проблеми, ще до початку розвитку анемії. На початкових етапах нестачі заліза, концентрація гемоглобіну може бути у межах вікової

норми і загального аналізу крові буває недостатньо для виключення цього дефіциту. Доцільним буде призначення додаткового оцінювання еритроцитарних індексів і визначення рівня феритину сироватки крові. Феритин – це білок-депо в організмі людини, що зберігає та накопичує залізо. Необхідно зазначити, що інтерпретувати результати рівня цього білку треба обережно, тому що при наявності запалення в організмі його значення можуть підвищуватись і тому у такому випадку є необхідність одночасного призначення визначення С-реактивного білка в крові [3].

Особливу увагу потрібно приділяти дітям народженим передчасно або з низькою масою тіла, швидким ростом, обмеженим раціоном, або захворюваннями, що порушують всмоктування поживних речовин. Значущим є оцінка харчового анамнезу, темпів фізичного розвитку та можливі клінічні прояви дефіциту. Клінічний звіт Американської академії педіатрії 2026 року зазначає, що лабораторний скринінг і подальше обстеження дітей мають враховувати вік, характер вигодовування та індивідуальні чинники ризику [4].

Профілактика залізодефіциту повинна починатися ще до народження дитини та продовжуватися протягом перших років життя. Вона включає в себе своєчасне виявлення й лікування дефіциту заліза в матері під час вагітності, забезпечення повноцінного харчування, належне ведення передчасно народжених дітей і введення прикорму багатого на залізо, у відповідному віці. За показаннями лікар призначає препарати заліза відповідно до віку, стану дитини та клінічних рекомендацій. Профілактичне призначення препаратів має враховувати індивідуальні потреби дитини [5].

Висновок.

Дефіцит заліза в перші 1000 днів життя дитини є важливою медико-соціальною проблемою через потенційний вплив його на когнітивний, моторний і поведінковий розвиток дітей. Оцінювання чинників ризику, своєчасна лабораторторна діагностика та обґрунтування профілактичних заходів, створює можливості для раннього виявлення дефіциту заліза та зменшення ризику його несприятливих наслідків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Theola J, Andriastuti M. Neurodevelopmental Impairments as Long-term Effects of Iron Deficiency in Early Childhood: A Systematic Review. Balkan Med J. 2025 Mar 3;42(2):108-120.doi:10.4274/balkanmedj.galenos.2025.2024-11-24. Epub 2025 Jan 31. PMID: 39887058; PMCID: PMC11881539.

2. World Health Organization. WHO guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations. Geneva: WHO; 2020.

3. Powers J. M. et al. Prevention, Screening, Diagnosis, and Treatment of Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia in Infants, Children, and Adolescents: Clinical Report. Pediatrics. 2026;158(1):e2026077414.

4. World Health Organization. WHO recommendations for care of the preterm or low-birth-weight infant. Geneva: WHO; 2022.

5. Caballero-Apaza LM, Arbildo-Vega HI, Mamani-Cori V, Padilla-Cáceres TC, Cruzado-Oliva FH, Farje-Gallardo CA, Aguirre-Ipenza R, Vásquez-Rodrigo H, Luján-Valencia SA, Meza-Málaga JM, Castillo-Cornock TB, Coronel-Zubiate FT. Effect of iron supplements on cognitive development in children: an umbrella review. Front Nutr. 2026 Feb 3;13:1718507. doi: 10.3389/fnut.2026.1718507. PMID: 41710280; PMCID: PMC12909201.

УДК 615.322 – 515.326

ДОПОМІЖНА НЕМЕДИКАМЕНТОЗНА ТЕРАПІЯ БЛЮВАННЯ ВАГІТНИХ

Сенчук Анатолій Якович,
д.мед.н., професор
Чермак Ігор Іванович,
д.мед.н., професор
Круть Юрій Якович
д.мед.н., професор
Заболотна Аліна Володимирівна,
к.мед.н., доцент
кафедри акушерства та гінекології
ПВНЗ «Київський медичний університет»
Чермак Володимир Ігорович,
доктор філософії,
керівник МЦ «Академія здоров'я людини»
Скачко Борис Глебович,
Завідувач відділення квантової діагностики
Київського центру еферентної терапії,
лікар фізіотерапевт
м. Київ, Україна

Резюме: Блювання вагітних сприяє виникненню чисельних проявів порушень в органах і системах материнського організму [1, 2]. Це вимагає комплексного підходу до лікування із залученням додаткових немедикаментозних засобів. До таких насамперед слід зараховувати фіто-, арома- і гомеопатичні препарати [3, 4].

За результатами аналізу світової наукової літератури і власного клінічного досвіду автори навели основні рослинні та гомеопатичні препарати, що їх застосовують під час лікування блювання вагітних [4, 5].

Ключові слова: Вагітність, ускладнення, блювання вагітних, лікування.

Фітотерапія блювання вагітних

Оскільки у разі виникнення блювання у вагітних порушується

функціональний стан нервової системи, для зниження рефлекторної збудливості в центральних відділах нервової системи і регуляції серцевої діяльності використовують настій з коріння з коренями валеріани лікарської: 2 чайні ложки сировини заливають 200 мл кип'яченої води, настоюють 12 годин. Приймають по 1/3 склянки тричі на день. Валеріанові кислоти блокують ферменти, що розщеплюють ГАМК – гальмівний медіатор ЦНС. Підвищення концентрації ГАМК призводить до вираженого седативного та міорелаксантного ефекту [4].

У разі ранкової нудоти й блювання для аромотерапії використовують суміш: 3 краплі олії лаванди, 1 краплю олії м'яти перцевої та 1 краплю олії евкаліпту. Можна використовувати також компрес на лоб з лаванди або теплий компрес на груди.

Для профілактики і лікування нудоти і блювання в жінок на ранніх термінах вагітності використовують збір Л. І. Бенедиктова:

Узяти трави м'яти перцевої, кореневища валеріани лікарської, суцвіття календули лікарської, трави грициків – по 20 г і трави деревію звичайного 10 г. Суміші 10 г заливають 400 мл води, витримують на водяній бані 15 хв, настоюють 30 хв, проціджують. Приймають по 50 мл 6 разів на день протягом 25 діб (три курси) з 15-денними перервами.

Нудота і блювання виникають за участі периферичних механізмів і безпосередньо центру блювання [5].

За блювання, нудоти, гіперсалівації у вагітних використовують настій трави м'яти перцевої: 5 г заливають 200 мл окропу, настоюють 2 години в закритій посудині, проціджують. Приймають по 2 столові ложки охолодженого настою 4-5 разів на день. Настоянку м'яти (аптечний препарат) дають по 10-20 крапель 3-4 рази на день. Ментол, що є основним компонентом ефірної олії м'яти, вибірково подразнює холодові рецептори слизових оболонок і шкіри, викликаючи відчуття холоду і, як наслідок, пригнічує рефлекс блювання. У разі блювання з домішками крові приймають двічі на день по 1-2 чайні ложки відвару трави м'яти перцевої з додаванням кількох крапель оцту.

Прийом 1 г порошку кореневища імбиру лікарського на день теж допомагає за нудоти і блювання під час вагітності. У китайській медицині мелений імбир використовують як антитоксичний, седативний, протизапальний засіб для збудження апетиту і травлення [4].

Застосування трави алтею лікарського виправдано за блювання, обумовленого периферичними механізмами, тобто подразненням інтерорецепторів шлунково-кишкового тракту, наприклад у разі гастриту. Столову ложку трави заливають 300 мл води, витримують на водяній бані 15 хв, настоюють 2 години. Приймають по 50 мл за 1 годину до їжі невеликими ковтками.

Часте блювання невеликою кількістю шлункового соку або недавно з'їденою їжею, яке виникає за тривалого пілороспазму, полегшується після прийому трави перстачу гусячого, що розслабляє гладенькі м'язи шлунково-кишкового тракту. Для зменшення блювання 6 г трави заливають 200 мл води, кип'ятять на маленькому вогні, настоюють 30 хв, проціджують. Приймають по 50 мл тричі на день. Для профілактики хореї (мимовільне скорочення м'язів) і тетанії (судомні скорочення м'язів) вагітним рекомендують настій трави перстачу гусячого на молоці: 6 г заливають 200 мл кип'ячого молока, настоюють 20 хв, проціджують. Приймають по 50 мл тричі на день тривалий час. Має заспокійливу, знеболювальну, спазмолітичну та протисудомну дії за судом різного походження [5].

У разі хореї рекомендується збір лікарських рослин, що заспокоюють нервову систему, знижують виражене рухове збудження і розслабляють м'язи:

Трава пустирника звичайного	–	60 г
Трава меліси лікарської	–	40 г
Трава ясменника пахучого	–	20 г
Трава м'яти перцевої	–	20 г
Трава материнки звичайної	–	60 г
Кореневища з корінням синюхи блакитної	–	20 г

Столову ложку суміші заливають 250 мл води, витримують на водяній

бані 15 хв, настоюють 45 хв, проціджують. Приймають по 50 мл 4 рази на день за 20 хв до їжі та перед сном.

Усуває блювання та збуджує апетит, заспокоює нервову систему відвар трави меліси лікарської: 1,5 столові ложки заливають 250 мл води, кип'ятять 7 хв на маленькому вогні, настоюють 2 години. Приймають по 1/4 склянки тричі на день з лимоном. За невпинного блювання центрального походження використовують відвар слані ісландського моху: 2 столові ложки заливають 500 мл води, уварюють до 1/2 початкового об'єму на маленькому вогні. Приймають по 1 столовій ложці через кожні 30 хв. Трава пригнічує блювотний центр.

Серед седативних і снодійних як ад'ювантний засіб центрального пригнічення блювання рекомендують настоянку кореневища з корінням синюхи блакитної 1:10 на 40 % етиловому спирті по 10-20 крапель через 1 годину після їжі. Цей засіб знижує рухову активність, рефлекторну збудливість і за заспокійливою дією перевершує валеріану лікарську [3].

Зменшенню блювання сприяє призначення холінолітиків, що переривають потік патологічних імпульсів зі слизової оболонки травного каналу по аферентних волокнах блукаючого нерву у вищі відділи ЦНС. Скополамін (алкалоїд беладони) має протиблювотну дію, що пов'язано з його властивостями периферичного і центрального холінолітика. Часте блювання з появою оперізувального болю часто зменшується після прийому настоянки листя беладони звичайної 1:10 на 40 % етиловому спирті (аптечний препарат). Приймають по 5-15 крапель з водою кілька разів на день до зменшення блювання і болю.

Залежно від ступеня тяжкості блювання вагітних також можна використовувати рецепти комбінацій фітопрепаратів [3].

За легкого ступеня блювання – вранці житня кава або настій квітів ромашки, або чай з меліси лікарської та 1-2 столові ложки апельсинового чи лимонного соку, розчиненого у воді.

*Рецепт:*8 частин полину гіркого; 2 частини трави звіробою; 2 частини

трави деревію.

Одну столову ложку суміші залити 1 склянкою окропу, настояти в закритому посуді 15 хв, охолодити впродовж 30 хв, процідити. Приймати по 1/4 склянки тричі на добу перед їжею.

*Рецепт:*1 ст. л. листя меліси; 1 ст. л. листя котячої м'яти; 1 ст. л. листя чебрецю.

Приготувати, як рецепт 1, і приймати часто по 50-100 мл, бажано з лимоном.

Доцільно призначення ***вітамінних фітопрепаратів***.

Рецепт: плоди шипшини – 3 ст. л.; ягоди чорної смородини – 1 ст. л.; листя кропиви – 3 ст. л.; коріння моркви – 1 ст. л.

Одну столову ложку суміші залити 200 мл окропу, настояти до охолодження і пити, як чай.

Рецепт: плоди шипшини – 1 ст. л.; плоди малини – 1 ст. л.; листя чорної смородини – 1 ст. л.; листя брусниці – 1 ст. л.

Дві столові ложки суміші залити 500 мл окропу, кип'ятити впродовж 5 хв, настоювати 1 год, процідити. Пити по 100 мл відвару 3 рази на день.

Рецепт: плоди шипшини – 1 ст. л.; ягоди чорної смородини – 1 ст. л.; ягоди брусниці – 1 ст. л.

Одну столову ложку суміші залити 400 мл окропу, кип'ятити впродовж 10 хв, настоювати 4 год в щільно закупореному посуді в прохолодному місці, процідити. Пити по 100 мл відвару 2-3 рази на день.

Рецепт: плоди шипшини – 1 ст. л.; ягоди горобини – 2 ст. л.; листя кропиви – 2 ст. л.

Готувати і застосовувати як попередній збір.

Джерела рандомізованих досліджень вказують на ефективність застосування імбіру (імбірне печиво) порівняно з плацебо, для лікування легких і середньотяжких форм БВ.

Дуже перспективним і ефективним напрямом у лікуванні ранніх гестозів є призначення гомеопатичних препаратів і ароматерапії.

Ароматерапія БВ (ароматотерапія, аерофітотерапія) – цілеспрямоване застосування ароматів рослин (натуральних фітоорганічних речовин) з метою оздоровлення організму людини шляхом введення їх через дихальні шляхи, шкіру і (або) слизові оболонки, а також оздоровлення навколишнього середовища [3].

Ароматичні речовини мають місцеву та загальну (нервово-рефлекторну і гуморальну) дію.

Ароматерапія під час вагітності – це сеанси для двох: жінки та її дитини. Вдиханням приємних ароматів можна досягти корисного психологічного ефекту для створення доброго настрою, внутрішньої гармонії, душевного спокою. Це також захист від застуд, зменшення проявів токсикозу, підвищеної чутливості до запахів. Під час вагітності можливе загострення хронічних або поява нових захворювань. Тому включення ароматерапії до комплексу лікування обґрунтоване. Особливо показана ароматерапія під час вагітності з метою первинної та вторинної профілактики артеріальної гіпертензії, неврозів, знепритомнення, безсоння, варикозного розширення вен, набряків, нудоти та блювання тощо, за наявності факторів ризику їх розвитку і загострення.

Проведення ароматерапії досить ефективне, якщо у вагітної виникають такі патологічні стани [5,6,7]:

1. Ранкова нудота та блювання:

Суміш для ароматерапії повітря: 3 краплі олії лаванди, 1 крапля олії м’яти перцевої, 1 крапля евкаліптової олії.

Можна застосовувати також лавандовий компрес на лоб або теплий компрес на груди.

За нудоти допомагає олія перцевої м’яти, яку можна просто понюхати з пляшечки. Щоб перебороти нудоту поза межами дому, в дорогу слід узяти носовичок з краплями олії м’яти перцевої або лаванди і тримати його в поліетиленовому пакеті. У разі появи нудоти або головного болю просто вдихнути якомога глибше, притиснувши носовичок до носа стільки разів, скільки це буде потрібно.

За блювання: 7 крапель олії лаванди або лимонної олії; 30 мл (2 столові ложки) олії-носія.

Цією сумішшю зробити масаж живота або вдихати її пару.

2. Нудота і блювання вагітних легкого й середнього ступенів: аніс звичайний; імбир лікарський; евкаліпт; кардамон справжній; кріп пахучий; лаванда лікарська; лавр благородний; лимон; меліса лікарська; м'ята перцева.

Перевагу слід віддавати ароматизації повітря, аромаваннам, аромабіжутерії, подушечці-саше, ароматизації білизни.

3. Невпинне блювання: лимон; лавр благородний; лаванда.

Застосовують у вигляді ароматизації повітря, аромаванн, аромамедальйона, аромабіжутерії, ароманосовичка тощо.

Гомеопатичне лікування БВ [5,6]

Нукс воміка – Nux vomica (блювотний горіх). Призначають у розведенні 3, 6 до 6 разів на добу з періодичною послідовністю смаглявим жінкам з підвищеною збудливістю нервової системи, за великих розумових навантажень, безсоння, таким, що вживають алкоголь і тютюн, з хронічними захворюваннями ТК (печія, відчуття важкості в епігастрії, закрепи). Модальність: погіршення настає від кави, вина, тютюну, розумового перенапруження, неспання вночі, вітряної погоди, уранці, після обіду, від сидячого способу життя; поліпшення – увечері, в стані спокою, після безперервного тривалого сну.

Іпекакуана – Ipecacuanha (блювотний корінь), показана в розведенні 3, 6 перед їжею 3-4 рази на добу, вагітним після приймання їжі, блювання жовчу, неперетравленою їжею або слизом, безперервному блюванні, гіперсалівації, схильності до проносів, бронхітів. Модальність: погіршення настає під час руху, при змінах температури, поліпшення – в стані спокою. Якщо клініка блювання вагітних виражена, добре поєднувати з *Нукс воміка* через кожні 2 год.

Нукс мошата – Nux moschata (мускатний горіх) використовують у розведенні 3, 6 через 2 год для вагітних, які страждають істерією з різкими

переходами від глибокої скорботи до веселощів, у разі сухості в роті, сонливості, метеоризмі, схильності до знепритомнення. Модальність: погіршення від холоду, в сиру погоду, поліпшення – від тепла, в суху погоду.

Вератрум альбум – Veratrum album (чемериця біла) використовують у розведенні 3, 6, 12 вагітним жінкам у разі нудоти, блювання, гіперсалівації з відчуттям тяжкості в шлунку, холодним потом на лобі, схильністю до знепритомнення, проносів. Жінка відчуває непоборне бажання весь час ходити по дому, блювання виникає від приймання води і найменшого руху. В анамнезі виявляється переляк, шкідливі звички, диенцефальні порушення, спадковість обтяжена психічними захворюваннями, алкоголізмом. Модальність: погіршення самопочуття внаслідок переживань, переляку, в сиру холодну погоду, поліпшення – в спокої, теплі, в теплу погоду.

Табакум – Tabacum (тютюн) використовують у розведенні 3, 6 у випадках нудоти та блювання з блідістю шкірних покривів, холодним потом, поганим самопочуттям уранці, свербіжем, попрілістю шкіри, випаданням волосся під час вагітності, схильністю до закрепів, метеоризму. В анамнезі відмічається закачування в транспорті, непереносність тютюнового диму, онанізм. Модальність: погіршення самопочуття від найменшого руху, їзди в транспорті, поліпшення – на свіжому повітрі.

Хамомілла – Chamomilla (ромашка аптечна*)*. Призначають у розведенні 3, 6, 12 жінкам дратівливим, злим, сварливим, завжди незадоволеним, гнівливим, надзвичайно чутливим до болю, які страждають на невралгії. Модальність: погіршення від тепла, вітру, протягу, гніву, у вечірні години та в першу половину ночі, поліпшення – в теплу та сиру погоду.

Ірис верзіколор – Iris versicolor (півники строкаті, або різнобарвні) призначають у розведенні 3, 6 вагітним з ферментопатіями, схильністю до захворювань ТК, з хронічними панкреатитами, алергічними дерматитами, мігренями, дизентерією в анамнезі. Слід враховувати позитивний ефект для лікування блювання кислими масами, печії, значної кількості тягучої слини, жару по ходу всього ТК, депресії, тривожних думок про хвороби. Модальність:

погіршення від різких рухів, холодного повітря, під вечір, поліпшення – під час повільного ходіння.

*Фосфор – Phosphorus n*призначають у розведенні 6, 30, 50 вагітним, високим на зріст, сутулим, з підвищеним нервовим виснаженням, алергією, порушеннями системи гемостазу та підвищеною кровоточивістю, почуттям страху й самотності, постійним відчуттям голоду, особливо вночі, печією, спрагою, яка втамовується лише холодною водою, після чого відразу настає блювання. Модальність: погіршення самопочуття від перевтоми, особливо розумової, в зливу, після промочування ніг, спітніння, до 11-ї години ранку, від різких запахів, поліпшення – після сну та відпочинку.

Пульсатілла – Pulsatilla (сон, сон-трава) рекомендують у розведенні 3, 6, 12 вагітним з жіночою конституцією, білявкам, плаксивим, з потребою у втішаннях, схильним до венозних застоїв, з пізнім менархе та порушеннями менструального циклу. Гестоз в таких хворих супроводжується спотворенням смаку: їжа їм видається то гіркою, то солоною, то без смаку; має місце гикавка, відригування, відчуття важкості в епігастрії, мігруючі болі в животі. Модальність: погіршення самопочуття в теплі, жаркому, душному приміщенні, при сильному охолодженні, перед вітром та вночі, покращення – в прохолоді, під час повільного руху та від втішань.

Оцінка ефективності лікування

Лікування, як правило, буває успішним. У 90-95% хворих частота блювання зменшується вже на 2-3-й день лікування [8,9]. Після припинення блювання терапію продовжують ще впродовж 3-4 діб, однак у зменшеному обсязі. Після припинення лікування вагітну залишають у стаціонарі ще на 2-3 доби, щоб переконатись у стійкому одужанні.

Ранні гестози здебільшого припиняються на 13-14-му тижні вагітності. У більшості випадків надмірне блювання піддається лікуванню без переривання вагітності, однак бувають рецидиви [10].

Профілактика БВ полягає в лікуванні хронічних екстрагенітальних захворювань до вагітності, забезпеченні психоемоційного спокою вагітної,

зменшенні впливу несприятливих чинників навколишнього середовища. Вагітні з БВ, особливо з його рецидивами, становлять групу ризику акушерської й перинатальної патології (невиношування вагітності, пізній гестоз, плацентарна дисфункція, ЗРП, дистрес плода, патологічні стани новонародженого) [11].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ МОЗ України від 17.04.2025 № 667 «Про затвердження Стандарту медичної допомоги «Нудота і блювання під час вагітності. Надмірне блювання вагітних».
2. Електронний документ «Клінічна настанова, заснована на доказах «Нудота і блювання під час вагітності. Надмірне блювання вагітних», 2024.
3. Орещук Г.А., Скачко Б.Г., Сенчук А.Я. Здоровье женщины в нездоровом мире. Ред. О.Н. Гирина. Киев: Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца, 2004. – 488 с.
4. Гестози: традиційні та нетрадиційні підходи до лікування / За ред. проф. А.Я. Сенчука, проф. І.І. Чермака. – К.: Книга-плюс, 2023. – 246 с.
5. Венцковский Б.М., Запорожан В.Н., Сенчук А.Я., Скачко Б.Г. Гестозы: Руководство для врачей. – М.: Медицинское информационное агенство. 2005. – 312 с.
6. Мелащенко С. Г., Рудь В. О. Амбулаторна допомога при блюванні та нудоті вагітних. Український журнал Здоров’я жінки. 2015.10(106):45–50; DOI 10.15574/HW.2015.106.45
7. Петренко Є.В, Бондаренко Л.А. Нудота та блювання під час вагітності: огляд сучасних можливостей. Український журнал Здоров’я жінки. 3(172): 72-81. doi: 10.15574/HW.2024.172.72.
8. Наказ Міністерства охорони здоров’я України від 12 березня 2024 року № 418 "Про затвердження шістнадцятого випуску Державного формуляра лікарських засобів та забезпечення його доступності".
9. Jennings LK, Mahdy H. (2023). Hyperemesis Gravidarum. StatPearls. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books.

10. Lowe SA, Armstrong G, Beech A, Bowyer L, Grzeskowiak L, Marnoch CA, et al. SOMANZ position paper on the management of nausea and vomiting in pregnancy and hyperemesis gravidarum. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 2020;60(1):34-43. doi: 10.1111/ajo.13084.

11. Medved VI, Zhuk SI, Konkov DH, Litvinov SK, Ocheretna OL. The evidence bases of etiopathophysiology and preventive clinical management of nausea and vomiting in pregnancy. Reprod Health Women. 2023;(4): 13-28.

УДК 611-018:616-091

МОРФОГЕНЕЗ І СУЧАСНЕ УЯВЛЕННЯ ПРО РОЛЬ НАКОПИЧЕННЯ ЛІПОФУСЦИНУ

Соколовський Юрій Володимирович
Тарасюк Роман Володимирович
Ферцак Христина Володимирівна
Студенти медичного факультету
Сікорин Ярослав Ярославович
асистент
Івано-Франківський національний
медичний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: У даній роботі досліджено природу ліпофусцину-електронно-щільного пігменту, який накопичується з віком у постмітотичних клітинах та мікроглії через неповну деградацію клітинних компонентів. Висвітлено, що ліпофусцин містить окисно-відновні метали, сприяє утворенню активних форм кисню через реакції Фентона та може призводити до пошкодження лізосомальних мембран. Охарактеризовано форми ліпофусцинозу, де виокремлено вторинний процес при старінні чи виснажливих хворобах і первинні (спадкові) стани на кшталт нейронального ліпофусцинозу чи синдромів з вибірковим ураженням гепатоцитів. Описано етапи морфологічних змін у нейронах від дифузного розпорошення до біполярного накопичення гранул, що деформують ядро. Представлені дані про прогресивне накопичення пігменту в міокарді зі швидкістю 0,61–0,67% на декаду. Доведено існування регіональних відмінностей розподілу ліпофусцину в серці, де найбільші концентрації виявляються в шлуночках та субендокардіальній ділянці. Підкреслено, що накопичення пігменту відображає зниження аутофагії та може негативно впливати на життєздатність клітин.

Ключові слова: Ліпофусцин, старіння клітин, оксидативний стрес, лізосомальна деградація, ліпофусциноз, нейрони, міокард.

Ліпофусцин — це автофлуоресцентний електронно-щільний пігмент, який накопичується з віком у мікроглії та постмітотичних клітинах, таких як нейрони [1]. Ліпофусцин, що складається переважно з окислених білків та ліпідів, вважається маркером старіння та свідчить про оксидативний стрес та порушення лізосомальної деградації [2, 3]. Хоча ліпофусцин традиційно розглядається як доброякісний побічний продукт старіння, нещодавні дослідження показують, що його накопичення може мати шкідливий вплив на функцію та життєздатність клітин [2, 4, 5, 6].

Ліпофусцин накопичується в лізосомах в результаті неповної деградації клітинних компонентів, і це явище вважається частиною нормального старіння [1, 5]. Крім того, ліпофусцин, багатий на окисно-відновні метали, такі як залізо та мідь, сприяє утворенню активних форм кисню (АФК) через реакції Фентона [7, 8]. У живих клітинах ефективна деградація лізосом має вирішальне значення для виведення небажаних матеріалів. Порушена функція лізосом через накопичення ліпофусцину може, таким чином, запобігати їх деградації, сприяючи агрегації та токсичному середовищу [9, 10]. Крім того, завдяки своєму складу ліпофусцин створює окисне середовище, яке може пошкодити лізосомальні мембрани, що призводить до витоку гідролітичних ферментів у цитозоль та посилення пошкодження клітин [7, 8].

Старіння є основним фактором ризику серцево-судинних захворювань, і вікові зміни в ультраструктурі серця, ймовірно, сприяють розвитку та прогресуванню цих патологій. Серед цих змін ліпофусцин прогресивно накопичується з віком, що відображає поступове зниження аутофагічних процесів [13]. Початкова поява ліпофусцину в підлітковому віці паралельна метаболічним зрушенням, пов'язаним зі статевим дозріванням та біологічним переходом у доросле життя [14,15]. Згідно з класичними дослідженнями накопичення вікового пігменту (Strehler et al., 1959) було виявлено, що ліпофусцин накопичується зі швидкістю 0,61–0,67% на об'єм міокарда за декаду [16, 17]. При нормалізації до видоспецифічної тривалості життя ліпофусцин накопичується з відносно рівномірною та лінійною річною

швидкістю менше 1% на об'єм міокарда на 10% тривалості життя [18].

Ліпофусциноз буває первинним (спадковим) і вторинним. Первинний (спадковий) ліпофусциноз характеризується вибірковим накопичуванням ліпофусцину в клітинах певного органа.

Приклади первинного ліпофусцинозу: спадковий гепатоз (синдром Дабіна Джонсона) з вибірковим накопиченням лі-пофусцину в гепатоцитах, що супроводжується доброякісною гіпербілірубінемією, нейрональний ліпофусциноз (синдром Шпільмейєра Шегрена) характеризується накопичуванням пігменту у нервових клітинах, що супроводжується зниженням інтелекту, судомами, порушенням зору [11].

Вторинний ліпофусциноз спостерігається найчастіше у літніх осіб при недоїданні (кахексії) і за наявності хронічних захворювань (бура атрофія міокарда, печінки). Ліпофусцин також названий пігментом «зносу». Найчастіше він накопичується в кардіоміоцитах, клітинах печінки і в нейронах. Причинами його накопичування можуть бути ятрогенні інтоксикації (аналгетики), недостатність вітаміну Е (пігмент недостатності вітаміну Е). Інколи він з'являється в клітинах при підвищеному функціональному навантаженні (ліпофусциноз міокарда при ваді серця). Ліпофусцин не викликає жодних порушень функції клітин [11].

У молодих нейронах (1 стадія, дифузна) ліпофусцину мало, він розсіяний по цитоплазмі нейрону. У зрілих нервових клітинах (2-га стадія, навколоядерна) кількість ліпофусцину збільшується, і він починає накопичуватися у зоні ядра. У старіючих нейронах (3 стадія, полярна) кількість ліпофусцину наростає, і накопичення його гранул концентрується біля одного з полюсів нейрону. У старих нейронах (4 стадія, біполярна) ліпофусцин заповнює значний об'єм цитоплазми, і він накопичується на протилежних полюсах нейрону. У ряді випадків ліпофусцину у клітини стає так багато, що його гранули зумовлюють деформацію ядра [12].

Печінка при бурій атрофії зменшується в розмірах і масі, набуває щільної консистенції на розрізі бурого або темно-коричневого забарвлення внаслідок

масивного накопичення гранул ліпофусцину в гепатоцитах. Клітини паренхіми зменшуються в об'ємі, у цитоплазмі гепатоцитів, розміщених у центрі часточки, скупчення зерен ліпофусцину золотисто-коричневого кольору, ядра набряклі. Синусоїди розширені, але сам процес супроводжується зменшенням маси та розмірів органа на тлі пігментації без вираженого псевдотуморозного чи грубого рубцевого переродження, якщо процес не ускладнений супутніми хронічними захворюваннями [23, 24].

Регіональні відмінності в розподілі ліпофусцину в серці були з'ясовані Лі та ін. [19]. Дослідження всіх чотирьох анатомічних камер у короткоживучих щурів та довгоживучих волів виявило узгоджені результати незалежно від тривалості життя. Вміст ліпофусцину збільшувався з віком і був пов'язаний зі старінням клітин, що продемонстровано вираженим галактозидазним фарбуванням у старих, насичених ліпофусцином клітинах. Тканина шлуночків містила більше ліпофусцину, ніж тканина передсердь. Хоча рівні ліпофусцину були мінімальними в провідній тканині за нормальних умов [19], відкладення спостерігалися в перехідних клітинах синоатріальних вузлів та кардіоміоцитах передсердь молодих пацієнтів (20–36 років) з неадекватною синусовою тахікардією [20].

Окрім відмінностей у камерах, накопичення ліпофусцину також варіюється в різних ділянках серця, що відображає їхні різні функції. Субепікардіальну та субендокардіальну ділянки міокарда шлуночків порівнювали у щурів віком від 2 до 24 місяців [21]. Хоча всі ділянки демонстрували збільшення накопичення ліпофусцину з 6-місячного віку, найвищі рівні були виявлені в субендокардіальній ділянці. Старий субендокард мав більші та яскравіші аутофлуоресцентні гранули ліпофусцину, ніж супепікард, що свідчить про агрегацію. Ці результати відображають відмінності на рівні камер, причому ендокард демонструє вищу метаболічну активність та робоче навантаження аналогічно передсердям та шлуночкам [22].

Висновки: У даній роботі узагальнено сучасні погляди на природу та біологічну роль ліпофусцину, як маркера внутрішньоклітинного старіння. В

статті на основі літератури висвітлено, що накопичення даного пігмента внаслідок неповної лізосомальної деградації створює прооксидантне середовище, яке здатне пошкодити мембранні структури лізосом і порушувати діяльність постміотичних клітин. Показано тканиноспецифічну гетерогенність і накопичення пігменту: висвітлено ключові стадії його морфогенезу в нейронах, а також доведено існування просторових закономірностей у міокарді (накопиченні у шлуночках і субендокардіальній ділянці), що тісно взаємопов'язано з функціональним і метаболічним навантаженням на різні відділи органа. Дані результати розширюють уявлення про клітинні механізми старіння та патоморфологічне значення накопичення пігментів у різних органах і тканинах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стіллман Дж. М., Мендес Лопес Ф., Лін Дж. П., Ху К., Райх Д. С., Шафер Д. П. Ліпофусциноподібна аутофлуоресценція в мікроглії та її вплив на вивчення поглинання мікроглії. Nat Commun. 2023;14:1–11.
2. Грей Д.А., Вулф Дж. Ліпофусцин і старіння: питання токсичних відходів. Sci Aging Knowledge Environ. 2005.
3. Кац М.Л., Робінсон В.Г. Що таке ліпофусцин? Визначальні характеристики та відмінності від інших аутофлуоресцентних лізосомних тілець зберігання. Arch Gerontol Geriatr. 2002;34:169–84.
4. Сіхафер С.С., Пірс Д.А. Ви кажете ліпофусцин, ми кажете цероїд: визначення автофлуоресцентного матеріалу для зберігання. Neurobiol Aging. 2006;27:576–88.
5. Терман А., Бранк, Юта. Ліпофусцин. Int J Biochem Cell Biol. 2004;36:1400–4.
6. Розановська М.Б. Ліпофусцин, його походження, властивості та внесок у флуоресценцію сітківки як потенційний біомаркер оксидативного пошкодження сітківки. Антиоксиданти. 2023;12:2111.
7. Хьон А., Юнг Т., Грімм С., Грюне Т. Залізо, зв'язане з ліпофусцином, є основним внутрішньоклітинним джерелом оксидантів: роль у

старіючих клітинах. Free Radic Biol Med. 2010;48:1100–8.

8. Курц Т. Чи можна запобігти накопиченню ліпофусцину? Rejuvenation Res. 2008;11:441–3.

9. Höhn A, Sittig A, Jung T, Grimm S, Grune T. Ліпофусцин утворюється незалежно від макроаутофагії та лізосомальної активності у передчасно старіючих фібробластах людини, індукованих стресом. Free Radic Biol Med. 2012;53:1760–9.

10. Ріджал Упадхая А., Капетільо-Зарате Е., Костерін І., Абрамовскі Д., Кумар С., Ямагучі Х. та ін. Дисперсні олігомери, протофібрили та фібрили – амілоїдного білка являють собою дифузійні, але не розчинні агрегати: їхня роль у нейродегенерації у трансгенних мишей з білком-попередником амілоїду (APP). Neurobiol Aging. 2012;33:2641–60.

11. Шлопов В.Г. Патологічна анатомія. Підручник. Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – 768 с., іл.

12. Patterns of lipofuscin accumulation in ganglionic nerve cells during ageing // PubMed PMID: 19024118. DOI: 10.2298/vsp0810738z

13. Накано М., Гото С. (1992) Накопичення серцевого ліпофусцину залежить від швидкості метаболізму ссавців. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 47(4):B126-129. 10.1093/geronj/47.4.b126

14. Герстбрайн Б., Стаматас Г., Колліас Н., Дрісколл М. (2005) Спектрофлуориметрія in vivo виявляє ендогенні біомаркери, що повідомляють про тривалість здоров'я та дієтичні обмеження у Caenorhabditis elegans. Aging Cell 4(3):127–137. 10.1111/j.1474-9726.2005.00153.x

15. Накано М., Мізуно Т., Гото С. (1990) Накопичення серцевого ліпофусцину у ссавців: кореляція між статевим дозріванням та першою появою ліпофусцину. Mech Ageing Dev 52(1):93–106. 10.1016/0047-6374(90)90148-9

16. Гоял В.К. (1981) Рання поява та швидкість накопичення пігменту ліпофусцину в міокарді людини. Exp Gerontol 16(3):219–222. 10.1016/0531-5565(81)90016-4

17. Стрелер Б.Л., Марк Д.Д., Мілдван А.С., Джі М.В. (1959) Швидкість

та величина накопичення вікового пігменту в міокарді людини. J Gerontol 14(4):430–439

18. Накано М., Мізуно Т., Гото С. (1993) Накопичення серцевого ліпофусцину у мавп, що харчуються крабами (Macaca fasicularis): така ж швидкість накопичення ліпофусцину у кількох видів приматів. Mech Ageing Dev 66(3):243–248. 10.1016/0047-6374(93)90011-F

19. Li Ww, Wang Hj, Tan Yz, Wang Yl, Yu Sn, Li Zh (2021) Зменшення накопичення ліпофусцину та кардіоміоцитарного старіння серця шляхом посилення аутофагії. Exp Cell Res 403(1):112585. 10.1016/j.yexcr.2021.112585

20. Лоу Дж. Е., Хартвіч Т., Такла М., Шапер Дж. (1988) Ультраструктура електрофізіологічно ідентифікованих синоатріальних вузлів людини. Basic Res Cardiol 83(4):401–409. 10.1007/BF02005826

21. Del Roso A, De Tata V, Gori Z, Bergamini E (1991) Трансмуральні відмінності накопичення пігменту ліпофусцину в лівому шлуночку серця щурів під час росту та старіння. Aging Clin Exp Res 3(1):19–23. 10.1007/BF03323968

22. Пітуліс Ф.Г., Хасан В., Пападакі М., Клавере Н.Г., Пербелліні Ф., Хардінг С.Є., Кірк Дж.А., Боатенг С.Ю., де Томбе П.П., Терраччано К.М. (2020) Препарати інтактного міокарда виявляють внутрішню трансмуральну гетерогенність механіки серця. J Mol Cell Cardiol 141:11–16. 10.1016/j.yjmcc.2020.03.007

23. Конспект лекцій з патологічної анатомії [уклад.: доктор ветеринарних наук, професор Скрипка Марина Вікторівна]. Державний біотехнологічний університет URL: https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/1466/opornuykonspektlekciyzpatalogichnoianatomii.pdf

24. Патоморфологія та гістологія атлас / за ред.: Д. Д. Зербіно, М. М. Багрія, Я. Я. Боднара, В. А. Діброви. Вінниця: Нова Книга, 2016.800 с.: іл.

PHARMACEUTICAL SCIENCES

УДК 582.736:615.322:616-097

МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА *VICIA CRACCA* L. ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ

Данилів Світлана Іванівна,
к.біол.н., доцент
Банга Мар'яна Іванівна,
Студент
Івано-Франківський національний медичний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: У роботі наведено детальну морфолого-анатомічну характеристику дикорослого виду *Viciacracca L.* родини Бобових (*Fabaceae*). Розглянуто особливості будови вегетативних та генеративних органів рослини. На основі аналізу сучасної наукової літератури обґрунтовано клінічні перспективи застосування фітосубстанцій на основі горошку мишачого в імунологічній практиці. Акцентовано увагу на потенціалі використання рослинних захисних факторів для корекції порушень імунної системи та створення нових вітчизняних імуномодуляторів.

Ключові слова: *Viciacracca L.*, горошок мишачий, морфологія, анатомія, клінічна імунологія, імуномодуляція, лікарські рослини.

Вступ. Сучасна медицина та фармація демонструють стійкий інтерес до розширення джерел рослинної сировини за рахунок дикорослих видів флори України. Одним із таких перспективних, але недостатньо вивчених об'єктів є горошокмишачий (*ViciacraccaL.*) — багаторічнатрав'янистаросліна родини Бобових (*Fabaceae*). Попри широке поширення та тривалий досвід використання у народній медицині, офіційна фармакопея наразі не повною

мірою інтегрувала цей вид у медичну практику, що зумовлює актуальність його детального ботанічного, хімічного та фармакологічного дослідження.

1. Ботанічна характеристика Viciacracca L.

Горошок мишачий є типовим представником мезофітної флори. Це багаторічна рослина з довгим, тонким, розгалуженим кореневищем, що залягає у верхніх шарах ґрунту. Стебла рослини тонкі, ребристі, лазячі або висхідні, завдовжки від 30 до 150 см, зазвичай розгалужені, опушені притиснутими волосками або майже голі.

Листки складні, парноперисті, закінчуються сильно розгалуженими вусиками, за допомогою яких рослина чіпляється за сусідні культури або опору. Кожен листок складається з 6–12 пар лінійно-ланцетних або довгастих листочків завдовжки 10–30 мм і завширшки 2–6 мм. Прилистки дрібні, цілісні, загострені.

Суцвіття — густа, однобока пазушна китиця, що за довжиною перевищує листки. На одному суцвітті може формуватися від 20 до 40 квіток. Квітки типової мотилькової будови, завдовжки 10–13 мм. Віночок забарвлений у фіолетовий, синьо-фіолетовий або ліловий колір. Плід — довгастий, голий, багато насінний біб завдовжки до 20–25мм, який містить від 4 до 8 кулястих, темно-коричневих або майже чорних насінин. Рослина цвіте з травня по серпень, плоди дозрівають у липні–вересні.

2. Хімічний склад рослинної сировини

Фітохімічний скринінг надземної частини (трави) та підземних органів *Viciacracca L.* дозволив ідентифікувати комплекс біологічно активних речовин (БАР), які зумовлюють багатовекторну фармакологічну дію. Основними групами сполук є:

- **Флавоноїди та фенолкарбонові кислоти:** у траві виявлено рутин, кверцетин, кемпферол, а також кавову, хлорогенову та ферулову кислоти, що забезпечують потужний антиоксидантний ефект.
- **Амінокислоти та білки:** як і всі бобові, рослина багата на протеїни, включаючи незамінні амінокислоти (лізин, метіонін, триптофан). Особливу

увагу привертає високий вміст специфічних лектинів(фітогемаглютинінів).

- **Вітамінний комплекс:** надземна частина накопичує значну кількість аскорбінової кислоти (вітамін С), каротиноїдів (провітамін А), токоферолів (вітамін Е) та вітамінів групи В.
- **Мінеральні речовини:** рослина є акумулятором макро- та мікроелементів, серед яких превалюють калій, кальцій, магній, залізо, марганець, цинк та селен.
- **Інші компоненти:** у незначній кількості містяться алкалоїди, сапоніни, дубильні речовини та глікозиди, які потребують подальшого детального вивчення з метою стандартизації сировини.

3. Застосування в медицині та фармакологічні властивості

На основі накопичених даних народної медицини та сучасних скринінгових доклінічних досліджень виокремлюють кілька ключових напрямків застосування препаратів горошку мишачого:

Протизапальна та ранозагоювальна дія. Зовнішнє застосування настоїв та відварів трави у вигляді примочок, компресів або припарок ефективне при лікуванні доброякісних новоутворень шкіри, фурункульозу, абсцесів, набряків лімфатичних вузлів та запальних процесів суглобів (ревматизм, артрити). Рослина сприяє розсмоктуванню інфільтратів та прискорює регенерацію тканин.

Гемостатичний ефект. Наявність флавоноїдів та дубильних речовин зумовлює здатність екстрактів *Viciacracca L.* зупиняти внутрішні та зовнішні кровотечі, зокрема маточні та гемороїдальні.

Діуретичні та детоксикаційні властивості. Галенові форми рослини стимулюють видільну функцію нирок, що допомагає при набряках ниркового та серцевого походження, а також сприяє виведенню токсинів з організму.

Перспективи в онкології та імунології. Останніми роками увагу вчених привертають лектини, виділені з насіння горошку мишачого. У лабораторних умовах вони демонструють специфічну здатність аглютинувати певні типи пухлинних клітин та стимулювати мітотичну активність лімфоцитів, що

відкриває перспективи створення нових імуномодулюючих та діагностичних засобів.

Висновки. Горошок мишачий (*Viciacracca L.*) є цінним джерелом біологічно активних сполук із широким спектром фармакологічної активності. Подальше вивчення хімічного профілю, розробка методів стандартизації сировини та проведення повноцінних клінічних випробувань є перспективним кроком для створення нових вітчизняних фітопрепаратів протизапального, гемостатичного та імунотропного спрямування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Bandi, S., &Shanker, A. (2018). Morphological and anatomical variations in wild Fabaceae species and their adaptation strategies. *Journal of AppliedBotanyand Plant Biology*, *42*(3), 112–119.

2. Chandra, G., &Kumar, R. (2021). Evaluative study on the immunomodulatory potential of wildvetches (*Vicia*species) in modern medicine. *International Immunopharmacology Reports*, *9*(2), 1045–1052.

3. Evdokimova, O. V., &Tarasova, I. A. (2015). Morphological evaluation and resource potential of *Viciacracca* L. as a source for pharmaceutical development. *EuropeanJournal of Biomedicaland Pharmaceutical Sciences*, *2*(4), 88–95.

4. Ponomarev, E. I., &Silina, N. V. (2019). Wild-growing Legumes: Distribution, morphology, andtherapeutic prospects of *Viciacracca*. *ActaBiologicaUniversitat*, *14*(1), 34–41.

УДК 582.736:615.322:616-053.9

БОТАНІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ *MEDICAGO FALCATA* L. У МЕДИЦИНІ

Данилів Світлана Іванівна,
к.біол.н., доцент
Крук Вікторія Миколаївна,
Студент
Івано-Франківський національний медичний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: Стаття присвячена комплексному ботанічному аналізу *Medicago falcata L.* та оцінці доцільності її інтеграції у практичну геріатрію. Описано ключові морфологічні діагностичні ознаки рослини, що дозволяють надійно ідентифікувати сировину. Проаналізовано світовий та вітчизняний досвід застосування фітозасобів люцерни серповидної у комплексній терапії та профілактиці вікових метаболічних порушень, зокрема ендокринних дисбалансів та деструктивних процесів у кістковій тканині.

Ключові слова: *Medicago falcata L.*, люцерна серповидна, ботанічний аналіз, геріатрія, метаболічні порушення, фітотерапія, адаптогени.

Вступ. Сучасний етап розвитку фармацевтичної науки характеризується інтенсивним пошуком нових джерел біологічно активних речовин серед дикорослих рослин вітчизняної флори. Особливу увагу дослідників привертають представники родини Бобових (Fabaceae), які володіють багатим та різноманітним хімічним складом, а також високим адаптивним потенціалом. Серед таких рослин значний науковий та практичний інтерес становить люцерна серповидна (Medicago falcata L.), відома також як люцерна жовта. Попри широке використання цієї культури у сільському господарстві як цінної кормової та медоносної рослини, її терапевтичний потенціал у науковій медицині залишається не до кінця реалізованим, що зумовлює актуальність комплексного вивчення її ботанічних, хімічних та фармакологічних

властивостей.

Ботанічна характеристика Medicago falcata L.

Люцерна серповидна — це багаторічна трав'яниста рослина з потужною стержнево-кореневою системою, яка глибоко проникає в ґрунт (до 2–3 метрів і більше), що забезпечує високу посухостійкість виду. Кореневище розгалужене, здатне утворювати кореневі паростки, завдяки чому рослина формує щільні куртини. Стебла численні, висхідні, прямостоячі або розпростерті, чотиригранні, голі або притиснуто-опушені, заввишки від 30 до 80 (іноді до 100) см, сильно розгалужені у верхній частині.

Листки чергові, трійчасті. Листочки зворотнояйцеподібні, довгасто-ланцетні або клиноподібні, завдовжки 5–20 мм та завширшки 2–10 мм. Верхівка листочка зазвичай з невеликим вістрям (зубцем), краї у верхній частині дрібнозубчасті. Прилистки ланцетні або шилоподібні, гострі, в основі суцільнокрайні або з 1–2 зубцями, зрослися з черешком.

Суцвіття — густа багатоквіткова китиця (округла, овальна або довгаста), розташована на пазушних квітконосах, які за довжиною перевищують листки. Китиця складається з 20–30 квіток метеликової будови. Віночок яскраво-жовтий або лимонно-жовтий, завдовжки 7–12 мм. Чашечка трубчасто-лійкоподібна, з п'ятьма шилоподібними зубцями. Цвітіння триває з червня по вересень.

Плід — шкірястий біб, характерної серповидної форми (звідки й походить видова назва) або майже прямий, притиснуто-волосистий або голий, завдовжки 8–15 мм, завширшки 2.5–3.5 мм. При дозріванні боби не розкриваються, містять від 2 до 8 дрібних насінин овально-ниркоподібної форми, жовтувато-бурого кольору.

Хімічний склад рослинної сировини

Хімічний склад люцерни серповидної відзначається високим вмістом різноманітних класів біологічно активних речовин (БАР), зосереджених переважно в надземній частині (траві). Важливою складовою є флавоноїди та їхні глікозиди (люцеолін, апігенін, кверцетин, кемпферол), які визначають

виражені антиоксидантні та капіляропротекторні властивості рослини.

Особливу групу БАР становлять ізофлавоноїди (геністеїн, даїдзеїн, формононетин, куместрол). Ці сполуки належать до фітоестрогенів — речовин, які за своєю просторовою структурою схожі на естрогени ссавців і здатні взаємодіяти з відповідними рецепторами в організмі людини. Також у траві виявлено значну кількість тритерпенових сапонінів (похідних медикагової кислоти, гедерогеніну та соясапогенолів), які мають гіпохолестеринемічну та протигрибкову активність.

Люцерна серповидна є природним концентратором вітамінів і мінералів. У її складі ідентифіковано високі концентрації аскорбінової кислоти (вітамін С), токоферолів (вітамін Е), філохінону (вітамін К1), вітамінів групи В (В1, В2, В6, В9), каротиноїдів (провітамін А). Рослина накопичує макро- та мікроелементи: кальцій, фосфор, магній, калій, залізо, цинк, мідь, марганець, фтор та кремній. Окрім цього, сировина багата на легкозасвоювані протеїни, що містять незамінні амінокислоти, хлорофіл, кумарини, пектинові речовини та органічні кислоти (яблучну, лимонну, фумарову).

Застосування в медицині та фармакологічні властивості

Завдяки багатокомпонентному хімічному складу, люцерна серповидна виявляє широкий спектр фармакологічної дії. У народній медицині та сучасних фітотерапевтичних практиках її застосовують як ефективний загальнозміцнювальний, регенераторний, протизапальний та імуномодулювальний засіб. Наявність вітаміну К1 та макроелементів зумовлює гемостатичний ефект, а також позитивний вплив на мінералізацію кісткової тканини та профілактику остеопорозу.

Одним із ключових напрямків медичного використання Medicago falcata є корекція гормонального фону у жінок. Фітоестрогени люцерни м'яко компенсують дефіцит власних естрогенів у період менопаузи, зменшуючи прояви клімактеричного синдрому (припливи, дратівливість, безсоння), та знижують ризик розвитку гормонозалежних пухлин. Тритерпенові сапоніни рослини мають здатність зв'язувати холестерин у кишківнику, що призводить

до зниження його рівня в крові та запобігає розвитку атеросклерозу й серцево-судинних ускладнень.

Високий вміст хлорофілу забезпечує детоксикаційну, ранозагоювальну та антианемічну дію (сприяє синтезу гемоглобіну). Препарати люцерни активують діурез, що допомагає при набряках та запальних захворюваннях сечовидільної системи. Останніми роками привертає увагу здатність екстрактів люцерни знижувати рівень глюкози в крові, що робить її перспективною складовою в комплексній терапії цукрового діабету II типу. У стоматології відвари використовують для зміцнення ясен при пародонтозі.

Висновки. Таким чином, люцерна серповидна (Medicago falcata L.) є цінною полівітамінною та лікарською сировиною з науково обґрунтованим спектром лікувально-профілактичної дії. Наявність фітоестрогенів, антиоксидантів та гіпохолестеринемічних сполук відкриває широкі перспективи для розробки нових вітчизняних фітопрепаратів, спеціалізованих дієтичних добавок та засобів метаболічної терапії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Bora, K. S., & Sharma, A. (2011). Phytotherapy and metabolic disorders: Evaluation of the genus *Medicago* in age-related diseases. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, *5*(2), 15–22.
2. Franz, C., & Chobot, V. (2016). Botanical and pharmacological overview of yellow alfalfa (*Medicago falcata* L.) in traditional and modern medicine. *Phytochemistry Reviews*, *15*(4), 621–635.
3. Mamedov, N., & Gardner, Z. (2014). Wild *Medicago* species: Botanical characteristics, distribution, and use in the therapy of age-related endocrine imbalances. *Journal of Medicinal Plants Research*, *8*(19), 701–709.
4. Zhao, W., & Wang, Y. (2020). Morphological differentiation of wild *Medicago falcata* and its therapeutic prospects in metabolic bone diseases. *Plant Science and Geriatric Therapeutics*, *28*(3), 214–223.

УДК 581.6:582.736:615.322:616.14

РЕСУРСОЗНАВЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ *MELILOTUS ALBUS* MEDIK. ЯК ОСНОВИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ФІТОЗАСОБІВ

Данилів Світлана Іванівна,
к.біол.н., доцент
Мазурик Світлана Василівна,
Студент
Івано-Франківський національний медичний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: У дослідженні висвітлено ресурсознавчий потенціал *Melilotus albus Medik.* на території України та морфологічні особливості її будови. На основі аналізу клінічних даних продемонстровано високу ефективність використання галенових форм буркуну білого як бази для розробки нових вітчизняних флеботропних та капіляропротекторних засобів. Окреслено перспективи застосування рослинної сировини у терапії хронічної венозної недостатності та супутніх судинних патологій.

Ключові слова: *Melilotus albus Medik.*, буркун білий, ресурсознавство, флеботропні засоби, венозна недостатність, судинна патологія, фітопрепарати.

1. Вступ

Актуальним напрямком сучасної фармації та фітотерапії є розширення джерел вітчизняної рослинної сировини задля створення ефективних, безпечних та доступних лікарських засобів. Серед розмаїття флори особливу увагу дослідників привертає родина Бобові (Fabaceae), представники якої синтезують широкий спектр біологічно активних речовин із різноспрямованим терапевтичним ефектом. Одним із перспективних, проте недостатньо інтегрованих в офіційну медичну практику об'єктів є буркун білий (Melilotus albus Medik.).

Ця дворічна рослина має потужну природну сировинну базу, характеризується високою екологічною пластичністю та здатністю

накопичувати значні концентрації кумаринових сполук. Вивчення її ботанічних особливостей, хімічного профілю та фармакологічного потенціалу є необхідним кроком для стандартизації сировини та розробки нових фітопрепаратів метаболічної, судинної та протизапальної дії.

2. Ботанічна характеристика

Буркун білий (Melilotus albus Medik., синонім – Melilotus alba) є дворічною трав'янистою рослиною. Коренева система рослини стрижнева, потужна, сильно розгалужена, здатна глибоко занурюватися у ґрунт, що забезпечує високу посухостійкість. На коренях розвиваються специфічні азотфіксуючі бульбочкові бактерії.

Стебла поодинокі або частіше утворюють розгалужений кущ, прямостоячі, ребристі, голі або у верхній частині слабко опушені, заввишки від 60 до 150 (іноді до 200) см. Листки чергові, трійчастоскладні, з ланцетними, цілісними шилоподібними прилистками. Середній листочок на довшому черешку, ніж бічні. Форма листових пластинок довгасто-оберненояйцеподібна або ланцетна, по краю дрібнозубчаста (нараховується 8–12 пар зубців). У верхній частині рослини листки стають вужчими та дрібнішими.

Суцвіття — пазушні китиці, довгі (до 4–10 см), досить пухкі, багатоквіткові (по 40–80 квіток у китиці), розташовані на верхівках пагонів. Квітки дрібні, завдовжки 4–5 мм, на коротких квітконіжках, пониклі, білого кольору, з типовою для бобових мотильковою будовою. Віночок удвічі довший за п'ятизубчасту чашечку. Цвітіння тривале, триває з червня по вересень.

Плід — одно- або двонасінний боб, яйцеподібної форми, завдовжки 3–4 мм, сітчасто-зморшкуватий, голий, при дозріванні набуває темно-сірого або чорного забарвлення. Насіння дрібне, овальне, жовтувато-зелене або коричневе. Повного ботанічного дозрівання плоди досягають у серпні – жовтні.

3. Хімічний склад

Основними біологічно активними речовинами, що зумовлюють специфічний запах та фармакологічну дію буркуну білого, є кумарини та їхні похідні. У свіжій сировині кумарин міститься у зв’язаному вигляді у формі

глікозиду мелілотозиду (глікозид о-кумарової кислоти). При висушуванні та ферментації сировини відбувається ензиматичний гідроліз глікозиду з виділенням вільного кумарину, дигідрокумарину та мелілотину. Вміст кумаринів у надземній частині рослини коливається в межах 0,4–0,9%.

Окрім кумаринових сполук, у траві буркуну білого ідентифіковано інші важливі класи БАР:

- Флавоноїди — представлені рутином, кверцетином, кемпферолом та ізорамнетином, які посилюють дію судинних компонентів;
- Фенолкарбонові кислоти — кавова, ферулова, п-кумарова та синапова, які мають виражені антиоксидантні властивості;
- Тритерпенові сапоніни та слизисті речовини (до 6%);
- Дубильні речовини пірокатехінової групи (понад 3%);
- Вітамінний комплекс — високі концентрації аскорбінової кислоти (вітамін С), токоферолу (вітамін Е), каротиноїдів, провітаміну А та вітамінів групи В;
- Ефірна олія (0,05–0,1%), яка надає сировині характерного трав'яного аромату.

Макро- та мікроелементний склад представлений високим вмістом калію, кальцію, магнію, заліза, а також накопиченням таких важливих елементів, як цинк, марганець, мідь, селен та кремній.

4. Застосування в медицині

Завдяки збалансованому комплексу БАР трава буркуну білого демонструє різнобічну фармакологічну активність. Основний терапевтичний ефект пов'язаний із кумарином. Кумарин має здатність пригнічувати активність факторів згортання крові, виявляє антикоагулянтні, фібринолітичні та протитромботичні властивості. Він покращує мікроциркуляцію, реологічні властивості крові та стимулює лімфоток.

У науковій та народній медицині екстракти буркуну білого застосовують при таких станах:

- Серцево-судинні патології: у комплексній терапії хронічної

венозної недостатності, варикозного розширення вен, тромбофлебіту, постінфарктних станів для зниження ризику тромбоутворення та зміцнення капілярів.

• Захворювання нервової системи: кумарин чинить помітну пригнічувальну дію на центральну нервову систему, діє як седативний, протисудомний та спазмолітичний засіб при підвищеній збудливості, безсонні, мігрені.

• Протизапальна та ранозагоювальна дія: зовнішньо у вигляді водних настоїв, відварів, мазей та припарок для лікування гнійних ран, фурункульозу, карбункулів, абсцесів, запальних процесів суглобів та молочних залоз.

• Протипроменева та лейкопоетична дія: екстракти здатні стимулювати лейкопоез (збільшення кількості білих кров'яних тілець) у хворих після променевої терапії або хіміотерапії.

Важливо зазначити, що використання препаратів буркуну білого потребує суворого дозування. При тривалому безконтрольному вживанні або перевищенні доз кумарин може викликати диспепсичні явища, головний біль, запаморочення, а також зниження протромбінового індексу та геморагії.

5. Висновки

Буркун білий (*Melilotus albus* Medik.) є цінним та перспективним джерелом біологічно активних речовин, насамперед кумаринового та флавоноїдного рядів. Наявність потужного протизапального, антикоагулянтного, венотонізуючого та седативного ефектів обґрунтовує доцільність його глибшого вивчення з метою створення імпортозамінних стандартизованих фітопрепаратів флебологічного та кардіологічного профілю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Edwards, J. A., & Martinez, L. (2017). Resource assessment and botanical distribution of *Melilotus albus* Medik. for industrial and medical applications. *Industrial Crops and Products*, *104*, 142–150.

2. Karakaya, S., & Simsek, D. (2022). Herbal management of chronic

venous insufficiency: A clinical review on the efficacy of *Melilotus* extracts. *Phytotherapy Research*, *36*(8), 3112–3125.

3. Nartowska, J., & Winiarska, A. (2015). *Melilotus albus* in phlebology: Morphological characteristics and clinical application in venous disorders. *Journal of Herbal Sciences*, *67*(2), 45–53.

4. Pastore, M., & Rossi, G. (2019). Evaluation of wild *Melilotus* species as a raw material for vascular and capillary-protective topical formulations. *European Journal of Phlebology*, *12*(1), 18–26.

УДК 582.734.4:615.322:616.34-002

БОТАНІКО-ФАРМАКОГНОСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА МЕДИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЧЕРЕМХИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PADUS AVIUM* MILL)

Данилів Світлана Іванівна,
к.біол.н., доцент
Расевич Ілона Тарасівна,
Студент
Івано-Франківський національний медичний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: Роботу присвячено визначенню фітотерапевтичного значення дикорослої сировини *Padus avium Mill.* (плодів та кори) у гастроентерологічній практиці. Наведено морфологічний опис виду та виділено ключові макроскопічні ознаки сировини. Розглянуто патогенетичну доцільність включення фітоекстрактів черемхи до схем комплексної терапії гострих та хронічних запальних захворювань кишечника, що базується на їхній вираженій природній в'яжучій та протизапальній дії.

Ключові слова: *Padus avium Mill.*, черемха звичайна, морфологія, гастроентерологія, кишечник, коліт, в'яжуча дія.

Вступ. Актуальним напрямком сучасної медичної та фармацевтичної науки є всебічне вивчення, стандартизація та впровадження у широку клінічну практику лікарської рослинної сировини, багатої на поліфенольні сполуки та фітонцидні комплекси. Серед представників родини Розових (*Rosaceae*) особливу увагу дослідників привертає черемха звичайна (*Padus avium* Mill., або *Prunus padus* L.). Ця рослина здавна відома своїми вираженими терапевтичними властивостями, які зумовлені унікальним поєднанням дубильних речовин, флавоноїдів та ціаногенних глікозидів. У контексті пошуку ефективних і безпечних засобів для комплексної терапії запальних захворювань шлунково-кишкового тракту, офтальмологічних патологій та бактеріальних уражень

шкіри, детальний аналіз ботанічних особливостей, хімічного складу та фармакологічного потенціалу черемхи звичайної є надзвичайно своєчасним і науково обґрунтованим завданням.

Ботанічна характеристика *Padus avium* Mill.

Черемха звичайна (черемха пташина) є великим листопадним кущем або деревом заввишки від 2 до 10 метрів, із густою, видовженою кроною та матовою, розтрісканою темно-сірою або чорнуватою корою, яка при пошкодженні виділяє характерний специфічний запах. Коренева система рослини є потужною, добре розгалуженою, поверхневою, здатною утворювати численну кореневу поросль. Молоді пагони черемхи оливково-зелені або червоно-бурі, гладкі, з помітними жовтуватими сочевичками.

Листки розміщені чергово, мають короткі черешки з двома залозками при основі пластинки. Форма листкової пластинки — еліптична або довгасто-оберненояйцеподібна, завдовжки 5–12 см, із загостреною верхівкою та гостропильчастим краєм. Поверхня листка зверху гола, матова, темно-зеленого кольору, знизу — дещо сизувата, з помітним жилкуванням і поодинокими волосками в кутах жил. Суцвіття черемхи являють собою густі, пониклі, багатоквіткові китиці завдовжки до 10–15 см, що розташовуються на верхівках коротких бічних пагонів. Квітки двостатеві, правильні, на коротких квітконіжках, мають сильний запашний аромат. Оцвітина подвійна, п'ятичленна. Пелюстки білі (рідше рожевуваті), оберненояйцеподібні, довші за чашолистки. Тичинок багато (до 20), маточка одна з верхньою зав'яззю. Цвіте рослина у травні, забезпечуючи масовий медо збір.

Плід черемхи — куляста, блискуча, чорна кістянка діаметром 7–8 мм, солодка і сильно в'яжуча на смак. Кісточка округло-яйцеподібна, зморшкувата. Плоди дозрівають у липні — серпні, тривалий час утримуючись на китицях.

Хімічний склад лікарської рослинної сировини

Основними видами лікарської сировини черемхи звичайної є плоди (Fructus Padi) та кора (Cortex Padi), рідше у народній медицині використовують листя та квітки. Хімічний склад усіх частин рослини відзначається високою

концентрацією біологічно активних речовин (БАР). У плодах накопичується значна кількість конденсованих дубильних речовин (танінів) — до 15%, які зумовлюють їх в'яжучу дію. Також виявлено органічні кислоти (яблучну, лимонну), пектини, антоціани (ціанідин-3-глюкозид та ціанідин-3-рутинозид), що надають плодам інтенсивного чорного забарвлення, та флавоноїди (кверцетин, кемпферол, рутин).

Особливе фармакологічне значення мають ціаногенні глікозиди, зокрема амигдалін та пруназин. При гідролізі цих глікозидів під дією ферментів виділяється синильна кислота, бензальдегід та глюкоза. У корі вміст амигдаліну досягає 2%, у листках — близько 0,5%, у насінні — до 1,5%. Наявність цих сполук вимагає суворого дозування препаратів рослини. Вітамінний комплекс рослини представлений високим вмістом аскорбінової кислоти (вітамін С) в листі (до 200 мг%) та плодах, каротиноїдами, вітамінами Р та Е. Крім того, всі частини рослини виділяють потужні фітонциди (головним чином бензойний альдегід), які мають здатність згубно діяти не лише на бактерії та гриби, але й на нижчих комах та найпростіших організмів.

Застосування в медицині

В офіційній медичній практиці найчастіше застосовують відвар плодів черемхи як ефективний в'яжучий та протизапальний засіб при гострих і хронічних розладах шлунково-кишкового тракту, диспепсіях, ентеритах та колітах інфекційного й неінфекційного генезу. Завдяки високому вмісту танінів, відвар утворює захисну плівку на слизовій оболонці кишечника, знижуючи її чутливість, зменшуючи перистальтику та ексудацію.

Антоціани та флавоноїди черемхи забезпечують потужний антиоксидантний, капіляропротекторний та імуномодулювальний ефекти, що сприяє швидкій регенерації тканин. У народній медицині настій квіток та листя широко використовують у вигляді примочок та промивань при офтальмологічних захворюваннях (кон'юнктивітах, блефаритах) завдяки їх вираженим антисептичним та фітонцидним властивостям.

Кора черемхи має діуретичні, потогінні та протиревматичні властивості,

тому її відвар застосовують при подагрі, суглобовому ревматизмі та дерматозах. Наявність бензальдегіду у фітокомплексі забезпечує легкий анальгетичний та спазмолітичний ефект. Фітонцидні екстракти рослини є перспективними для створення зовнішніх антибактеріальних та протигрибкових засобів.

Висновки.

Черемха звичайна є цінним джерелом комплексу біологічно активних речовин, насамперед танінів, антоціанів та фітонцидів. Вона демонструє високу терапевтичну ефективність як гастроентерологічний та протизапальний засіб.

Перспективи подальших досліджень полягають у глибшому вивченні стандартизації екстрактів черемхи, розробці м'яких лікарських форм для дерматології та оптимізації контролю вмісту ціаногенних сполук для забезпечення максимальної безпеки пацієнтів при тривалому застосуванні фітопрепаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Gruszczynska, A., & Michalak, K. (2018). *Padus avium* Mill. fruits in gastrointestinal disorders: Botanical identification and therapeutic efficacy. *International Journal of Gastroenterology and Phytotherapy*, *22*(4), 189–196.
2. Liava, V., & Katsarou, A. (2020). Anti-inflammatory and astringent properties of wild bird cherry (*Prunus padus* L. / *Padus avium* Mill.) in the treatment of inflammatory bowel diseases. *Journal of Ethnopharmacology and Gastrointestinal Health*, *14*(2), 102–111.
3. Olejnik, A., & Kowalska, K. (2013). Evaluation of *Padus avium* bark and fruit extracts for management of acute and chronic intestinal inflammation. *Phytomedicine Reports*, *19*(3), 245–251.
4. Sieniawska, E., & Baj, T. (2016). Botanical markers and therapeutic application of *Padus avium* Mill. in traditional gastroenterology. *Herba Polonica*, *62*(1), 58–67.

TECHNICAL SCIENCES

UDC 637.23

INVESTIGATION OF THE BUTTER PRODUCTION PROCESS IN A BATCH BUTTER CHURN TO IMPROVE EFFICIENCY

Babanova Olena
Senior Lecturer, Department of Machines and Apparatus
for Food and Pharmaceutical Productions
National University of Food Technologies
Kyiv, Ukraine
Shevchenko Andrey
PhD, Associate Professor, Department of Equipment
and Engineering for Processing and Food Industries
State Biotechnological University
Kharkiv, Ukraine
Prasol Svitlana
PhD, Associate Professor, Department of Processing and Food
Production Equipment named after Professor F. Yu. Yalpachyk
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University
Zaporizhzhia, Ukraine

Abstract: Batch butter churns are used in small-scale production facilities where a continuous and stable supply of cream is unavailable. Their advantages include the ability to control butter composition and properties and to produce butter with high thermal stability. Their main drawback is low productivity due to the formation of stagnant zones.

Improving the butter production process aims to enhance product quality, ensure uniform cream distribution throughout the working chamber, and provide effective contact between the working elements and the product over its entire surface.

Based on the research conducted, a physical model at a scale of 1:5 was

developed, and simulation of cream processing was performed.

An analytical justification of the churning process for cream with a fat content of 35% was provided, and computer modelling was performed to improve the design of batch butter churns.

The FlowVision software package was used to investigate the selected design and process parameters, enabling numerical analysis of cream flow within the working chamber during butter grain formation.

The improved machine design incorporates eight rectangular metal guide plates mounted inside the chamber along its entire length, as well as process intensification elements consisting of spheres attached to metal cables positioned perpendicular to the guide plates.

The installation of the guide plates and spherical elements ensures intensive cream distribution throughout the working chamber, preventing the formation of stagnant zones. This intensifies processing and improves the quality of the finished product. Experimental results showed that the average time required for butter grain formation decreased from 47 to 36 min, while productivity increased from 669 to 988 kg/h.

Keywords: Butter, cream, butter grain, batch butter churn, churning, modelling.

The dairy industry is one of the most important sectors of the agro-industrial complex, supplying the population with food products. It comprises an extensive network of processing enterprises and encompasses several areas: fresh dairy products, the production of butter and spreads, cheesemaking, the manufacture of canned, dried, and condensed milk products, and the production of ice cream and baby food. Each of these areas has its own specific characteristics.

Butter is a product of high nutritional value, containing up to 82.5% milk fat and fat-soluble vitamins A, D, and E. In addition, it is used in other industries, particularly confectionery and baking.

Butter is produced not only at large-scale enterprises but also at small-scale

facilities that cannot ensure a continuous supply of cream or use continuous-operation equipment. At such facilities, the use of batch-processing equipment is appropriate.

The following equipment is used for butter production:

– equipment for cream pretreatment (starter culture vessels, cream ripening vats, and deodorizers);

– butter churns (batch: cylindrical, conical, pear-shaped, truncated, and cubic; and continuous-operation);

– butter-making machines (cylindrical, plate-type, and vacuum);

– equipment for further processing of butter before packaging to improve its storage stability (plasticizer-texturizers to ensure uniform moisture distribution in the butter, and butter-melting equipment).

The choice of a butter production method depends on several factors, including raw material availability, the production and financial capabilities of the enterprise, available production space, the projected range of butter products, and market research, among others. Dairy processing enterprises use batch butter churns of various designs but based on the same operating principle.

The churning process involves the mechanical disruption of cream fat globule membranes, their subsequent coalescence, and phase inversion of the cream from an oil-in-water emulsion to a water-in-oil emulsion, resulting in the formation of butter grain and buttermilk. The intensity of this process largely depends on the flow pattern of the cream within the vessel, particularly the degree of flow turbulence.

The advantages of batch butter churns include the absence of a requirement for a continuous and stable supply of cream, unlike continuous butter churns and butter-making machines, the ability to control the composition and properties of butter, and the possibility of producing butter with high thermal stability.

The main disadvantage of batch butter churns is their low productivity. During processing, the oscillatory motion of the cream is not fully achieved because stagnant zones form, reducing the impact on the product. This decreases the intensity of cream transformation and the overall productivity of the butter churn [1].

The aim of this article is to investigate ways to increase the productivity of a

batch butter churn and improve its design. The main objective of the study is to provide an analytical justification for the churning process of cream with a fat content of 35% and to improve the design of the batch butter churn based on computer modelling.

The operating principle of industrial batch butter churns is as follows: cream is loaded into the working chamber, filling 30–40 % of its volume, after which the drive mechanism is switched on and the chamber begins to rotate. During processing, the cream is subjected to mechanical action by the working elements installed inside the chamber, resulting in the formation of butter grain.

To investigate the transformation of cream into butter grain and the formation of a butter mass, we proposed a cylindrical batch butter churn with a working chamber rotation speed of 25–30 rpm. After determining the design and process parameters, the FlowVision software package was used to perform a numerical analysis of cream movement within the working chamber during butter grain formation.

The study aimed to intensify the cream transformation process, improve the quality of the finished product, ensure uniform cream distribution, and achieve effective contact between the cream and the working elements throughout the entire volume of the working chamber.

An industrial batch butter churn consists of a cylindrical working chamber mounted horizontally on a frame and rotating about its own axis, and a drive mechanism mounted on the machine frame [2]. Based on the analytical studies conducted, a physical model of the improved batch butter churn was developed at a scale of 1:5 (Fig. 1). We propose installing fixed rectangular metal guide plates along the entire length of the chamber interior, together with process intensification elements in the form of spheres attached to metal cables positioned perpendicular to the guide plates. The installation of guide plates and spherical elements ensures intensive cream distribution throughout the working chamber, preventing the formation of stagnant zones. This intensifies the processing operation, improves the quality of the finished product and is expected to reduce energy consumption.



Fig. 1. Physical Model of the Batch Butter Churn

Fig. 2 shows the improved batch butter churn [3, 4]. It consists of a frame 1 supporting a cylindrical chamber 2 equipped with a hatch 7, and a drive mechanism 3. Inside the working chamber, guide plates 4 are fitted with spherical elements 5 attached to cables 6.

The batch butter churn operates as follows. Cream is loaded through the open hatch 7 into the cylindrical working chamber 2, filling 30–40% of its volume, after which the hatch is closed. When the drive mechanism 3 is switched on, the working chamber 2 begins to rotate. The guide plates 4 direct the cream flow toward the spherical elements 5 attached to cables 6, where cream particles move at different linear velocities. These velocity differences promote intensive turbulence and accelerate butter grain formation, thereby reducing the churning time and increasing the productivity of the butter churn. Butter grain formation is monitored visually. Upon completion of the process, the resulting butter mass is discharged.

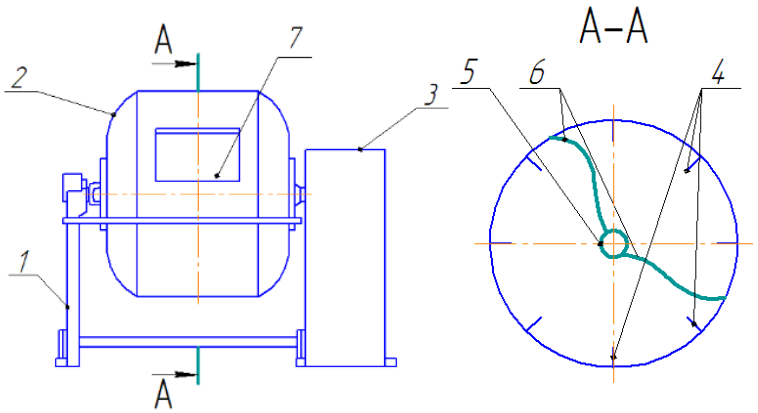
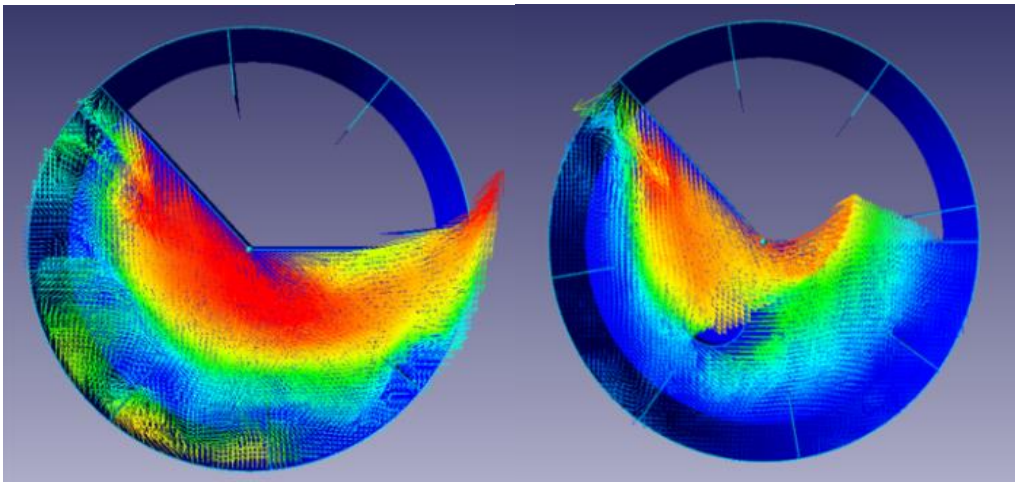


Fig. 2. Design Schematic of the Improved Batch Butter Churn: 1 – Frame; 2 – Cylindrical Working Chamber; 3 – Drive Mechanism; 4 – Guide Plates; 5 – Spherical Elements; 6 – Cables; 7 – Hatch

Fig. 3a shows a model of cream distribution in an industrial butter churn. The greatest velocity fluctuations occur near the center of the working chamber. The lowest velocities occur near the periphery of the chamber's inner surface, leading to the formation of stagnant zones and uneven butter grain formation.



a **b**

Fig. 3. Cream Distribution Model: (a) in an Industrial Batch Butter Churn; (b) in an Improved Batch Butter Churn

Fig. 3b shows the cream distribution in the improved batch butter churn. The simulation results indicate that the installation of additional elements in the form of guide plates and spheres increases flow turbulence, thereby accelerating the cream churning process [5].

The data obtained from the study of butter grain formation in the butter churn before (Mode 1) and after (Mode 2) the design modification are presented in Table 1.

Table 1.

Process Parameters for Butter Grain Formation in the Batch Butter Churn

Experiment	Temperature, °C		Cream fat content, %	Churning time, min	Productivity, kg/h
	Cream before churning	Butter mass			
Mode 1					
Experiment 1	15	15	37	47	667
Experiment 2	13	17	33	50	672
Experiment 3	14	16	35	45	669
Experiment 4	14	15	36	46	668
Experiment 5	15	17	35	47	667
Average	**14**	**16**	**35**	**47**	**669**

Mode 2					
Experiment 6	15	17	37	33	990
Experiment 7	13	16	33	40	985
Experiment 8	14	15	35	35	988
Experiment 9	14	16	36	34	989
Experiment 10	15	17	35	36	987
Average	**14**	**16**	**35**	**36**	**988**

Based on the average values obtained, a comparative chart of productivity and churning time was plotted (Fig. 4).

A comparison of the chart shows that the average time required to convert cream into butter grain is 47 min (standard deviation: 1.9 min) in the unmodified butter churn and 36 min (mean: 35.6 min; standard deviation: 2.7 min) in the modified churn. Thus, the processing time decreases by approximately 23 %, while the productivity of the butter churn, according to Table 1, increases from 669 to 988 kg/h, representing an increase of approximately 48 %.

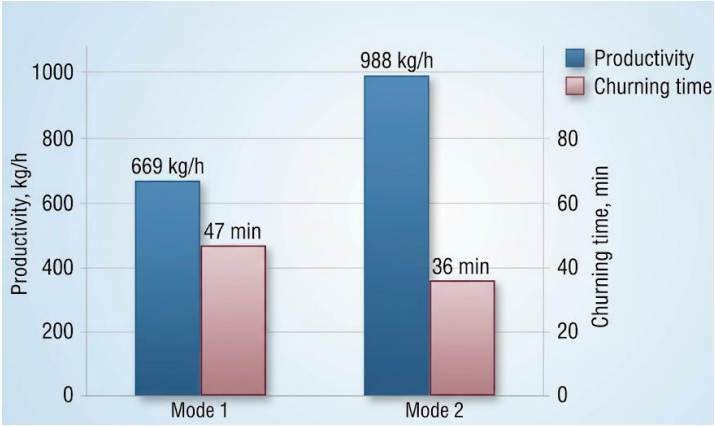


Fig. 4. Comparative Chart of Productivity and Churning Time:

Mode 1 – Unmodified Batch Butter Churn; Mode 2 – Improved Batch Butter Churn

The investigation of the cream-to-butter-grain conversion process revealed the formation of stagnant zones and non-uniform butter grain formation throughout the working chamber of industrial butter churns. An improved batch butter churn design was proposed, incorporating additional guide plates and spherical elements installed inside the working chamber. The results indicate that the proposed design improvements reduce the time required for butter grain formation by 23 % and increase productivity by 48 %. A reduction in production costs due to lower energy consumption and an improvement in the quality of the finished product are also

expected. Further research should focus on optimizing the number and arrangement of the guide plates and spherical elements, as well as the rotational speed of the working chamber.

REFERENCES

1. Babanov, I. H., Havva, O. M., Babanova, O. I., Zhytnetskyi, I. V., & Yastreba, S. P. (2019). Innovatsiine obladnannia molokopererobnykh pidpryiemstv: pidruchnyk. Kyiv: INKOS. 718 p. URL: https://dspace.nuft.edu.ua/items/295547fd-aed9-47e2-9437-859e26e955f0.

2. Chepeliuk, O. M., Havva, O. M., Myronchuk, V. H., Telychkun, V. I., Udodov, S. O., & Babanova, O. I. (2024). Innovatsiine obladnannia molokopererobnykh vyrobnytstv. In O. M. Havva (Ed.), Innovatsiine obladnannia kharchovykh vyrobnytstv: navchalnyi posibnyk (pp. 168–293). Kyiv: NUFT. URL: https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/52558.

3. Babanov, I. H., Babanova, O. I., & Zakrevskyi, A. I. (2018). Maslovyhotovliuvach periodychnoi dii: Patent Ukrainy na korysnu model UA 129766 U, MPK A23C 15/00. Zaiavnyk: Natsionalnyi universytet kharchovykh tekhnolohii. Published 12 November 2018, Bull. No. 21. URL: https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/330687.

4. Zakrevskyi, A., Babanov, I. H., & Babanova, O. I. (2018). Modernizatsiia maslovyhotovliuvacha periodychnoi dii tsylindrychnoi formy. Naukovi zdobutky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti: materialy 84-yi Mizhnarodnoi naukovoi konferentsii molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv, 23–24 April 2018. Kyiv: NUFT. Part 2. P. 52.

5. Babanov, I. H., Babanova, O. I., & Zakrevskyi, A. I. (2018). Udoskonalennia obladnannia dlia vyrobnytstva vershkovoho masla v maslovyhotovliuvachi periodychnoi dii. Resource and Energy Saving Technologies of Production and Packing of Food Products as the Main Fundamentals of Their Competitiveness: Proceedings of the 7th International Specialized Scientific and Practical Conference, 13 September 2018. Kyiv: NUFT. P. 96. URL: https://conference.nuft.edu.ua/leanfoodpack/Books/Abstracts/A_2018.pdf.

UDC: 664.8.037/.039:338.439(477)

CRAFT PLANT-BASED FOOD PRODUCTION: TRADITION AND INNOVATION

Belova Iryna
PhD in Economics, Associate Professor
West Ukrainian National University
Ternopil, Ukraine
Oliynyk Mariana
Senior Lecturer Separated Structural Unit
«Professional College of Economics,
Law and Information Technologies of WUNU»
Ternopil, Ukraine

Abstract: The article explores current trends in the development of craft food production from plant raw materials through the combination of traditional recipes and innovative technologies. It highlights the importance of using local and seasonal ingredients to create original products (jams, sauces, beverages, fermented foods, etc.). The prospects of applying vacuum processing, efficient drying, digital monitoring, and zero-waste recycling of plant by-products are considered. The emphasis is placed on the importance of quality control, food safety, and process traceability to enhance the competitiveness of craft producers.

Keywords: Craft food products, plant raw materials, local production, traditional processing, innovative technologies, fermented products, quality control, food safety, resource efficiency, sustainable development.

Modern trends in the development of the food industry indicate a growing demand for local products, food made from natural ingredients, and items that reflect the gastronomic characteristics of specific regions. In this context, craft production is becoming a promising sector of food entrepreneurship, as it involves manufacturing products in small batches, using original recipes, applying a flexible approach to technological processes, and fostering close collaboration between producers, raw material suppliers, and consumers.

The production of food products from plant raw materials plays an important role in the development of the craft sector. The variety of vegetables, fruits, berries, cereals, legumes, nuts, seeds, and aromatic herbs grown in Ukraine creates favorable conditions for expanding the range of such products. Processing local raw materials allows for the creation of unique food products with distinct flavor profiles, more efficient utilization of seasonal resources, and a reduction in agricultural product losses.

The improvement of craft production technologies through the combination of time-tested processing methods with modern technological developments is acquiring particular relevance. The preservation of traditional recipes and cooking methods must be accompanied by raw material quality control, the substantiation of processing modes, and compliance with finished product safety requirements. This helps ensure consistent product characteristics and increase consumer trust.

Thus, the further development of plant-based craft production is linked to the harmonious combination of regional culinary traditions, innovative technologies, and the principles of rational resource management. This approach creates the prerequisites for forming competitive products, supporting local producers, and preserving Ukraine's gastronomic heritage.

Craft food production involves manufacturing products in relatively small batches, using original recipes, taking an individual approach to selecting ingredients, and striving to preserve the characteristic flavor and aroma properties of the items. At the same time, belonging to the craft segment does not in itself guarantee organic origin, naturalness, increased nutritional value, or safety. These characteristics depend on the quality of the raw materials used, the specifics of the technological process, compliance with established requirements, and the results of appropriate quality control.

Raw materials play a decisive role in forming the properties of plant-based craft products. It is their composition, freshness, and technological characteristics that directly affect the appearance, color, consistency, taste, aroma, and nutritional value of the finished product. The use of local varieties of vegetables, fruits, berries, and

crops makes it possible to create original food products that reflect the natural characteristics of the region and its culinary traditions.

Significant opportunities for the development of this area are associated with the seasonal nature of plant raw material production. During the harvest period, surplus yield can be directed toward the production of jams, confits, fruit purées, sauces, juices, dried fruits and vegetables, as well as fermented products. This approach contributes to a more rational use of agricultural resources, a reduction in raw material losses, and an expansion of the range of value-added products. At the same time, its implementation requires proper planning of production volumes, provision of necessary equipment, packaging organization, and the establishment of appropriate storage conditions.

A crucial prerequisite for obtaining high-quality products is a thorough inspection of raw materials before processing begins. During intake, their external condition, freshness, degree of ripeness, integrity, and signs of spoilage are evaluated, along with checking accompanying documentation and compliance with established requirements. Depending on the type of plant material and the intended final product, acidity, soluble solids content, moisture levels, and other indicators that influence technological processes may also be determined.

The improvement of craft food production can be achieved through the implementation of modern technologies that enhance product quality, optimize the use of raw materials, and reduce production costs. Modernization does not always require significant capital investments. The choice of technological solutions should be based on production volumes, the properties of plant-based raw materials, the characteristics of the finished product, and the financial capabilities of the manufacturer.

One promising direction is the application of advanced drying technologies. The use of equipment with adjustable air temperature and humidity controls ensures better management of the moisture removal process, resulting in products with more uniform characteristics. These technologies can be applied to the processing of fruits, berries, vegetables, and aromatic herbs. When selecting drying regimes, it is essential

to consider the specifics of the raw materials, their sensitivity to heat, the desired consistency, and subsequent storage conditions.

Vacuum processing of plant raw materials opens up significant opportunities. Lowering the pressure allows moisture evaporation at lower temperatures compared to atmospheric pressure. This reduces thermal stress on the product and better preserves components sensitive to high temperatures. Vacuum concentration can be utilized in the production of fruit purées, juice concentrates, and sauces. However, the feasibility of implementing this technology depends on its throughput, energy consumption, maintenance costs, and expected economic impact.

Another promising direction is controlled fermentation, which involves managing the conditions for microorganism development during production. Using appropriate starter cultures, maintaining the necessary temperature, and monitoring acidity and fermentation duration contribute to forming the desired flavor profile and improving the reproducibility of results. This approach can be applied to the manufacturing of fermented vegetables, plant-based fermented beverages, and other products. However, technological parameters must be scientifically substantiated, and the finished products must strictly comply with safety requirements and established storage conditions.

Special attention should be given to creating products with an enhanced nutritional profile. The use of legumes, nuts, seeds, whole-grain components, berries, and other types of plant raw materials makes it possible to diversify the product range and adjust the content of proteins, dietary fiber, and other nutrients in final items. Developing new formulations requires a comprehensive evaluation of their nutritional value, sensory qualities, consistency, shelf-life stability, and potential allergen risks.

The application of digital technologies for production process control serves as an important tool for modernizing small-scale manufacturing. Implementing digital thermometers, temperature loggers, electronic logs, and inventory management software allows producers to systematize operational data and promptly detect deviations from set parameters. Additional capabilities are offered by sensors monitoring technological indicators, automated dosing systems, and data analytics

tools. Such solutions enhance operational precision, simplify batch traceability, and help identify the root causes of non-conformities.

One of the key factors in improving the efficiency of craft production is the comprehensive utilization of plant raw materials and the reduction of waste generated during processing. In the process of manufacturing juices, fruit purées, jams, and sauces, by-products such as peels, seeds, pulp, and pomace remain. Provided they are properly processed, verified for safety, and meet regulatory requirements, these secondary products can serve as raw materials for producing food powders, dietary fiber sources, and ingredients for various food items.

An example of this approach is the processing of apple pomace, which, after appropriate drying, milling, and quality control, can be utilized in the production of bakery and confectionery goods. Other dried plant components can be used to create seasonings, spice mixes, sauces, and other products. However, the feasibility of their reuse depends on the origin of the raw material, storage conditions, microbiological indicators, and the presence of potentially hazardous substances. Therefore, each processing direction requires an evaluation of the material's technological suitability and safety.

Resource efficiency in craft enterprises also involves rational procurement planning, considering seasonal fluctuations in raw material supply, and reducing losses during sorting, cleaning, and processing. Optimization of water and electricity consumption, along with selecting packaging materials that ensure adequate product protection while complying with waste management standards, acquires additional significance.

To determine the effectiveness of the implemented measures, it is advisable to analyze the yield of finished products from a given quantity of raw material, the volume of processing losses, energy and water consumption per unit of output, the amount of generated by-products, and the costs associated with their recycling or disposal. Comparing these indicators across different periods allows producers to evaluate resource efficiency and identify key areas for further process optimization.

Thus, the comprehensive processing of plant raw materials creates

opportunities to reduce production waste, expand product ranges, and generate additional economic benefits. The transition to a resource-efficient model, where by-products are viewed as potential components for new products, contributes to the development of the circular economy and enhances the environmental responsibility of craft enterprises.

The production of plant-based food products requires constant assurance of their safety, regardless of the scale of the enterprise's operations or how the products are presented on the market. According to the legislation of Ukraine, market operators are obligated to fulfill established hygiene requirements, monitor the suitability of raw materials, and organize procedures based on HACCP principles, in accordance with the requirements stipulated by regulatory acts [1].

During the manufacture of craft products, it is essential to account for potential biological, chemical, and physical hazards. These include pathogenic microorganisms, chemical contaminants, pesticide residues, foreign inclusions, allergens, and threats caused by non-compliance with technological parameters and storage rules. The list of potential risks is determined by the properties of the raw material, the method of its processing, and the characteristics of the final product. For example, during the production of dried goods, it is necessary to control moisture levels and proper packaging; for fermented products, the adherence to established fermentation parameters; and for canned products, the correctness of thermal processing regimes and container hermeticity.

An essential foundation of the safety management system relies on prerequisite programs. These include maintaining proper sanitary conditions of production premises, cleaning and disinfecting equipment, pest control, water quality monitoring, staff adherence to personal hygiene rules, equipment maintenance, and organized waste management. Building upon these measures, the HACCP system is established, encompassing hazard analysis, determination of appropriate control measures, identification of critical control points where necessary, establishment of critical limits, implementation of monitoring procedures, and development of corrective actions in the event of deviations.

An equally important component of safety assurance is product traceability at all stages of the supply chain. To achieve this, it is necessary to maintain records regarding suppliers, raw material receipts, intake dates, batch identification numbers, formulation details, parameters of technological operations, and shipments of finished products. Proper documentation facilitates determining the origin of raw materials, allows for the prompt identification of causes behind non-conformities, and enables the pinpointing of product batches that require additional verification or withdrawal from circulation.

Proper food labeling represents an independent area of control. The label must contain all information required by law, accurately reflect the product composition and its characteristics, and avoid misleading consumers. Claims regarding organic status, special properties, or the nutritional value of a product must be substantiated and strictly comply with established requirements. This enhances manufacturer transparency and builds consumer trust in craft products.

The further development of plant-based craft production largely depends on the ability of manufacturers to create recognizable regional products, establish direct interaction with suppliers, and expand the range of high-value-added items. Processing local vegetables, fruits, berries, cereals, and legumes opens up opportunities for deepening cooperation among small enterprises, farms, restaurant businesses, and local retail chains. This contributes to strengthening local economic ties and promoting regional food traditions.

At the same time, the activities of craft producers are accompanied by certain operational and economic challenges. Major constraints include the seasonal availability of plant raw materials, heterogeneity in their technological properties, insufficient modern equipment, as well as expenses for packaging materials, laboratory control, and compliance with regulatory requirements. Maintaining consistent organoleptic characteristics across different production batches and building sustainable consumer trust remain specific ongoing tasks.

Enterprise efficiency can be enhanced by establishing long-term relationships with local suppliers, rationally planning procurement and production cycles, using

standardized batch records (recipes), and gradually upgrading the technical facilities. At the initial stage, it is advisable to focus on the proper organization of sanitary and hygienic conditions, the use of accurate instruments for measuring temperature, mass, and acidity, systematic maintenance of production documentation, and batch identification. Moving forward, modernization can encompass the automation of individual technological operations, improving the energy efficiency of thermal equipment, implementing digital accounting systems, and expanding capabilities for processing plant-based by-products.

The competitive advantages of craft products are determined not only by the uniqueness of the recipe, but also by the producer’s ability to offer consumers clear and verified product characteristics. These characteristics include reliable information about the origin of raw materials, a transparent composition, consistent quality indicators, proper packaging, and a responsible attitude toward resource utilization. Collaboration with tourist locations, gastronomic events, farmers' markets, and food service establishments can serve as an additional factor in product promotion, creating opportunities to expand sales markets and popularize local food traditions.

For the Ukrainian craft sector, integrating authentic recipes with modern approaches to production management, safety control, energy conservation, and environmental impact reduction is acquiring particular importance. Combining cultural identity with technological enhancement contributes to preserving gastronomic heritage, improving the efficiency of small enterprises, and strengthening the market position of regional producers.

Plant-based craft production has significant potential for developing small-scale food entrepreneurship by utilizing local resources, preserving processing traditions, and creating value-added products. Traditional technological methods-such as drying, fermentation, salting, pickling, and boiling down — play a crucial role in this process. Improving these methods through the control of technological parameters makes it possible to enhance the reproducibility of production results and ensure appropriate characteristics of the finished items.

At the same time, compliance with hygiene requirements, organization of

safety control, assurance of raw material and finished product traceability, and proper labeling remain essential prerequisites for long-term operational success. A comprehensive approach to production process management allows businesses to reduce waste, use resources rationally, and maintain consistent product quality.

Thus, combining regional food traditions with technological innovations and resource efficiency principles is an essential condition for the development of plant-based craft production in Ukraine. The implementation of this approach will contribute to expanding the product range, strengthening the competitiveness of local producers, and establishing sustainable models for processing plant raw materials.

REFERENCES

1. Verkhovna Rada of Ukraine (1997), Law of Ukraine *On Basic Principles and Requirements for Food Safety and Quality* (Law №. 771/97-VR of December 23, 1997), available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80 (Accessed 26 October 2026).

2. Wu M., Wang J., Wang Y., Xu Y., Sun B. Traditional fermented food microbial ecosystems oriented towards industrial standards: multi-dimensional characterization and artificial regulation. *npj Science of Food*. 2026. Vol. 10. Article 293. URL: https://www.nature.com/articles/s41538-026-00916-2.

3. Yang Y. et al. Plant–based fermented products: From traditional fermentation to controlled Bioprocessing-Mechanisms, functional effects and applications. *Trends in Food Science & Technology*. 2026. Vol. 175. Article 105872. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224426003444.

4. Boom R. M. Sustainable Processing in Food Manufacturing. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2026. Vol. 17. P. 397–415. DOI: https://doi.org/10.1146/annurev-food-052824-040848.

5. Robles Hernandez M. G., Beauséjour M., Wolodko J., Gänzle M. G. What is the role of fermented plant foods in sustainable, safe, secure and health-sustaining food systems? *Advances in Food and Nutrition Research*. 2026. Vol. 120. P. 1–43. DOI: https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2026.04.002.

6. Zhou Y., Tian Y., Yang B. Fermentation of plant-based foods: Microbial consortia and their impacts on composition, sensory quality, and health benefits of food products. *Advances in Food and Nutrition Research*. 2026. Vol. 120. P. 45–108. DOI: https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2026.03.009.

7. Mulder Perrone S. et al. Probiotic bacteria in the fermentation of plant-based matrices: application, challenges, and prospects. *European Food Research and Technology*. 2026. Vol. 252. Article 355. DOI: https://doi.org/10.1007/s00217-026-05291-6.

УДК 624.012

THE FORMATION OF DISTRIBUTION LAYERS IN CONCRETE

Dorofyeyev Vitalii Stepanovych
Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Professor
Zinchenko Hanna Valeriivna
Ph.D. in Engineering, Associate Professor
Borovyk Valerii Olehovych
Parashchuk Bohdan Borysovych
postgraduate students
Rachenko Mariia Antonivna
Student
Odessa Polytechnic National University
Odesa, Ukraine

Abstract: Considered concrete as a heterogeneous material consisting of a matrix and inclusions. Physico-chemical and physico-mechanical interactions with the formation of distribution surfaces occur between the soluble part and the fillers. Ways of forming the distribution surface in concrete are considered. A model of the structure of concrete is presented, which includes internal distribution surfaces formed as a result of the interaction of the soluble part with large aggregates of cement stone with small aggregates and internal distribution surfaces in the form of intercluster distribution surfaces at the level of cement stone.

Key words: Concrete, matrix, inclusion, soluble part, distribution surfaces, structure model.

Concrete is a heterogeneous material consisting of a matrix (soluble part) of aggregates (large aggregates). Physico-chemical and physico-mechanical interactions with the formation of interfaces occur between the soluble part and the fillers.

The components of concrete are polymineral and heterogeneous composite materials (for example, cement grains, natural and artificial dense and porous fillers).

A common property for composite building materials is the presence of a distribution surface between individual components or phases of composites. The

distribution surface can be imagined as a region of change in material properties when moving from one component to another or from one structure to another. On the distribution surface, there is a redistribution of deformation and stresses between individual components and structures when the composite building material is affected by technological operating loads and influences. Distribution surfaces are weakened bonds in concrete that break when external loads and influences are applied to the structure. They retain the potential ability to transport nucleated cracks and enter the structure of the material, determining its damage by technological effects.

Formation of distribution surfaces in concrete can occur in one of three ways.

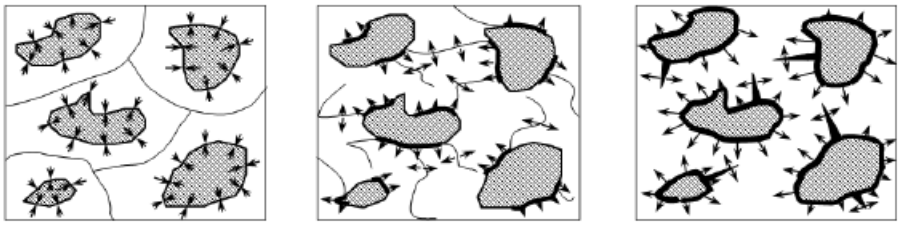


Fig. 1. Distribution of shrinkage deformations and nature of crack formation in the macrostructure

The first – the fillers and the soluble part enter into chemical reactions with the formation of a transition layer with other properties. In this case, the adhesion of the matrix material to the aggregate is higher than its cohesive strength. Volumetric shrinkage deformations are redistributed in the soluble part with the formation of distribution surfaces in the matrix material (Fig. 1a).

The second – the fillers and the soluble part are mutually dissolved and the dissolution products form a zone of the modified material. At the same time, the adhesive and tensile strengths are equal. The distribution of shrinkage deformations occurs both in the matrix and along the boundaries of the fillers.

The third – the soluble part does not enter into chemical reactions with the filler and they do not mutually dissolve. Adhesion of the matrix to the aggregate surface is lower than its cohesive strength. The distribution surface runs along the borders of the fillers, the shrinkage deformation is directed away from the fillers (Fig. 1, c).

Due to polymineral cements and fillers in concrete, the presence of all three types of distribution surfaces at different scale levels is possible, therefore, the properties of individual structures and the entire material depend on their condition, type, mechanical characteristics, adhesive and cohesive forces of connection with the components, total volume and length. Internal and external distribution surfaces can be distinguished in composite building materials. Internal – boundaries between individual phases, components, structures, edges of cracks and defects. The external distribution surfaces for individual component composites can simultaneously be internal to the high-scale structures or to the material itself.

Crushed stone or gravel from strong rocks or artificial materials, the modulus of elasticity of which is higher than the modulus of deformation of cement-sand mortar, is used as a coarse aggregate. Grains of coarse aggregate are in direct contact or are separated from each other by a thin layer of solution. Such a composite material was called concrete with contact aggregate.

The model of the concrete structure includes internal interface surfaces formed as a result of the interaction of the soluble part with large aggregates (Fig. 2, a) and cement stone with small aggregates (Fig. 2, b) and internal interface surfaces in the form of intercluster interface surfaces at the level of cement stone (Fig. 2, c).

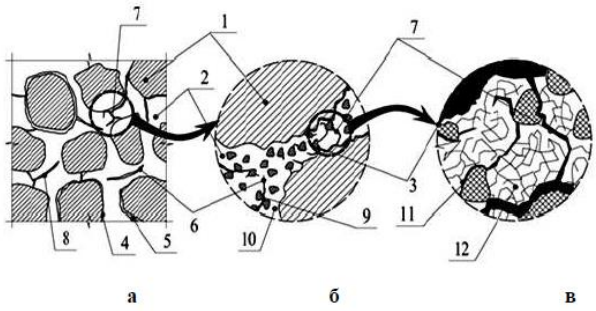


Fig. 2. Concrete structure model structure level soluble part large aggregate level cement stone fine aggregate

1 – construction (system); 2 – construction as an element systems; 3 – body of concrete; 4 – fittings; 5 – concrete contact zone with fittings; 6 – deformation of concrete at the border with reinforcement; 7 – structural blocks of cement stone (clusters); 8 – intercluster interfaces of different scales; 9 – fillers; 10 – soluble part (matrix); 11 – cracks in macrostructure; 12 – stochastic distribution of initial cracks

in concrete

The formation of the structure of concrete is a kinetic process accompanied by a gradual transition from one state to another, which is caused by multiple changes in space-time structures, therefore, concrete is presented as a complex system based on the principle of "structure within a structure". Volumetric shrinkage deformations in the middle of structural blocks, arising as a result of concrete hardening, cause deformations and tensile stresses at the interfaces. This causes a violation of the integrity of the matrix and leads to the appearance of an embryonic crack.

BIBLIOGRAPHY

1. Dorofieiev, V. S., & Zinchenko, H. V. (2017). Chyselni doslidzhennia, shcho kharakteryzuiut pochatkovu stadiiu roboty kompozytiv [Numerical studies characterizing the initial stage of composite operation]. *Novi tekhnolohii v budivnytstvi [New Technologies in Construction]*, (33), 30–35.

2. Zinchenko, H. V., Dorofieiev, V. S., & Bezushko, D. I. (2026). *Napruzheno-deformovanyi stan i ruinuvannia poshkodzhenykh zalizobetonnykh konstruktsii* [Stress-strain state and destruction of damaged reinforced concrete structures: Monograph]. National University "Odesa Polytechnic". Helvetica Publishing House.

УДК.621.313.333

WAYS TO OPTIMIZE HIGHER HARMONIC NEUTRALIZATION PROCESSES

Goloschapov Serhiy Stepanovych
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Doshchenko Halyna Genadievna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Nahovskyi Dmytro Anatolievich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
The Department of Operation of Ship Electrical Equipment and Automation
of the Kherson State Maritime Academy

Abstract: Owing to their simple design and high reliability, induction motors are widely used in industrial applications and marine systems, where they account for a substantial share of electrical energy consumption. However, conventional induction motors have limited speed controllability when operated directly from the power supply. This paper investigates an alternative approach to reducing inverter switching losses: generating a rectangular output voltage waveform that suppresses the most significant higher-order harmonics. This approach could reduce the need for complex liquid-cooling systems and make air cooling a viable alternative. Various harmonic suppression methods are analyzed to identify the most suitable drive configuration, and recommendations are provided for calculating the characteristics of drives supplied with different rectangular voltage waveforms.

The study examines three approaches to harmonic suppression: connecting the stator windings in a multiphase star configuration, shortening the stator winding pitch to reduce the amplitudes of specific harmonics, and shaping the inverter output voltage to eliminate selected harmonic components. It also investigates the use of a matching transformer with three-, five-, and seven-phase windings, constructed using zigzag connections of sections of three-phase windings, to suppress higher-order harmonics. Based on this analysis, a suitable inverter configuration for use with the matching transformer is proposed.

Keywords: Harmonic, asynchronous motor, shortening factor, winding, inverter.

Problem statement. Three-phase squirrel-cage induction motors are widely used in industrial applications and marine propulsion systems because of their simple design, low cost, high reliability, and minimal maintenance requirements. Variable-frequency drives employing pulse-width modulation (PWM) are commonly used to control motor speed. They use a three-phase bridge inverter to produce an output voltage with a near-sinusoidal waveform. However, PWM operation results in substantially higher switching losses in the inverter power devices — approximately an order of magnitude greater than those associated with rectangular-wave voltage generation. These increased losses place greater demands on thermal management and may necessitate complex, costly cooling systems, particularly liquid-cooling solutions.

The main idea of this research builds on the analysis of asynchronous drives powered by rectangular voltage waveforms presented in [2, 3]. The aim is to identify a suitable model and operating modes for a variable-frequency asynchronous drive that could serve as an alternative to PWM.

Main body. An alternative to PWM-based voltage generation is to supply the motor directly with a rectangular voltage waveform of type 1 or type 2.

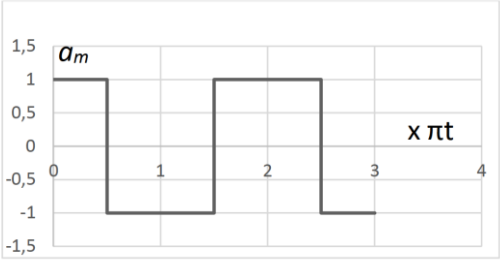


Fig. 1. Rectangular supply voltage of type 1

In this case, the voltage of the type in Fig. 1 is described by the function:

$$u(t) = \frac{4U_m}{\pi}\left(\cos\omega t + \frac{1}{3}\cos 3\omega t + \frac{1}{5}\cos 5\omega t + \frac{1}{7}\cos 7\omega t + \ldots\right) \quad (1)$$

The first term in the equation represents the fundamental component (first harmonic), which contributes to the development of the motor's useful torque. The

remaining terms represent higher-order harmonics, which distort the motor's torque characteristics and increase power losses, potentially leading to excessive heating. Since the amplitudes of higher-order harmonics decrease with increasing harmonic order, the third, fifth, and seventh harmonics are the primary contributors to harmonic-related losses. The effects of individual harmonics can be mitigated in three ways:

1. Connecting the stator windings in a symmetrical multi-phase star configuration, with the number of phases corresponding to the harmonic order to be eliminated.;

2. Shortening the winding pitch;

3. Generating, through appropriate switching of the inverter power devices, a rectangular voltage waveform that eliminates the harmonic of interest. An example of such a waveform is shown in Fig. 2.

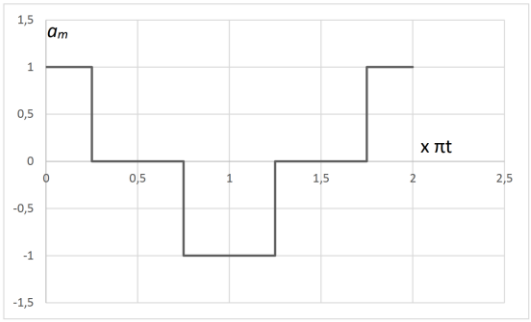


Fig. 2. Rectangular supply voltage of type 2

Voltage of type 2 (see Fig. 2) has a mathematical description in the form:

$$u(t) = \frac{4a_m}{\pi}\left(\sin\frac{\alpha\pi}{2}\cos\omega t + \frac{1}{3}\sin\frac{3\alpha\pi}{2}\cos 3\omega t + \frac{1}{5}\sin\frac{5\alpha\pi}{2}\cos 5\omega t + \ldots\right) \quad (2)$$

As in Equation (1), the first term in the expression represents the useful fundamental component, while the remaining terms (the third, fifth, seventh, and higher-order harmonics) represent undesirable harmonic components that need to be eliminated or attenuated. The effects of these harmonics can be reduced by adjusting the inverter switching angle alpha. Specifically, setting the switching angle to $\alpha = 2/5$or $\alpha\pi = 72°$ eliminates the fifth harmonic, whereas setting it to $\alpha = 2/7$ or $\alpha\pi = 51,4°$eliminates the seventh harmonic.

The main drawback of this method is that adjusting the switching angle also

reduces the amplitude of the fundamental component. For example, at $\alpha\pi = 72°$, the fundamental component is attenuated as well. Restoring its original amplitude therefore requires increasing the supply voltage by a factor of 1.7. Under this condition, Equation (2) takes the following form:

$$f(\omega t) = \frac{4a_m}{\pi}(0{,}588\cos\omega t + 0{,}317\cos 3\omega t + 0\cos 5\omega t + ...)$$

In the most common variable-frequency drive configuration, consisting of a rectifier, a three-phase inverter, and a three-phase motor, the third harmonic is inherently eliminated by connecting the stator windings in a star configuration, while the fifth harmonic can be eliminated by appropriately adjusting the supply voltage, provided that $\alpha\pi = 72°$. Installing the device described in [4] between the inverter and the motor significantly expands the possibilities for suppressing unwanted harmonics. The device is a transformer with three-, five-, and seven-phase windings. The three-phase winding serves as the output and is connected to the motor, the five-phase winding is connected to a five-phase inverter, and the seven-phase winding is short-circuited. This configuration effectively suppresses the third, fifth, and seventh harmonics, as well as their higher-order multiples. The five-phase and seven-phase windings can be constructed from three-phase windings using a zigzag connection. In this configuration, the transformer input voltage has a rectangular waveform, as shown in Fig. 1.

I When the voltage waveform shown in Fig. 2 is used, the five-phase winding can be omitted, leaving only the three-phase output winding and the seven-phase winding, which is connected to a seven-phase inverter. In this case, the inverter must generate a type 2 output voltage at $\alpha\pi = 72°$. To restore the fundamental harmonic to its original amplitude, the input voltage must be increased by a factor of 1.7.

Alternatively, if only the three-phase and five-phase windings are used together with a five-phase inverter, the seventh harmonic can be suppressed by applying a type 2 voltage waveform from the inverter under the condition that Equation (2) takes the following form when the seventh harmonic is eliminated:

$$u(t) = \frac{4\mathrm{a}_m}{\pi}(0{,}433\cos\omega t + 0{,}325\cos 3\omega t + 0{,}157\cos 5\omega t + 0\cos 7\omega t + ...)$$

and the supply voltage will already need to be increased by a factor of 1/0,433=2,31.

Conclusions. The analysis of methods for reducing losses caused by higher-order harmonics indicates that, for a drive system consisting of the power grid, a rectifier, a DC link, a three-phase inverter, and a three-phase motor, the most effective approach is to use a type 2 rectangular voltage waveform that effectively suppresses the fifth harmonic.

When a matching transformer is installed between the inverter and the motor, a more advantageous configuration is a drive system comprising the power grid, a rectifier, a DC link, a seven-phase inverter, a matching transformer with a seven-phase primary winding and a three-phase secondary winding, and a three-phase induction motor. The proposed methods for suppressing the effects of higher-order harmonics can also be applied to supply voltages with arbitrary waveforms and to induction motors with wound rotors.

REFERENCES

1. Chyzhenko I.M. et al. Handbook of conversion technology / edited by I.M. Chyzhenko. – Kyiv: Technika. 1978. 447 p.

2. Goloshchapov S.S., Ishchenko I.M., Kozlovsky M.I. Analysis of the energy characteristics of an asynchronous motor when powered by a rectangular voltage: Bulletin of the Kherson State Maritime Academy No. 2(21) 2019. P.98-107.

3. Goloshchapov S.S., Ivanov A.A., Doshchenko G.G., Nagovsky D.A. Optimization of the shape of the supply voltage of an asynchronous motor with frequency control: Scientific Notes of the Tavria National University named after V.I. Vernadsky. T 36 (75) No. 2 2025, part 1. P 42-47.

4. Method for obtaining three-phase sinusoidal voltage and device for its implementation: patent 117170 Ukraine: MPK6, H02M 7/00, H02M 7/42, H02M 7/497. No. a201610005; filed 09/30/2016; published 06/25/2018, Bulletin No. 12. 5p.

UDC 004.056.5

A FOUR-LAYER DEFENCE AGAINST SERVER-SIDE REQUEST FORGERY IN CUSTOMER-CONFIGURABLE WEBHOOKS

Korkoshko Andrii Viktorovych
MSc in Computer Systems and Networks
Independent researcher
ORCID: 0000-0002-4567-5584

Abstract: The paper examines server-side request forgery (SSRF) in webhook features of multi-tenant web services, where a customer supplies the URL that the server will call from inside its own network. Using a case from a production SaaS backend, it shows how delivery error messages alone formed a Boolean oracle over the private network, and proposes a four-layer guard: a strict URL policy, public-only name resolution, a dedicated HTTP client with redirects disabled and a connect-time DNS hook, and re-validation at send time. Six implementation defects that let a checklist-compliant guard leak are analysed, and an open-source reference implementation with a reusable test set is described.

Keywords: Server-side request forgery, webhooks, DNS rebinding, IPv6 transition addresses, cloud metadata service, input validation, web application security.

Relevance. Webhooks are a standard integration mechanism: a customer registers an HTTPS address, and the service sends an HTTP request to it whenever a business event occurs. From a security standpoint this means that an external party chooses the destination of a request that originates inside the provider’s network. This is the definition of server-side request forgery, catalogued as CWE-918 [1] and listed as a separate category of the OWASP Top 10 [2]. Practical guidance exists [3], yet implementations that follow it item by item still leak, because each recommended control has a bypass that only the next control closes.

The aim of the study is to determine which combination of controls is

sufficient to remove the SSRF surface of a webhook feature, to show which bypass each control closes, and to record the implementation defects that make a formally correct guard ineffective.

Threat model. The adversary is an authenticated tenant who may set the webhook URL of their own account. They never see response bodies; they see only the stored result of each delivery, which the product displayed so that customers could debug their endpoints. In the studied system the stored result distinguished “HTTP 200”, “HTTP 404”, “connection refused” and “timeout”. Each delivery therefore leaked one bit about an arbitrary internal address, which is enough to map hosts and to probe cloud metadata endpoints such as 169.254.169.254 on Amazon Web Services [4] or metadata.google.internal on Google Cloud [5]. Two further properties widened the attack surface. The shared HTTP client followed redirects, so a public URL could answer with a redirect into the private network after any allowlist check had passed. And the adversary controls DNS for any domain they own, so a name may resolve to a public address during validation and to a private one when the socket is opened; this is DNS rebinding, first analysed for browsers by Jackson et al. [6].

Proposed guard. The design consists of four layers and one independent change (Table 1). The first layer parses the URL with a strict parser and accepts only the https scheme on the default port with a non-empty host. Reserved names (localhost, .local, .internal) are rejected outright. IP literals are classified, before any lookup, against the special-purpose address registries [7]: loopback, private networks [8], link-local [9], shared carrier-grade NAT space [10], benchmarking, multicast and reserved ranges for IPv4, and their IPv6 counterparts [11; 12]. The second layer resolves the host name on the server and classifies every returned address with the same policy. A name that resolves to a mix of public and private addresses is rejected as a whole. Without this rule, wildcard DNS services that map names such as 10.0.0.1.nip.io to the embedded address turn the allowlist into a formality.

The third layer replaces the shared HTTP client with a dedicated one for customer URLs. Redirects are disabled both in the high-level framework and in the

underlying engine, and the engine's resolver is wrapped so that each answer is checked again at the moment the connection is made. This step closes the rebinding window, because the address that is checked is the address the socket uses. The fourth layer runs the full check twice: when the webhook is saved, which gives the customer an immediate and explicit error, and before every delivery, which covers webhooks registered before the guard existed and DNS records that changed after registration. Independently of the four layers, the stored delivery result was reduced to a single static message ("Webhook delivery failed"), while status codes and exception details go to server logs only. Policy rejections are still shown in full because they describe the customer's own configuration rather than the remote host. Without this change the guard would still leave a smaller oracle in place.

Table 1

Layers of the guard and the bypasses they close

Layer	Control	Bypass it closes
1	Strict URL policy; IP literals classified	Plain http, odd ports, reserved names, private and metadata addresses typed as literals
2	Server-side resolution, all answers must be public	Domains that point to private addresses, wildcard DNS, mixed answer sets
3	Dedicated client: redirects off, connect-time DNS hook	Redirects into the network, DNS rebinding between check and connect
4	Check at save time and at send time	Legacy webhooks, DNS changed after registration
–	Static delivery error message	Boolean oracle built from error text

Every layer is aimed at a concrete bypass of the previous one (Table 1), so removing any of them reopens a known attack path.

Implementation defects. Six defects were found in the first version of the guard, each of which passed review against the recommendations in [3]. (1) The web framework's URL type was lenient: it accepted a host containing a space and silently substituted localhost for a missing host, so https:///path became a local address; the strict java.net.URI parser [13] rejects both. (2) IPv4 addresses embedded in IPv6 forms – IPv4-mapped [11], NAT64 [14; 15] and 6to4 [16] – were checked only against IPv6 ranges, so ::ffff:10.0.0.1, 64:ff9b::a00:1 and 2002:a00:1:: all reached 10.0.0.1; the fix extracts the embedded IPv4 address and applies the IPv4 policy to it. (3) The platform method isSiteLocalAddress() [13] does not cover unique-local IPv6 [12], shared address space or reserved ranges, so an explicit range list is required.

(4) The HTTP engine does not consult its resolver for IP literals [17], so the connect-time hook cannot replace literal classification in layer 1. (5) The framework installed its own redirect handling independently of the engine [18], so disabling redirects required two switches and, in practice, a purpose-built client. (6) A Kotlin test written as an expression body inferred a non-void return type, and JUnit 5 silently skips such methods [19]; the defect was visible only when the number of executed tests was compared with the number of annotated methods.

Evaluation. The guard was verified with five groups of tests: table-driven tests of the URL policy and the address classifier including the IPv6 transition forms; resolver tests with an injected lookup function (public-only answers accepted; mixed, empty and failing lookups rejected; no lookup performed after a policy rejection); client tests with a mock engine confirming that a redirect to an internal address is reported as a failure and its target is never contacted, and that all failure kinds produce the same static message; one test through the real client confirming that https://localhost/ is refused before a connection opens; and persistence tests confirming that a private URL is never stored. The policy and resolver layers are published as the open-source Kotlin/JVM library ssrf-guard [20], whose build compares discovered and declared test counts; the threat model and design are documented in a technical report [21], and a practitioner write-up with code examples is available online [22]. The reusable rejection set includes https://127.0.0.1/, https://169.254.169.254/, https://[::ffff:10.0.0.1]/, https://[64:ff9b::a00:1]/, https://10.0.0.1.nip.io/, https://metadata.google.internal/, https://example.com:8443/ and https:///path.

Conclusions. A customer-supplied URL must be treated as an attacker-supplied URL from the first line of code. No single control is sufficient: URL validation is bypassed by DNS, resolution checks by redirects and rebinding, and connect-time hooks by IP literals, so the controls must be combined and enforced at both save and send time. The text of error messages is part of the attack surface and should not distinguish outcomes of requests to remote hosts. Finally, the guard is only as strong as its test suite, so IPv6 transition addresses and lenient-parser cases

should be tested explicitly and the number of executed tests should be checked. Further work includes extending the approach to outbound proxies and to other customer-configurable integrations, such as OAuth callback and import-by-URL features.

REFERENCES

1. MITRE Corporation. CWE-918: Server-Side Request Forgery (SSRF). URL: https://cwe.mitre.org/data/definitions/918.html (accessed 22.10.2026).
2. OWASP Foundation. OWASP Top 10:2021. A10 Server-Side Request Forgery (SSRF). URL: https://owasp.org/Top10/A10_2021-Server-Side_Request_Forgery_%28SSRF%29/ (accessed 22.10.2026).
3. OWASP Foundation. Server-Side Request Forgery Prevention Cheat Sheet. URL: https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/Server_Side_Request_Forgery_Prevention_Cheat_Sheet.html (accessed 22.10.2026).
4. Amazon Web Services. Use the Instance Metadata Service to access instance metadata. URL: https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/configuring-instance-metadata-service.html (accessed 22.10.2026).
5. Google Cloud. About VM metadata. URL: https://cloud.google.com/compute/docs/metadata/overview (accessed 22.10.2026).
6. Jackson C., Barth A., Bortz A., Shao W., Boneh D. Protecting browsers from DNS rebinding attacks. Proceedings of the 14th ACM Conference on Computer and Communications Security (CCS ’07). New York: ACM, 2007. P. 421–431. DOI: 10.1145/1315245.1315298.
7. Cotton M., Vegoda L., Bonica R., Haberman B. RFC 6890: Special-Purpose IP Address Registries. IETF, 2013. DOI: 10.17487/RFC6890.
8. Rekhter Y., Moskowitz B., Karrenberg D., de Groot G. J., Lear E. RFC 1918: Address Allocation for Private Internets. IETF, 1996. DOI: 10.17487/RFC1918.
9. Cheshire S., Aboba B., Guttman E. RFC 3927: Dynamic Configuration of IPv4 Link-Local Addresses. IETF, 2005. DOI: 10.17487/RFC3927.
10. Weil J., Kuarsingh V., Donley C., Liljenstolpe C., Azinger M. RFC 6598: IANA-Reserved IPv4 Prefix for Shared Address Space. IETF, 2012. DOI:

10.17487/RFC6598.

11. Hinden R., Deering S. RFC 4291: IP Version 6 Addressing Architecture. IETF, 2006. DOI: 10.17487/RFC4291.

12. Hinden R., Haberman B. RFC 4193: Unique Local IPv6 Unicast Addresses. IETF, 2005. DOI: 10.17487/RFC4193.

13. Oracle. Java SE 21 API Specification: java.net.URI, java.net.InetAddress. URL: https://docs.oracle.com/en/java/javase/21/docs/api/java.base/java/net/package-summary.html (accessed 22.10.2026).

14. Bao C., Huitema C., Bagnulo M., Boucadair M., Li X. RFC 6052: IPv6 Addressing of IPv4/IPv6 Translators. IETF, 2010. DOI: 10.17487/RFC6052.

15. Anderson T. RFC 8215: Local-Use IPv4/IPv6 Translation Prefix. IETF, 2017. DOI: 10.17487/RFC8215.

16. Carpenter B., Moore K. RFC 3056: Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds. IETF, 2001. DOI: 10.17487/RFC3056.

17. Square, Inc. OkHttp: Dns interface. URL: https://square.github.io/okhttp/ (accessed 22.10.2026).

18. JetBrains. Ktor client: Redirects. URL: https://ktor.io/docs/client-redirect.html (accessed 22.10.2026).

19. Unit Team. JUnit 5 User Guide: Test Classes and Methods. URL: https://docs.junit.org/current/user-guide/#writing-tests-definits (accessed 22.10.2026).

20. Korkoshko A. ssrf-guard: an SSRF guard for customer-supplied webhook URLs. Version 0.1.0 [software]. Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.22697765.

21. Korkoshko A. Closing SSRF in customer-configurable webhooks: a four-layer guard with connect-time DNS pinning. Technical report, version 1.0. Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.22698040.

22. Korkoshko A. Your webhook feature is an SSRF feature until proven otherwise. 10.09.2026. URL: https://andrii.korkoshko.com/posts/your-webhook-feature-is-an-ssrf-feature (accessed 22.10.2026).

UDC 663.14. 033, 663.143.2

INFLUENCE OF DISCRETE-PULSE ENERGY INPUT ON THE MASS TRANSFER COEFFICIENT DURING CULTIVATION OF THE YEAST *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

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 study examines methods for increasing the efficiency of microorganism cultivation and recommends specialized heat and mass transfer equipment. To intensify the dissolution and mass transfer of oxygen and nutrients from the culture medium into the microbial cell, a discrete-pulse energy input method was applied. Furthermore, a novel method for calculating the mass transfer coefficient is proposed.

Keywords: Discrete-pulse energy input, aeration, the mass transfer coefficient, rotary-pulsation apparatus, yeast.

The kinetics of biochemical processes within the diffusion zone are limited by the rates of heat and mass transfer. Introducing external energy into the system drives the intensification of these processes.

When energy is introduced via mechanical agitation – such as centrifugal forces, mechanical vibrations or ultrasonic irradiation – the zones of maximum energy dissipation are distributed unevenly throughout the vessel volume.

Consequently, intensive turbulent flow around the dispersed phase, its fragmentation, and high rates of heat and mass transfer are achieved only within the localized zone of energy input, rather than the entire reactor volume. In the remaining operational space, the flow velocity around the dispersed particles is low, leading to insufficient heat and mass transfer intensity.

A significant portion of energy is consumed by mixing to introduce dispersed particles and liquid into the local energy zone, which inherently reduces the apparatus efficiency. Consequently, conventional localized energy supply methods are characterized by high energy intensity and extended process duration, primarily due to the extremely small relative volume of the local zone. These factors typically impede the transition to a continuous operating mode, resulting in high equipment metal capacity and low economic efficiency.

For several years, the Institute of Engineering Thermophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine has been developing a fundamentally new research avenue: the intensification of heat and mass transfer processes in heterogeneous systems using the method of discrete-pulse energy input (DPEI). The essence of this method lies in the fact that the energy supplied to the apparatus to activate heat and mass transfer is distributed discretely both in time and throughout the volume of the dispersed system directly within the operating zone. This ensures that the required amount of energy is delivered to the phase interface between each dispersed particle and the surrounding medium [1].

In this study, the DPEI method was applied to enhance oxygen dissolution and mass transfer of nutrients between the culture medium and microorganism cells.

We investigated mass transfer and medium aeration using the discrete-pulse energy input method during the cultivation of the yeast strain *Saccharomyces cerevisiae*, which is used for carbohydrate fermentation.

A heat and mass transfer apparatus (a fermentation system featuring discrete-pulse energy input) was developed for the purpose of intensifying microbial cultivation. The primary working element of the equipment is a rotary pulsation apparatus (RPA), which operates via the DPEI method (Fig. 1).

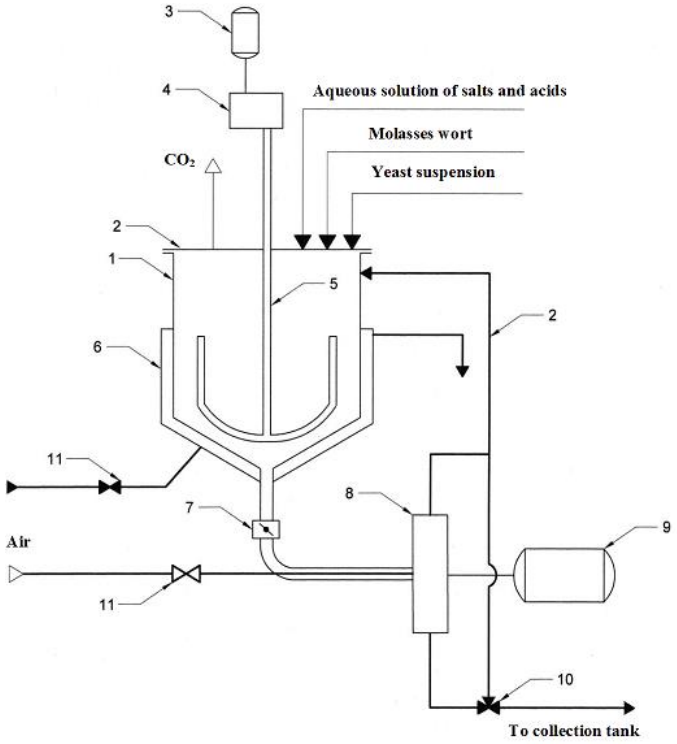


Fig. 1. Equipment and process flow diagram of a heat and mass transfer unit for microorganism cultivation (using baker's yeast cultivation as an example): 1 – hopper; 2 – hopper lid; 3 – agitator motor; 4 – gear reducer; 5 – agitator; 6 – jacket; 7 – damper; 8 – rotor-pulsation device; 9 – motor; 10 – three-way valve; 11 – two-way valve; 12 – recirculation pipeline.

The operation of the unit is carried out as follows. Molasses wort, an aqueous solution of salts and acids, and seed yeast are fed into the receiving hopper 1. The mixing device 5 is activated to pre-homogenize the ingredients. Subsequently, the rotary-pulsation apparatus 8 is engaged, and the gate valve 7 along with the three-way valve 10 are opened. The latter is set to a position that ensures the circulation of the culture medium within a closed loop: receiving hopper – rotary-pulsation apparatus – receiving hopper.

During mixture recirculation, a two-way valve is opened, allowing atmospheric air to be drawn in by the vacuum generated at the intake port of the rotor-pulsator. This saturates the culture medium and yeast mixture with air. The resulting gas-liquid mixture is then fed into the working chamber of the rotor-pulsator for processing via DPEI.

Upon entering the working cavity of the RPA, the gas-liquid mixture is dispersed within the nutrient medium. Air bubbles emerging from the zone of active hydrodynamic action reach nanoscale dimensions, which leads to a significant increase in the specific phase contact area. Furthermore, while passing through the RPA, the two-phase 'air-nutrient medium' system undergoes the intense impact of high-frequency pressure pulsations, advanced turbulence, cavitational disruptions of flow continuity, and substantial shear stresses.

The rotary-pulsation apparatus comprises a housing equipped with raw material inlet and product outlet ports, a system of recirculation and discharge piping, and a horizontal rotor assembly. This assembly consists of two rotors and one stator coaxially arranged within a single stationary sleeve. A total of 64 through-going longitudinal slots are machined into the cylindrical surfaces of both the stator and the rotors. The radial clearance between the operating elements of the rotor-stator-rotor system ranges from 150 to 300 μm. As the rotor revolves at 1,000–5,000 rpm, the alternating alignment of the stator and rotor slots induces significant pressure drops, high-gradient flows within the clearances, and high shear stress gradients. The local shear rate ranges from $10^4 – 10^5$ s^{-1} at a pulse frequency of 0.1 to 10 kHz.

Hydrodynamic and cavitation effects induced by a rotor-pulsation apparatus enhance the mass transfer coefficient and expand the specific phase contact area. This intensifies the diffusion of dissolved oxygen and nutrients to yeast cells, ultimately resulting in a 35–45% increase in the specific biomass growth rate (μ).

When cultivating microorganisms in a fermenter utilizing discrete-pulse energy input, the process can operate in a continuous recirculation mode for a specified number of cycles, via periodic stops, or in a single-pass plug-flow mode. The primary absorption and mass transfer processes are localized within the working clearances and gaps of the cylindrical elements of the rotary-pulsation apparatus.

Since the direct experimental measurement of air bubble dispersity, interfacial area, and related parameters affecting the mass transfer coefficient is not feasible, assessing the oxygen dissolution rate in the nutrient medium using the mass transfer equation [2] is suggested.

$$K_D = \frac{dc}{dt} = K_L \cdot a(C_0 - C) \quad (1)$$

where K_D is the oxygen absorption rate (kg O_2/m·h); C_0 is the equilibrium oxygen concentration at complete saturation for a given temperature and oxygen partial pressure in the sparged air (kg O_2/m^3); C is the actual (dissolved) oxygen concentration in the broth (kg O_2/m^3); K_L is the liquid-phase mass transfer coefficient (m/h); and a is the specific gas-liquid interfacial area, m^2/m^3. The volumetric mass transfer coefficient ($K_L \cdot a$) characterizes the efficiency of the aeration system.

The volumetric mass transfer coefficient ($K_L \cdot a$) depends on the composition and physicochemical properties of the nutrient medium, the design features of the aeration system, and the hydrodynamic regime of the vessel during oxygen absorption

Evaluating the efficiency of various aerators and mass transfer apparatuses should be based exclusively on their volumetric mass transfer coefficient ($K_L \cdot a$), rather than the absorption rate. This is because the absorption rate is a dynamic variable: it peaks as the actual dissolved oxygen concentration in the medium (C_L) approaches zero and progressively declines toward saturation (C_s). Consequently, the oxygen dissolution rate – defined as the increase in concentration per unit of time – decreases non-linearly as the current gas content in the liquid phase rises.

Oxygen saturation in a medium depends on a combination of factors that dictate the liquid–gas interfacial area, as well as on temperature. When using tubular aerators, the volumetric mass transfer coefficient ($K_L \cdot a$) is determined by the airflow velocity at the orifices and the liquid working volume of the apparatus. For rotary aerators, ($K_L \cdot a$) is a function of the impeller rotation speed and its immersion depth. In airlift aeration systems, the key determinants of ($K_L \cdot a$) include the geometric parameters of the draft tube, the liquid circulation rate, and several other hydrodynamic factors.

When using a fermentation apparatus with discrete-pulse energy input, the volumetric mass transfer coefficient ($K_L \cdot a$) is determined by a number of factors: the

angular velocity of the rotor, the pulsation frequency, the pressure value, and the radial flow velocity. In addition, this parameter is significantly influenced by the clearance size between the stator and the rotor, as well as the shear rate and shear stress in the medium flow.

The value of ($K_L \cdot a$) can be determined using several classical and modern methods: 1) the sulfite method; 2) aeration of deoxygenated water or fermentation broth, achieved by adding a sulfurous solution containing S^{2-} ions or by bubbling an inert gas through the liquid; 3) aeration of the medium in the presence of a known quantity of yeast with a pre-determined oxygen uptake rate coefficient (K_r) [3]. In this case, oxygen is determined using the polarographic method. The third method is the most reliable, as it accounts for all factors influencing the ($K_L \cdot a$) value and is suitable for both laboratory and industrial studies. To determine the (K_r) value, the air supply to the medium is cut off for a period, and the decrease in oxygen – which is rapidly assimilated by the yeast – is recorded over time. When there is a sufficient amount of yeast in the medium, the (C) value drops to zero within a few seconds.

"When determining the volumetric mass transfer coefficient ($K_L \cdot a$), it is essential to maintain a constant temperature and liquid working volume (i.e., liquid bed height), while avoiding the addition of antifoaming agents, which reduce the ($K_L \cdot a$) value.

Oxygen dissolved in the liquid is consumed by yeast cells at a rate of

$$\frac{dc}{dt} = K_r = \mu \cdot x \cdot q \quad (2)$$

where K_r is the oxygen uptake rate (OUR) by yeast (g O_2/L·h); q is the specific oxygen demand for biomass (cell dry weight, CDW) synthesis (g O_2/g); μ is the specific yeast growth rate (g/g·h); and (x) is the yeast biomass concentration in the medium (g/L).

During continuous-flow cultivation, when the cell population reaches a dynamic equilibrium, the rates of oxygen dissolution and consumption are

$$K_D = K_r = \mu \cdot x \cdot q = K_L \cdot a(C_0 - C) \quad (3)$$

By replacing (q) in equation (3) with the reciprocal value – that is, the amount of yeast (y_{o2}) in grams produced per gram of oxygen consumed – and substituting the value *(D)* for (μ), we obtain the equation

$$K_D = \frac{D \cdot x}{y_{02}} \qquad (4)$$

Therefore, calculating the (K_D) value requires experimental determination of the (y_{o2}) parameter in grams (or q), the dilution rate (D), and the corresponding yeast concentration in the medium.

Example: D = 0.12; yeast concentration x = 10 g/L; q = 1.5 g O_2/g. Under these conditions, the value of (y_{o2}) will be

$$y_{o2} = 1 / 1.5 = 0.67, \text{ from which}$$

$$K_D = 0.12 \times 10 / 0.67 = 1.8 \text{ g/L·h}.$$

Knowing the rate of oxygen uptake by the yeast, one can also calculate ($K_L \cdot a$) from equations (2) and (3) using the equality

$$K_L a = \frac{K_r}{C_0 - C} = \frac{\mu \cdot x \cdot q}{C_0 - C} \qquad (5)$$

The difference ($Co – C$), which characterizes the rate of oxygen dissolution and consumption, depends on the yeast concentration, the rate of yeast proliferation, and the oxygen requirement for the synthesis of 1 g of biomass. As x increases, the oxygen content in the medium drops to zero (C = 0) and the oxygen dissolution rate reaches a maximum $K_D = K_L \cdot a \cdot Co$, while the specific yeast growth rate is determined according to the equation:

$$\mu = \mu_{max} \frac{C}{K_s + C} \qquad (6)$$

where K_s is the Michaelis–Menten constant, representing the dissolved oxygen concentration at which the specific growth rate (μ) reaches half of its maximum value ($\mu = 0.5\ \mu_{max}$).

The (K_s) value is remarkably low, with reports from various authors ranging from 0.05 to 0.10 mg/L. Furthermore, there is no consensus on the concentration (C),

as the required level of residual dissolved oxygen depends heavily on specific operating conditions. Nevertheless, supplying an adequate amount of air to the medium ensures the stability of this parameter.

For *Saccharomyces cerevisiae* cultivated in a molasses-based medium, the dissolved oxygen (DO) concentration must be maintained at a minimum of 0.23, which corresponds to approximately 3% of full water saturation at 30 °C (7.63 mg/L). If the residual DO concentration falls below this threshold, optimal biomass yield cannot be sustained. Conversely, when the oxygen concentration exceeds the critical threshold of approximately 0.5 mg/L, the yeast growth rate is no longer oxygen-limited; instead, it depends entirely on the biological activity of the strain and the specific characteristics of the nutrient medium [4].

Yeast oxygen demand is independent of its environmental concentration once this parameter exceeds 0.5 mg·/L. Therefore, maintaining oxygen at this baseline level is sufficient for optimal cultivation. Any further increase in concentration does not enhance cellular oxygen uptake and, consequently, does not stimulate biomass yield. The product ($K_L \cdot a \cdot (C_0 - C)$) or ($K_L \cdot a(7{,}63 - 0{,}5)$), defines the maximum hourly oxygen supply required for the bioreactor. Dividing this value by (K_r) determines the critical yeast biomass concentration (kg/m^3) that can accumulate under full oxygen sufficiency while maintaining a residual dissolved oxygen level of 0.5 mg/L.

Depending on the aeration rate and medium properties, the dissolved oxygen content – determined using a polarograph in apparatuses of various designs – is as follows:

- Frix apparatus: 0.5 mg/L;
- Scholler-Seidel-Riche apparatus: 1.2 mg/L;
- Vogelbusch apparatus: 1.5 mg/L;
- Apparatus with DPEI: 2.7 mg/L.

As previously established, the yeast reproduction rate depends on the oxygen dissolution rate rather than the concentration of dissolved oxygen in the liquid. This dissolution rate peaks when $K_D = K_L \cdot a \cdot C_0$.

However, increasing the yeast concentration is advisable only up to a certain

critical limit (x_{cr}), at which point (K_D) reaches the specified threshold and the equality holds true.

$$x_{cr} = \frac{K_D}{\mu \cdot q}; \qquad K_D = \mu \cdot x_{cr} \cdot q \tag{7}$$

As the yeast concentration approaches a critical threshold, the oxygen absorption coefficient (K_D) scales toward its limiting value. However, if this critical concentration (x_{cr}) increases due to cell flotation within the apparatus, (K_D) remains unaltered. Concurrently, the specific growth rate (μ) drops, leading to diminished apparatus productivity and a corresponding increase in oxygen consumption per unit of synthesized biomass.

A direct proportionality exists between the oxygen dissolution rate and the energy consumed by aeration and mixing, with the (K_D) value determined exclusively by the energy transferred to the liquid, regardless of the agitator design [5,6].

Conclusions.

Based on the investigation of oxygen dissolution rates and mass transfer coefficients during *Saccharomyces cerevisiae* cultivation using the DPEI method, the following conclusions can be drawn:

- Discrete-pulse energy input intensifies mass transfer and oxygen dissolution within the nutrient medium, thereby accelerating yeast growth rate by 35–45%.
- Yeast growth rate is governed not by the concentration of dissolved oxygen in the fermentation medium, but by its dissolution rate.
- The volumetric mass transfer coefficient ($K_L \cdot a$) depends on the physicochemical properties of the nutrient medium, the design of the mass transfer equipment, and its hydrodynamic regime.
- Evaluating the efficiency of various mass transfer apparatuses is reasonably conducted using individual ($K_L \cdot a$) values rather than the absorption rate. The latter is not an objective criterion, as it directly depends on the transient state of the system: the rate increases as the actual oxygen content approaches zero ($C \sim 0$), and decreases toward saturation (C_0).

REFERENCES

1. Долинский А.А., Иваницкий Г.К. Тепломассообмен и гидродинамика в парожидкостных дисперсных средах. Теплофизические основы дискретно-импульсного ввода энергии. К.: Наукова думка, 2008. 381 с.

2. Ковалевський К.А. Технологія бродильних виробництв: підручник / К.А. Ковалевський. Київ: Фірма «ІНКОС», 2004. 340 с.

3. Пирог Т.П., Сухенко О.А., Грегірчак Н.М., Поводзинський В.М. Мікробіологія харчових виробництв / за ред. Т.П. Пирог. Мікробіологія харчових виробництв [PDF] – Scribd. Вінниця: Нова Книга, 2007. 464 с. ISBN 978-966-382-095-8.

4. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: Навчальний посібник / В.А. Ковальчук. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. 622 с.: іл. ISBN 966-7358-24-0.

5. Домарецький В.О., Шиян П.Л., Калакура М.М. Загальні технології харчових виробництв: підручник / Київ: Університет «Україна», 2011. 518 с. ISBN 978-966-388-348-9.

6. Ободович О.М., Іваницький Г.К., Сидоренко В.В., Борхаленко Ю.О. Аерація і масообмін при культивуванні кормових дріжджів. Енергетика і автоматика. 2016. 1. 12-20. https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Energiya/article/view/5810.

UDC 687.55:615.014.2

DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION AND MANUFACTURING TECHNOLOGY OF A CERAMIDE-CONTAINING AFTERSHAVE COSMETIC PRODUCT

Tarasenko Hanna V.,
PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Industrial Pharmacy
Basiuk Volodymyr V.,
Master's Student
Kyiv National University of Technologies and Design
Kyiv, Ukraine

Abstract: This study focuses on the development of the composition and manufacturing technology of an emulsion-based aftershave cosmetic product containing ceramides. The relevance of the study is due to the need to develop cosmetic formulations for post-shaving skin care and to maintain the skin barrier properties. CERAMIDE III EP MB raw material manufactured by Evonik (Germany) was used as a source of ceramides. A model emulsion system was developed, incorporating emulsifying, structuring, emollient, and moisturizing components. To assess the effect of ceramide concentration, five test samples containing 0.30–2.00% of the raw material and a ceramide-free control sample were prepared. The resulting formulations were comparatively evaluated in terms of appearance, homogeneity, and consistency. It was established that an increase in the concentration of CERAMIDE III EP MB affects the structuring of the emulsion system. A manufacturing process was proposed, comprising the preparation of the aqueous and oil phases, incorporation of ceramides into the oil phase, emulsification, homogenization, and controlled cooling. Based on the comparative evaluation, the sample containing 1.00% CERAMIDE III EP MB was selected for further formulation development.

Keywords: Aftershave cosmetic product, ceramides, emulsion system, manufacturing technology.

Introduction. Shaving is a common personal hygiene procedure involving the mechanical removal of hair and direct contact between the razor blade and the skin surface. Such exposure may temporarily impair the skin barrier properties, increase skin sensitivity, and cause dryness, redness, and discomfort. Therefore, the development of aftershave cosmetic products involves combining components that can provide emollient and moisturizing effects and help maintain the skin barrier function. The severity of these reactions depends on individual skin characteristics, shaving frequency, and shaving conditions.

Intercellular lipids of the stratum corneum play an important role in maintaining the skin barrier properties; their main components are ceramides, cholesterol, and free fatty acids. As noted by Feingold and Elias [1], the lipid structures of the intercellular matrix are directly involved in regulating skin permeability and limiting water loss. Moore and Rawlings [2] identified the importance of the structural organization of ceramides in the formation and maintenance of the skin barrier function.

The use of physiologically identical lipids, particularly ceramides, is a promising approach to the development of skin care products. According to Kono et al. [3], the use of ceramide-containing formulations may contribute to improved moisture retention and maintenance of the skin barrier properties. The study by Schild et al. [4] focuses not only on the biological role of ceramides but also on the technological conditions for their incorporation into cosmetic products. The authors emphasize that insufficient dissolution of ceramides may reduce the effectiveness of the finished product in restoring the skin barrier properties.

At the same time, the production of ceramide-based cosmetic emulsions involves specific technological considerations arising from their physicochemical properties, including low solubility, the need to ensure adequate dispersion, and the risk of crystallization during the formation of the emulsion system. De Paepe et al. [5] established that the method of incorporating ceramide into an emulsion system is of considerable importance for its stability. Similar technological aspects were considered by Zhou et al. [6], who investigated the use of ceramide in an oil-in-water

emulsion system and demonstrated the importance of the composition and characteristics of the dispersed system for the effective delivery of a lipophilic component.

The feasibility of using emulsion systems for ceramide incorporation is also supported by the studies of Sahle et al. [7], which examined the potential of lipid-based systems to deliver ceramides to the stratum corneum.

Thus, the development of a ceramide-containing emulsion-based aftershave cosmetic product is a promising area that requires substantiation of the component composition, determination of the technological conditions for ceramide incorporation, and evaluation of their effect on the physicochemical and rheological characteristics of the finished formulation.

The aim of this study is to substantiate the composition and manufacturing technology of a ceramide-based aftershave cosmetic product, determine the technological features of incorporating components into an emulsion system, and develop a model series of formulations for further investigation of their physicochemical and rheological properties.

Materials and Methods. CERAMIDE III EP MB manufactured by Evonik (Germany), which contains Ceramide NP, was used to develop the emulsion-based aftershave cosmetic product. This raw material was selected because it is intended for use in cosmetic skin care formulations and because the physicochemical properties of ceramides and the technological features of their incorporation into emulsion systems must be taken into account.

The auxiliary components were selected based on their functional purpose, physicochemical characteristics, and compatibility within a multicomponent emulsion system. Glyceryl Stearate Citrate was used as the emulsifying component, and Cetearyl Alcohol as the structuring agent. Caprylic/Capric Triglyceride and Squalane were used to form the lipophilic phase. Glycerin and Panthenol were intended to provide the moisturizing properties of the formulation. Bisabolol, a preservative, and a fragrance composition were also included in the formulation.

The quality assessment of the model formulations included the determination

of organoleptic characteristics (appearance, homogeneity, color, odor, and consistency) and physicochemical parameters (pH and emulsion stability).

Results and Discussion. To assess the effect of ceramide concentration on the characteristics of the emulsion system, a model series of six samples was prepared: five test samples with CERAMIDE III EP MB concentrations ranging from 0.30% to 2.00%, and a control sample without ceramides. The calculated Ceramide NP content was determined assuming that it constituted 15% of the raw material.

Based on the formulation rationale, a model composition of an emulsion-based aftershave cosmetic product containing Ceramide NP was proposed. When developing the formulation, particular attention was paid to combining emulsifying, structuring, emollient, and moisturizing components, as well as ensuring the technological feasibility of incorporating the ceramide-containing raw material into the emulsion system. The model composition is presented in Table 1.

Table 1.

Model composition of the aftershave cosmetic product

Component	Functional purpose	Concentration, %
Aqua	Solvent	up to 100
Glycerin	Moisturizing component	3.0
Panthenol		1.0
Caprylic/Capric Triglyceride	Emollient component	4.5
Squalane		1.5
Glyceryl Stearate Citrate	Emulsifier	3.0
Cetearyl Alcohol	Structuring agent	up to 2.0*
CERAMIDE III EP MB	Source of Ceramide NP	0.30–2.00
Bisabolol	Skin care component	0.1
Preservative	Preservative	0.9
Parfum	Fragrance composition	0.1

*The total Cetearyl Alcohol content should be adjusted to account for its proportion in CERAMIDE III EP MB.

To evaluate the effect of ceramide content on the characteristics of the emulsion, five concentration variants containing 0.30–2.00% CERAMIDE III EP MB and a control sample without its addition were prepared. The corresponding calculated Ceramide NP concentrations are presented in Table 2.

Table 2.

Ceramide content in the model samples

Sample	CERAMIDE III EP MB, %	Ceramide NP, %*
1	0.30	0.045
2	0.60	0.090
3	1.00	0.150
4	1.50	0.225
5	2.00	0.300
Control	–	–

*Calculated Ceramide NP content values are based on a 15% proportion in the raw material, according to the raw material specification.

The emulsion system was based on Glyceryl Stearate Citrate and Cetearyl Alcohol, which provide emulsification and the formation of a structured consistency. The lipophilic phase consisted of Caprylic/Capric Triglyceride and Squalane. Glycerin and Panthenol were included in the hydrophilic part of the formulation. The incorporation of CERAMIDE III EP MB was intended to enrich the lipid phase with ceramides.

During the development of the emulsion formulation, the effect of CERAMIDE III EP MB concentration on the formation of the lipophilic phase and the structuring of the emulsion during cooling was taken into account. A specific feature of this raw material is the simultaneous introduction of Ceramide NP and Cetearyl Alcohol; therefore, an increase in its content changes the ratio of lipid and structuring components in the formulation.

Evaluation of the obtained model formulations established that the concentration of CERAMIDE III EP MB is one of the factors affecting the appearance and consistency of the emulsion system. The study assessed color, homogeneity, degree of structuring, consistency density, and the presence of visible signs of physical instability.

The control sample represented the basic emulsion system without the addition of ceramides. Its consistency was determined by the ratio of Glyceryl Stearate Citrate to Cetearyl Alcohol. The addition of CERAMIDE III EP MB to Samples 1 and 2 (0.30% and 0.60%, respectively) was accompanied by a gradual increase in the

content of lipid and structuring components. The resulting emulsions were similar in appearance to the control sample but had a denser consistency.

For Sample 3, containing 1.00% CERAMIDE III EP MB, an increase in the structuring of the emulsion system was observed, manifested by the formation of a cream-like consistency. At the same time, the emulsion retained its homogeneity and ability to spread evenly.

Increasing the CERAMIDE III EP MB content to 1.50% (Sample 4) resulted in excessive thickening of the consistency, reduced plasticity, and poorer spreadability of the emulsion. Sample 5, containing 2.00% CERAMIDE III EP MB, exhibited a wax-like texture and reduced ability to spread evenly. In addition, at this concentration, complete dissolution of Ceramide NP in the lipid phase was not achieved, which was accompanied by the appearance of visible particles and a loss of emulsion homogeneity.

Thus, an increase in CERAMIDE III EP MB concentration above 1.00% was accompanied by excessive thickening of the emulsion system and deterioration of its consumer properties. Based on the comparative evaluation, Sample 3, containing 1.00% CERAMIDE III EP MB, was selected for further formulation development, as it provided an optimal balance between emulsion structuring, homogeneity, and spreadability.

The manufacturing process for the emulsion formulations involved the sequential preparation of the aqueous and oil phases, their heating, emulsification, homogenization, and cooling.

To prepare the aqueous phase, purified water was mixed with Glycerin and heated to 75 ± 2 °C. The oil phase was prepared by mixing Caprylic/Capric Triglyceride, Squalane, Glyceryl Stearate Citrate, and Cetearyl Alcohol. The mixture was heated to 75 ± 2 °C with stirring until the structuring components had completely melted. CERAMIDE III EP MB was then added, and stirring was continued until it had completely dissolved in the oil phase.

After both phases had reached a temperature of 75 ± 2 °C, the oil phase was gradually added to the aqueous phase with continuous stirring. The resulting

emulsion was homogenized for 20–30 min at an impeller speed of 1,500–2,000 rpm. After homogenization, the system was cooled to 40 °C under moderate stirring at 300–500 rpm, and Panthenol, Bisabolol, the preservative, and the fragrance composition were added. Stirring was continued for 15–20 min to ensure uniform distribution of the components, while the finished formulation was cooled to room temperature.

Conclusions. The composition of a ceramide-containing emulsion-based aftershave cosmetic product was developed, and a model series of five formulations with ceramide concentrations ranging from 0.30% to 2.00%, together with a ceramide-free control sample, was prepared. The selection and combination of emulsifying, structuring, emollient, and moisturizing components were substantiated.

It was established that a CERAMIDE III EP MB content of 1.00% provides emulsion homogeneity, a cream-like consistency, and appropriate spreadability, whereas increasing the concentration to 1.50–2.00% results in an excessively dense structure and, at 2.00%, also in a heterogeneous system. The main technological parameters for preparing the formulation were determined, including a phase preparation temperature of 75 ± 2 °C and homogenization for 20–30 min at 1,500–2,000 rpm, followed by cooling of the system and the addition of moisturizing and emollient components. The sample containing 1.00% CERAMIDE III EP MB was selected for further studies as the formulation with the best organoleptic and technological characteristics.

REFERENCES

1. Feingold, K. R., & Elias, P. M. (2014). Role of lipids in the formation and maintenance of the cutaneous permeability barrier. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Molecular and Cell Biology of Lipids*, *1841(*3), 280–294. https://doi.org/10.1016/j.bbalip.2013.11.007

2. Moore, D. J., & Rawlings, A. V. (2017). The chemistry, function and (patho)physiology of stratum corneum barrier ceramides. *International Journal of Cosmetic Science, 39*(4), 366–372. https://doi.org/10.1111/ics.12399

3. Kono, T., Miyachi, Y., & Kawashima, M. (2021). Clinical significance

of the water retention and barrier function-improving capabilities of ceramide-containing formulations: A qualitative review. *The Journal of Dermatology, 48*(12), 1807–1816. https://doi.org/10.1111/1346-8138.16175

4. Schild, J., Kalvodová, A., Zbytovská, J., Farwick, M., & Pyko, C. (2024). The role of ceramides in skin barrier function and the importance of their correct formulation for skincare applications. *International Journal of Cosmetic Science, 46*(4), 526–543. https://doi.org/10.1111/ics.12972

5. De Paepe, K., Derde, M. P., Roseeuw, D., & Rogiers, V. (2000). Incorporation of ceramide 3B in dermatocosmetic emulsions: Effect on the transepidermal water loss of sodium lauryl sulphate-damaged skin. J*ournal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 14*(4), 272–279. https://doi.org/10.1046/j.1468-3083.2000.00103.x

6. Zhou, Y., Wu, L., Zhang, Y., Hu, J., Fardous, J., Ikegami, Y., & Ijima, H. (2025). Topical delivery of ceramide by oil-in-water nanoemulsion to retain epidermal moisture content in dermatitis. *Biomolecules, 15*(5), Article 608. https://doi.org/10.3390/biom15050608

7. Sahle, F. F., Metz, H., Wohlrab, J., & Neubert, R. H. H. (2013). Lecithin-based microemulsions for targeted delivery of ceramide AP into the stratum corneum: Formulation, characterizations, and in vitro release and penetration studies. *Pharmaceutical Research, 30*(2), 538–551. https://doi.org/10.1007/s11095-012-0899-x

УДК 004.85

АДАПТИВНЕ ПЕРЕРАНЖУВАННЯ ТОВАРІВ ІЗ ШЛЮЗОМ ДОВІРИ ДО СЕСІЇ В РЕКОМЕНДАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ

Арсенюк Ігор Ростиславович
к. т. н., доцент
Рудь Владислав Юрійович,
магістрант
Вінницький національний технічний університет
м. Вінниця, Україна

Анотація: Розглянуто переранжування – завершальний етап рекомендаційної системи товарів. Запропоновано шар переранжування зі шлюзом довіри до сесії, що змішує оцінки ранжувальної моделі, контекстного бандита й гібридної моделі з вагами, залежними від відхилення сесії від звичок користувача, її зрілості та холодного старту, а список диверсифікує методом MMR. На синтетичних даних у трьох повтореннях NDCG@10 за істинною очікуваною винагородою зростає в середньому на 4,4% – 4,7%, за залогованим журналом виграш не підтверджено, окремого внеску залежності ваг від контексту не виявлено.

Ключові слова: Рекомендаційна система, переранжування, ранжувальна модель, контекстний бандит, гібридна оцінка, MMR, NDCG.

Постановка проблеми. Рекомендаційні системи товарів зазвичай будують як багатоетапний конвеєр: з каталогу відбирають пул кандидатів, упорядковують його ранжувальною моделлю, а на завершальному етапі (переранжуванні) – формують список, який бачить користувач і який безпосередньо впливає на його досвід та задоволеність [1]. На цьому етапі доступно кілька різнорідних оцінок кандидата: оцінка ранжувальної моделі, навченої на історичному журналі подій; оцінка контекстного бандита, що швидко реагує на нові відгуки [2]; гібридна оцінка, яка поєднує контентний, колаборативний і популярнісний сигнали (огляд підходів до пом’якшення

холодного старту наведено в [3]). Імовірно, їхня надійність залежить від того, чи можна довіряти поточній сесії: за звичної поведінки користувача довгострокова історія є добрим орієнтиром, а коли він переглядає нетипові для себе категорії, довіра до профілю знижується.

Відкритими лишаються три питання: 1) як змішувати такі оцінки; 2) чи мають ваги залежати від контексту сесії; 3) як виміряти користь від змішування, якщо офлайн-оцінювання лише наближає результат онлайн-експерименту [4], а коректне оцінювання потребує узгодити цілі, дані та метрики [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методи забезпечення різноманітності результатів у пошуку та рекомендаціях систематизовано в огляді [6]. Основу сучасних методів навчання ранжуванню за табличними ознаками становить градієнтний бустинг над деревами рішень, найвідомішим алгоритмом якого є LambdaMART [7]; на типових табличних даних моделі на основі дерев досі випереджають глибоке навчання [8]. Колаборативну складову гібридних систем утворюють, зокрема, моделі неявної матричної факторизації iALS: вони обчислювально ефективні, масштабовані та за ретельного налаштування конкурентні [9].

Для адаптації за відгуками користувачів широко застосовують бандитів; їхня центральна проблема – баланс між дослідженням нового та використанням накопичених даних [2]. Динаміку інтересів у межах сесії вивчають у сесійних рекомендаціях. Зокрема, показано, що вподобання можуть зникати та з’являтися знову впродовж сесії (повторюваний дрейф інтересів) [10]. Офлайн-оцінювання є необхідним доповненням онлайн-експериментів, проте має власні виклики [11]. Для великих експериментів потрібні відповідні методи статистичної перевірки [12], а коли реальні журнали недоступні, застосовують імітацію поведінки користувачів [13]. У ВНТУ гібридний підхід до рекомендування застосовано в програмному модулі рекомендаційної системи товарів [14], а також обрано після аналізу контентних, колаборативних, заснованих на знаннях і гібридних методів для платформи огляду книг [15].

Мета і завдання. Мета роботи – описати шар адаптивного переранжування, що змішує оцінки ранжувальної моделі, бандита та гібридної моделі з вагами, залежними від ознак довіри до сесії, і експериментально оцінити його внесок. Завдання полягає у тому, що слід формалізувати шлюз довіри та диверсифікацію, реалізувати їх у складі системи; виміряти якість за двома протоколами, а також визначити внесок складових абляцією та межі застосовності результатів.

Архітектура та реалізація. Схему шару адаптивного переранжування у складі рекомендаційної системи (сірим виділено сам шар переранжування) наведено на рис. 1.

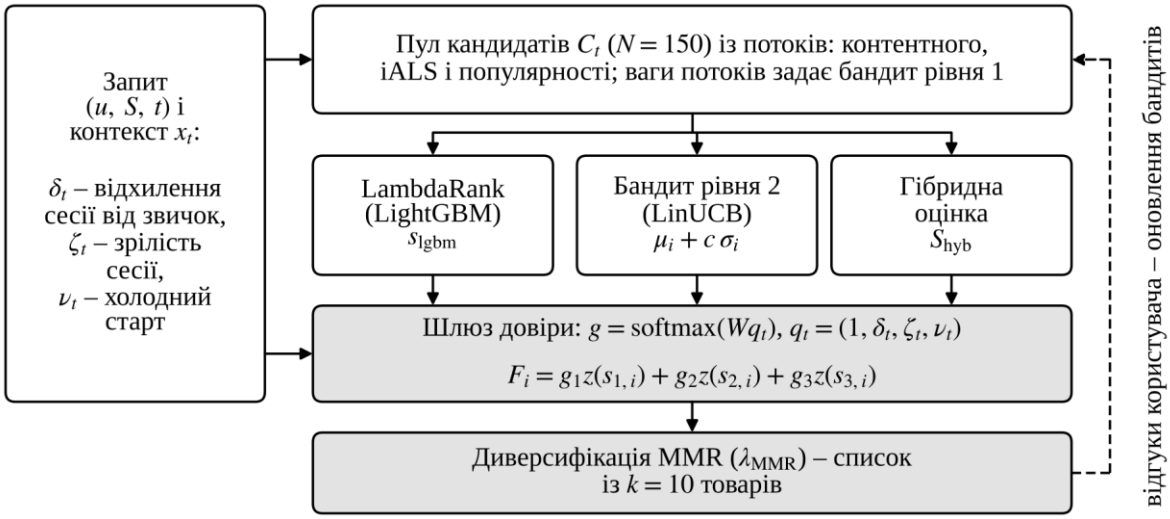


Рис. 1. Схема шару адаптивного переранжування

Систему реалізовано мовою Python як вебсервіс. Уся логіка рекомендування зосереджена в одному програмному рушії, що однаково працює онлайн і під час офлайн-відтворення журналу подій. Для запиту користувача u у сесії S у момент t рушій будує вектор контексту x_t і формує пул C_t із N = 150 кандидатів із трьох потоків – контентного (TF-IDF із латентним семантичним аналізом), колаборативного (iALS) і популярності. Ваги потоків задає бандит рівня 1 (LinUCB з оновленням за формулою Шермана-Моррісона). Для кожного кандидата обчислюють 43 ознаки та 3 оцінки: s_{lgbm} – оцінку ранжувальної моделі LightGBM із цільовою функцією lambdarank; $\mu_i + c\sigma_i$ – верхню межу довіри бандита рівня 2; S_{hyb} – гібридну оцінку. Шар

переранжування змішує ці оцінки та формує список із $k = 10$ товарів.

Шлюз довіри до сесії. У шарі застосовано відомі методи (LambdaRank, LinUCB, MMR, дивергенцію Єнсена–Шеннона). Власним рішенням є спосіб їх поєднання – шлюз довіри до сесії. Оцінки мають різну природу: LambdaRank навчено на історичному журналі, тож йому доцільно довіряти більше, коли сесія відповідає історії; бандит швидко реагує на нові відгуки; гібридна оцінка найпростіша. Шлюз змішує їх із вагами, що залежать від трьох ознак довіри до сесії. Перша – відхилення сесії від звичок δ_t, тобто дивергенція Єнсена-Шеннона між розподілом категорій останніх п'яти позитивних подій сесії p_t^{short} і довгостроковим розподілом p_t^{long} (події до сесії враховано зі спадом, піврозпад – 21 доба):

$$\delta_t = 1/2\ \mathrm{KL}\left(p_t^{\text{short}} \| m_t\right) + 1/2\ \mathrm{KL}\left(p_t^{\text{long}} \| m_t\right), \tag{1}$$

де KL – дивергенція Кульбака–Лейблера, $m_t = (p_t^{\text{short}} + p_t^{\text{long}})/2$ – середній розподіл. Логарифми беруться за основою 2, тому δ_t лежить у проміжку [0; 1]; якщо позитивних подій у сесії ще немає, $\delta_t = 0$. Друга ознака – зрілість сесії $\zeta_t = \min(1,\ \ln(1 + n_S^+)/\ln 21)$, де n_S^+ – кількість позитивних подій сесії; третя-ознака холодного користувача v_t, що дорівнює 1, якщо до сесії було менше трьох позитивних подій, і 0 у протилежному випадку. Ваги змішування та кінцева оцінка кандидата:

$$q_t = (1,\ \delta_t,\ \zeta_t,\ v_t)^\top, \qquad g = \mathrm{softmax}(W q_t), \tag{2}$$

$$F_i = g_1\, z\left(s_{\text{lgbm},i}\right) + g_2\, z(\mu_i + c\,\sigma_i) + g_3\, z\left(S_{\text{hyb},i}\right), \tag{3}$$

де $g = (g_1,\ g_2,\ g_3)$ – ваги трьох оцінок, W – матриця параметрів розміру 3×4, $c \geq 0$ – коефіцієнт дослідження, $z(\cdot)$ – стандартизація (z-оцінка) в межах пулу, що робить внески оцінок співмірними. Список будують жадібно за принципом максимальної граничної релевантності (MMR):

$$i_r = \arg\max_{i \in R_r} \left(F_i - \lambda_{\text{MMR}} \max_{j \in L_{r-1}} \cos\left(v_i, v_j\right)\right), \tag{4}$$

де R_r – кандидати, ще не вибрані на попередніх кроках, L_{r-1} – уже вибрані товари, v_i – контентний вектор товару, λ_{MMR} – штраф за подібність (від 0 до 0,5). Перший рядок матриці W фіксують нульовим (softmax не змінюється від

спільного зсуву логітів), тож вільними лишаються 8 параметрів. Разом із c і λ_{MMR} маємо 10 параметрів, які підбирають байєсівською оптимізацією (бібліотека Optuna, 150 проб) за NDCG@10 на валідаційному вікні. Тестове вікно у підборі участі не бере. Показник δ_t вимірює відхилення сесії від довгострокових звичок за категоріями, а не факт зміни наміру, тому не є детектором дрейфу інтересів.

Методика експерименту. Реальних журналів взаємодій не було, тому експеримент виконано на синтетичному світі з відомими прихованими чинниками поведінки: 1 200 товарів у 24 категоріях, 700 користувачів, 90 діб, понад 250 тисяч подій у кожному з трьох незалежних повторень (seed 42, 43, 44). Журнал подій формується за єдиною не персоналізованою політикою показу, а перегляд списку користувачем моделюється каскадною моделлю кліків. Дані розбито за часом: історія – 40 діб, розмітка – 18, валідація – 14, тест – 18. Усі підбори виконано лише на валідації. Якість списку з десяти товарів вимірюють двома протоколами: P1 порівнює список із залогованим результатом запиту, P2 (доступний лише в синтетичному світі) – з істинною очікуваною винагородою ρ_i допустимих товарів:

$$\mathrm{DCG}^{\rho}(L) = \sum_{r=1}^{10} \frac{\rho_{i_r}}{\log_2(r+1)}, \qquad \mathrm{NDCG}^{\rho}@10 = \frac{\mathrm{DCG}^{\rho}(L)}{\mathrm{DCG}^{\rho}(L^{\mathrm{opt}})}, \tag{5}$$

де L^{opt} – найкращий список, складений за спаданням ρ_i. Протоколи відповідають на різні запитання (P1 – наскільки список збігається із залогованою поведінкою, P2 – наскільки він близький до найкращого можливого), тому їхні числа не порівнюють; параметри підбирали за P1. Довірчі інтервали обчислено кластерним бутстрепом за користувачами (2 000 вибірок) для парних різниць на тих самих запитах. Для чотирьох основних порівнянь застосовано поправку Холма, а результат узагальнено як середнє ± стандартне відхилення за повтореннями. Порівнювали S3 – статичний гібрид трьох потоків; S4 – гібридний пул із ранжуванням LightGBM (38 ознак) без адаптації; S5 – повну систему з бандитами двох рівнів, LightGBM (43 ознаки), шлюзом і MMR, а також варіанти S5 з однією вимкненою складовою.

Результати. Основні результати (середнє ± стандартне відхилення за трьома повтореннями) наведено у табл. 1. В дужках – кількість повторень, у яких 95-відсотковий інтервал різниці лежить вище нуля (↑), нижче нуля (↓) або містить нуль (≈).

Таблиця 1

NDCG@10 на тестовому вікні

Система	P1 (за журналом)	P2 (за істинною винагородою)
S3 – статичний гібрид	0,0392 ± 0,0027	0,5267 ± 0,0320
S4 – гібрид і LightGBM	0,0386 ± 0,0061	0,5282 ± 0,0388
S5 – адаптивна система	0,0403 ± 0,0036	0,5515 ± 0,0238
Різниця S5 – S3	+0,0010 ± 0,0009 (≈3)	+0,0249 ± 0,0119 (↑3)
Різниця S5 – S4	+0,0017 ± 0,0029 (↑1 ≈2)	+0,0233 ± 0,0194 (↑3)

За протоколом P2 система S5 перевершує S4 і S3 в усіх трьох повтореннях: різниця NDCG@10 дорівнює +0,0233 ± 0,0194 і +0,0249 ± 0,0119, тобто 4,4 і 4,7 % середніх значень S4 і S3. Усі шість інтервалів лежать вище нуля, а після поправки Холма $p = 0{,}004$ (найменше значення, яке дає бутстреп із 2 000 вибірок). Розмах між повтореннями великий (щодо S4 – від +0,0098 до +0,0455), тому розмір ефекту орієнтовний, а його знак стабільний. За протоколом P1 різниці малі (+0,0017 ± 0,0029 щодо S4 і +0,0010 ± 0,0009 щодо S3) і підтверджені лише в одному повторенні щодо S4 та в жодному щодо S3, тобто за залогованим журналом виграш не підтверджено. Імовірно, P1 винагороджує збіг зі списками не персоналізованої політики журналу, а P2 – корисність і тих товарів, яких політика не показувала, проте це пояснення не перевіряли. Виграш S4 над S3 відсутній або нестабільний.

Внесок складових показує абляція (табл. 2 – позначення ті самі, що й вище). Вимкнення шару переранжування знижує NDCG@10 за P2 на 0,0190±0,0125 в усіх повтореннях, що становить 81 % виграшу S5 над S4. Внесок змішування та MMR окремо не виміряно, бо абляції без MMR не виконано. Водночас ваги, залежні від контексту, виграшу не дали, оскільки сталий шлюз не гірший за адаптивний (−0,0018 ± 0,0081), а в двох повтореннях навіть кращий. Налаштовані параметри шлюзу нестабільні (частка ваги ранжувальної моделі коливається між повтореннями від 0,65 до 0,93). За P2

статичні ваги потоків поступаються бандиту рівня 1 в усіх повтореннях, а заміна верхньої межі довіри вибіркою Томпсона чи бандита рівня 2 лічильником показів експериментом не розрізняється. Подання оцінок бандитів у ранжувальну модель за P2 шкодить, оскільки варіант без цих ознак кращий в усіх повтореннях. Причину не досліджували.

Таблиця 2

Внесок складових S5: різниця NDCG@10 «S5 – варіант»

Варіант S5	P1	P2
без переранжування	+0,0007 ± 0,0004 (≈3)	+0,0190 ± 0,0125 (↑3)
сталі ваги шлюзу	−0,0002 ± 0,0003 (≈3)	−0,0018 ± 0,0081 (↑1 ↓2)
статичні ваги потоків замість бандита рівня 1	−0,0006 ± 0,0003 (≈3)	+0,0063 ± 0,0022 (↑3)
без ознак бандитів у ранжувальній моделі	+0,0005 ± 0,0007 (≈3)	−0,0084 ± 0,0039 (↓3)

У сценарії зсуву інтересу (демонстраційна база, чотири пари категорій) S5 реагує на перший клік у новій категорії сильніше за S3 (на 6,3 відсоткового пункту (в. п.)), але за середньою реакцією за чотири кліки поступається йому (−10,1 в. п., в усіх чотирьох сценаріях інтервал нижче нуля). Показник δ_t після зсуву не зростає, а зменшується на 0,044 – 0,048, тобто не є індикатором зсуву. Гіпотезу про особливу перевагу S5 за зсуву інтересу не підтверджено. За послідовних запитів 95-й процентиль часу відповіді програмного інтерфейсу на запит списку становить 15,7–16,4 мс за цілі не більше 50 мс.

Обмеження. Висновки обмежено властивостями генератора даних: реальних журналів не використано, журнал сформовано єдиною не персоналізованою політикою, замкнений цикл «рекомендація – відгук – навчання» і чутливість до сталих параметрів не досліджувалися, а вплив розрідження журналу перевірено лише в одному повторенні.

Висновки. Запропоновано та реалізовано шар адаптивного переранжування, що змішує оцінки LambdaRank, контекстного бандита й гібридної моделі з вагами, залежними від відхилення сесії від звичок, її зрілості

та холодного старту, і диверсифікує список методом MMR. За істинною очікуваною винагородою система з цим шаром перевершує статичний гібрид і ранжування без адаптації в усіх трьох повтореннях (NDCG@10 вищий на 4,7% і 4,4% відповідно), а за залогованим журналом виграш не підтверджено. Основне джерело виграшу – шар переранжування в цілому (81% виграшу S5 над S4); внесок змішування й MMR окремо не виміряно, а залежність ваг від контексту окремого внеску не дала. Подальші кроки – перевірка на реальних журналах і в онлайн-експерименті, абляція MMR, стабілізація параметрів шлюзу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Liu W., Xi Y., Qin J., et al. Neural Re-ranking in Multi-stage Recommender Systems: A Review. Proceedings of the Thirty-First International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-22), Survey Track. 2022. P. 5512–5520. DOI: 10.24963/ijcai.2022/771.

2. Yan C., Nan J., Wang Z., et al. Multi-armed bandits in recommender systems: advances, challenges, and future prospects. Knowledge and Information Systems. 2026. Vol. 68, No. 1. Art. 152. DOI: 10.1007/s10115-026-02779-1.

3. Panda D. K., Ray S. Approaches and algorithms to mitigate cold start problems in recommender systems: a systematic literature review. Journal of Intelligent Information Systems. 2022. Vol. 59, No. 2. P. 341–366. DOI: 10.1007/s10844-022-00698-5.

4. Jeunen O., Potapov I., Ustimenko A. On (Normalised) Discounted Cumulative Gain as an Off-Policy Evaluation Metric for Top-n Recommendation. Proceedings of the 30th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD ’24). 2024. P. 1222–1233. DOI: 10.1145/3637528.3671687.

5. Zangerle E., Bauer C. Evaluating Recommender Systems: Survey and Framework. ACM Computing Surveys. 2022. Vol. 55, No. 8. Art. 170. P. 1–38. DOI: 10.1145/3556536.

6. Wu H., Zhang Y., Ma C., et al. Result Diversification in Search and Recommendation: A Survey. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering.

2024. Vol. 36, No. 10. P. 5354–5373. DOI: 10.1109/TKDE.2024.3382262.

7. Lyzhin I., Ustimenko A., Gulin A., Prokhorenkova L. Which Tricks are Important for Learning to Rank? Proceedings of the 40th International Conference on Machine Learning (ICML 2023). PMLR. 2023. Vol. 202. P. 23264–23278. URL: https://proceedings.mlr.press/v202/lyzhin23a.html.

8. Grinsztajn L., Oyallon E., Varoquaux G. Why do tree-based models still outperform deep learning on typical tabular data? Advances in Neural Information Processing Systems 35 (NeurIPS 2022), Datasets and Benchmarks Track. 2022. URL: https://arxiv.org/abs/2207.08815.

9. Rendle S., Krichene W., Zhang L., Koren Y. Revisiting the Performance of iALS on Item Recommendation Benchmarks. Proceedings of the 16th ACM Conference on Recommender Systems (RecSys ’22). 2022. P. 427–435. DOI: 10.1145/3523227.3548486.

10. Chaitanya V. S., Santhi Thilagam P. S. PRIDES: A Probabilistic Model for Recurrent User Interest Drift Identification in Session-Based Recommendation. IEEE Access. 2025. Vol. 13. P. 73498–73519. DOI: 10.1109/ACCESS.2025.3564460.

11. Castells P., Moffat A. Offline recommender system evaluation: Challenges and new directions. AI Magazine. 2022. Vol. 43, No. 2. P. 225–238. DOI: 10.1002/aaai.12051.

12. Ihemelandu N., Ekstrand M. D. Inference at Scale: Significance Testing for Large Search and Recommendation Experiments. Proceedings of the 46th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR ’23). 2023. P. 2087–2091. DOI: 10.1145/3539618.3592004.

13. Balog K., Zhai C. User Simulation for Evaluating Information Access Systems. Foundations and Trends in Information Retrieval. 2024. Vol. 18, No. 1–2. P. 1–261. DOI: 10.1561/1500000098.

14. Рудь В. Ю., Арсенюк І. Р. Програмний модуль рекомендаційної системи товарів. Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025), 15.10.2024 – 14.06.2025: збірник матеріалів. Вінниця: ВНТУ, 2025. URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025/paper/viewFile/25404/20965.

15. В. О. Зайчик, І. Р. Арсенюк. Тези доповідей L науково-технічної конференції факультету інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії. – Вінниця: ВНТУ, 2021. – URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2021/paper/view/12207/10159.

УДК 664.8.047:613.2

ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ СУШІННЯ ТА МІКРОКАПСУЛЮВАННЯ ВІТАМІННИХ КОМПОНЕНТІВ У СУХИХ КОМПОЗИТНИХ ПРОТЕЇНОВО-ВІТАМІННИХ СУМІШАХ

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, завідувачка кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій, м. Київ
Кузьмін Олег Володимирович
доктор технічних наук, професор, заступник завідувача кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Анотація: Розглянуто технологічні підходи до збереження вітамінів у сухих композитних протеїново-вітамінних сумішах (ПВС) для напоїв спеціального призначення. За опублікованими даними порівняно розпилювальне й сублімаційне сушіння як способи одержання вітамінних мікрокапсул та оцінено придатність білкових, вуглеводних і змішаних оболонок. Ефективність інкапсулювання вітамінів під час розпилювального сушіння в розглянутих джерелах становить 82–98 %, проте температурний режим потрібно підбирати для кожного вітаміну окремо. Запропоновано схему з окремим мікрокапсулюванням вітамінного компонента та його сухим змішуванням із білковою основою, а також план оптимізації режиму.

Ключові слова: Сухі композитні білково-вітамінні суміші, розпилювальне сушіння, мікрокапсулювання, вітаміни, матеріал оболонки, спеціальне харчування.

Вступ. Сухі композитні протеїново-вітамінні суміші добре вписуються в

логіку спеціального харчування: їх легко зберігати й транспортувати, точно дозувати, а напій із них готують за кілька хвилин. За цією зручністю стоїть технологічна проблема, яку не можна обійти. Білкова основа здебільшого витримує помірне нагрівання, натомість вітаміни належать до найчутливішої частини рецептури –втрачають активність під впливом світла, кисню, вологи й температури [1]. Тому вибір способу сушіння і рішення про те, чи захищати вітаміни оболонкою, впливають на якість готової суміші не менше, ніж добір самих білків.

Мета роботи – обґрунтувати спосіб сушіння та спосіб мікрокапсулювання вітамінних компонентів для ПВС, спираючись на опубліковані експериментальні дані, і окреслити план їх перевірки.

Актуальність теми.

Попит на продукти для спортсменів, військовослужбовців і пацієнтів у період реабілітації зростає, а разом із ним – вимоги до збереження нутрієнтів на всіх етапах виробництва й зберігання. Проблемні питання технології та якості сухих білкових сумішей для напоїв цільового призначення ми розглядали раніше [2, с. 164–172]; концепцію інноваційних сухих протеїново-вітамінних сумішей викладено в [3, с. 28–31]. Водночас вибір режиму сушіння й матеріалу оболонки саме для вітамінної частини композитних сумішей опрацьовано недостатньо: більшість публікацій присвячена або окремим вітамінам, або рослинним екстрактам і оліям [1; 4]. Автори огляду 2025 р. прямо вказують на нестачу даних про тривале зберігання мікрокапсул та їхню поведінку у складних матрицях [1], а для ПВС ці питання є ключовими.

Матеріали та методи.

Роботу виконано як аналітичний огляд із зіставленням опублікованих кількісних показників; власних експериментальних вимірювань у цій статті не наведено. Джерела добирали в PubMed Central, Wiley Online Library, ScienceDirect та у вітчизняних фахових виданнях, віддаючи перевагу працям 2021–2026 рр. Порівнювали ефективність інкапсулювання (EI), вихід порошку, температуру повітря на вході й виході із сушильної камери, стабільність під час

зберігання, а також технологічні властивості порошку: вологість, змочуваність і сипкість. Дані різних авторів зіставляли обережно, бо методики визначення ЕІ в них відрізняються [1]. Технологічну схему для ПВС та план експерименту сформульовано як робочу гіпотезу.

Результати та обговорення.

Метод сушіння. Для вітамінної частини ПВС реально розглядати розпилювальне та сублімаційне сушіння. Сублімаційне сушіння щадить чутливі речовини, але процес тривалий і енергомісткий. Розпилювальне сушіння перетворює рідку сировину на порошок за лічені секунди, має нижчі експлуатаційні витрати, придатне і для термочутливих, і для термостійких сполук та дає змогу керувати розміром частинок [1]. Зазвичай температура повітря на вході становить 150–220 °С, на виході – 50–80 °С, а розмір мікрокапсул – 1–100 мкм [1]. Високе значення на вході не означає, що вітамін нагрівається до такої температури: доки з поверхні краплі випаровується волога, частинка лишається значно холоднішою за теплоносій. Властивості капсул при цьому залежать і від параметрів процесу (температура повітря, витрата живлення), і від взаємодії ядра з оболонкою [5].

Пряме порівняння двох способів у літературі є, хоча й не для всіх вітамінів. Для вітаміну D3 розпилювальне сушіння дало вищу ЕІ й кращі характеристики вивільнення, ніж сублімаційне [1]. Для β-каротину ЕІ становила 85 % проти 70 %, причому розпилені мікрочастинки краще захищали пігмент за різних температур зберігання, активності води та УФ-опромінення [1; 6]. Ці дані стосуються жиророзчинних сполук. Порівняльних досліджень для водорозчинних вітамінів у розглянутих джерелах ми не знайшли, тому поширення цього висновку на них поки що є екстраполяцією.

Матеріал оболонки. Універсального оболонкоутворювача не існує. Мальтодекстрин дешевий, добре розчиняється й нейтральний за смаком, але слабко емульгує; гуміарабік – чудовий плівкоутворювач, проте його вартість і доступність обмежують застосування; білки молока (ізолят сироваткового білка, казеїнат натрію) поєднують високу розчинність із доброю

емульгувальною здатністю [1]. Тому на практиці частіше беруть суміші оболонкоутворювачів. У дослідженні рослинного екстракту, яке розглянуто в огляді [1], перехід від одного оболонкоутворювача до суміші чотирьох підвищив ЕІ з менш ніж 20 % до 40–55 % і змінив вологість, змочуваність та сипкість порошку.

Для ПВС білкова оболонка виглядає логічним вибором: вона споріднена з основою суміші й не вводить до рецептури сторонніх компонентів. Вітчизняний огляд біополімерів для мікрокапсулювання, хоч і з акцентом на пробіотики, охоплює альгінати, карагінани, хітозан, крохмаль, гуміарабік, пектин, желатин і сироватковий білок [7, с. 32–38]. Опубліковані показники для вітамінів у різних оболонках узагальнено в табл. 1.

Таблиця 1

Опубліковані показники мікрокапсулювання вітамінів розпилювальним сушінням (ЕІ — ефективність інкапсулювання)

Компонент; матеріал оболонки	Опубліковані результати	Джерело
Вітамін D3; мальтодекстрин (25 %), модифікований крохмаль (3 %), сироватковий білок (2 %)	Вихід порошку 96,4 %; температура на вході 170 °С, на виході ≈ 80 °С	[1]
Вітамін Е; сироватковий білок (1:3)	ЕІ 89,6 ± 2,5 %; температура на вході 100 °С	[1]
Вітамін А; гуміарабік, мальтодекстрин, крохмаль (15 %)	ЕІ 88–98 %; температура на вході 150 °С	[1]
Фолієва кислота; мальтодекстрин (40 %)	ЕІ 90,9 ± 1,8 %; температура на вході 194,2 °С	[1]
Вітамін С; альгінат натрію (3,5 %)	ЕІ 93,48 %; без достовірних змін ЕІ за 30 діб зберігання	[1]
Вітамін В12; зеїн (20 %)	ЕІ 82,3 %; температура на вході 90 °С	[1]
β-Каротин; пулулан та ізолят сироваткового білка	ЕІ 85 % (розпилювальне) проти 70 % (сублімаційне сушіння)	[1; 6]

Режим сушіння. Дані табл. 1 показують, що єдиного температурного режиму для всіх вітамінів не існує. Вітамін Е із сироватковим білком висушували за 100 °С на вході, вітамін В12 із зеїном – лише за 90 °С, а фолієву кислоту з мальтодекстрином – за понад 194 °С [1]. Для вітаміну С з альгінатом

натрію та гуміарабіком повідомляють про підвищення термостійкості до 188 °C [1]. У роботі з ретиноєвою кислотою значне зростання ЕІ отримали за 130 °C на вході в емульсіях із модифікованим хітозаном [4]. Отже, температуру доцільно підбирати окремо для жиророзчинної (A, D, E) та водорозчинної (C, група B) груп, а не для суміші загалом.

Технологічна схема. Різниця температур, які застосовують для окремих вітамінів (від 90 °C для B12 до 194 °C для фолієвої кислоти [1]), імовірно, не дає змоги висушити їх разом в одному режимі без втрат для якогось з компонентів. Тому ми пропонуємо не сушити вітаміни разом із білковою основою, а виділити їх в окремий мікрокапсульований премікс і лише потім змішати з основою сухим способом за кімнатної температури (рис. 1). У такому разі вітаміни не зазнають повторного нагрівання, а склад премікса можна змінювати без перебудови всієї технології. Окремо слід зважати на можливу реакцію Майяра між амінокислотами та відновлювальними цукрами: до складу оболонки бажано вводити вуглеводи з низьким вмістом відновлювальних цукрів. Це припущення також потребує перевірки. Схема для одержання ПВС показана на рис. 1.



Рис. 1. Запропонована технологічна схема одержання сухої ПВС із мікрокапсульованим вітамінним премікcом

У табл. 2 наведено, на чому слід зосередитися для кожного вітаміну. Колонка «Підстава» показує, які положення спираються на опубліковані дані, а

які є нашим припущенням: для сироваткового білка в поєднанні з мальтодекстрином у літературі, яку ми розглянули, окремих даних щодо вітамінів С та Е не знайдено.

Таблиця 2

Технологічні акценти мікрокапсулювання вітамінних компонентів ПВС

Вітамін	Оболонка	Технологічний акцент	Підстава
A	гуміарабік, мальтодекстрин, крохмаль	контроль окиснення та температури на вході	[1]
D3	мальтодекстрин, модифікований крохмаль, сироватковий білок	стабільна матриця; вихід порошку 96,4 %	[1]
E	сироватковий білок (1:3)	емульгування ліпофільного ядра, помірна температура (100 °C)	[1]
C	альгінат натрію	контроль вологості й термічного навантаження	[1]
B12	зеїн	низькотемпературний режим (90 °C)	[1]
Фолієва кислота	мальтодекстрин	режим сушіння підбирати експериментально (в [1] – 194 °C)	[1]
C, E	сироватковий білок + мальтодекстрин	перевірити, чи зберігається EI в змішаній білково-вуглеводній оболонці	припущення авторів

Підхід до оптимізації. Експериментальну частину плануємо будувати на трифакторному плані Бокса-Бенкена (15 дослідів, три з них – у центрі плану). Факторами оберемо температуру повітря на вході, концентрацію сухих речовин у живильному розчині та співвідношення «ядро : оболонка». Температуру на виході незалежним фактором не вважаємо: за сталої витрати живлення й повітря вона визначається першими двома. Межі факторів задаємо за літературними даними (на вході 90–194 °C [1]) і уточнимо попередніми дослідами; жиророзчинну та водорозчинну групи вітамінів моделюватимемо окремо.

Відгуками слугуватимуть показники табл. 3. Вони можуть суперечити один одному, тому режим обиратимемо за узагальненою функцією бажаності

Дерринджера. Підстава проста: найвища EI не гарантує найкращого збереження вітаміну під час зберігання. Це наше припущення і перевірити його необхідно вже тому, що довготривалих даних у літературі бракує [1].

Таблиця 3

Показники для оцінювання ефективності технології

Показник	Що характеризує	Планований метод
EI, %	частку вітаміну всередині капсули	різниця загального й поверхневого вмісту
Збереження вітаміну після сушіння, %	втрати активного компонента в процесі	ВЕРХ; вміст у порошку відносно розрахункового
Збереження під час зберігання, %	довготривалу стабільність	ВЕРХ у динаміці за заданих температури та aw
Вологість, %; активність води aw	ризик псування й злежування	висушування до сталої маси; aw-метр
Змочуваність і розчинність	швидкість відновлення напою	змочуваність; індекс розчинності
Сипкість; насипна густина	придатність до дозування й пакування	кут природного відкосу; насипна густина
Розмір і форма частинок	цілісність оболонки	електронна мікроскопія
Доступний лізин	вплив на білок (реакція Майяра)	хімічний аналіз доступного лізину

Обмеження. Наведені дані слід читати із застереженням. Автори огляду [1] зазначають, що різні пари оболонкоутворювачів і методик оцінювання призводять до суперечливих висновків, що більшість досліджень виконано in vitro і що майже немає даних про довготривале зберігання. Тому наступним етапом стануть власні експерименти за описаним планом.

Висновки.

1. За опублікованими даними розпилювальне сушіння є обґрунтованим способом одержання вітамінного компонента ПВС: воно швидке, дешевше в експлуатації й дає змогу керувати розміром частинок. Для вітаміну D3 і β-каротину воно перевершило сублімаційне сушіння за EI.

2. У розглянутих джерелах EI вітамінів при розпилювальному сушінні становила 82–98 %, але температури на вході відрізнялися від 90 до понад 194 °C, тож режим потрібно підбирати окремо для жиророзчинних і водорозчинних

вітамінів.

3. Найперспективнішими для ПВС видаються білково-вуглеводні оболонки на основі сироваткового білка або казеїнату натрію з мальтодекстрином, оскільки суміші оболонкоутворювачів давали кращі технологічні властивості порошку, ніж окремі компоненти.

4. Запропоновано схему з окремим мікрокапсулюванням вітамінів і подальшим сухим змішуванням із білковою основою та план експериментальної оптимізації (план Бокса-Бенкена, відгуки за табл. 3). Ефективність схеми й стабільність вітамінів під час зберігання підлягають перевірці власними даними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Pudžiuvelytė L., Petrauskaitė E., Stabrauskienė J., Bernatonienė J. Spray-drying microencapsulation of natural bioactives: advances in sustainable wall materials. Pharmaceuticals. 2025. Vol. 18, No. 7. Art. 963. DOI: https://doi.org/10.3390/ph18070963.

2. Бондар Б. С., Нєміріч О. В., Кузьмін О. В., Мамченко Л. Є., Лук’янець Г. Г., Мурзін А. В. Проблемні питання технології і якості сухих білкових сумішей для напоїв цільового призначення. Продовольчі ресурси. 2026. Т. 14, № 26. С. 164–172. DOI: https://doi.org/10.31073/foodresources2026-26-15.

3. Бондар Б. С., Нєміріч О. В., Кузьмін О. В., Дударєв І. М., Литовченко О. М. Інноваційні сухі протеїново-вітамінні суміші для напоїв спеціального призначення. Збірник тез (Черкаси, 18–19 листопада 2025 р.). Черкаси : ЧДТУ, 2025. С. 28-31. URL: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/6788/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7%20%D0%A7%D0%94%D0%A2%D0%A3%20%D0%A5%D0%A2%202025.pdf.

4. Askari Vaselabadi S., Gharibzahedi S. M. T., Greiner R., Roohinejad S. et al. Advancements in spray-drying for the microencapsulation of fat-soluble

vitamins: stability, bioavailability, and applications. Journal of Food Biochemistry. 2025. Vol. 2025, No. 1. Art. 9974476. DOI: https://doi.org/10.1155/jfbc/9974476.

5. Díaz-Montes E. Wall materials for encapsulating bioactive compounds via spray-drying: a review. Polymers. 2023. Vol. 15, No. 12. Art. 2659. DOI: https://doi.org/10.3390/polym15122659.

6. Drosou C., Krokida M. A comparative study of encapsulation of β-carotene via spray-drying and freeze-drying techniques using pullulan and whey protein isolate as wall material. Foods. 2024. Vol. 13, No. 12. Art. 1933. DOI: https://doi.org/10.3390/foods13121933.

7. Кананихіна О., Турпурова Т. Характеристика та застосування біополімерів для мікрокапсулювання біологічно активних речовин. Зернові продукти і комбікорми. 2023. Т. 23, № 2. С. 32–38. DOI: https://doi.org/10.15673/gpmf.v23i2.2742.

УДК 622.279:620.193

ОБҐРУНТУВАННЯ МІНІМАЛЬНОГО ДІАМЕТРА КОЛОНИ НАСОСНО-КОМПРЕСОРНИХ ТРУБ ЗА КРИТЕРІЄМ КРИТИЧНОЇ ШВИДКОСТІ ГАЗОВОГО ПОТОКУ

Гриців Юрій Васильович
аспірант кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ, Україна
Бесхмельніцин Микола Валерійович
провідний інженер-технолог
ТОВ «ДТЕК Нафтогаз», м. Київ, Україна
Яциняк Іван Ігорович
кандидат технічних наук, доцент кафедри
інформаційних технологій та програмування
Івано-Франківська філія університету «Україна»,
м. Івано-Франківськ, Україна
Гриців Олександр Юрійович
здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ, Україна
Науковий керівник:
Рачкевич Руслан Володимирович
доктор технічних наук, професор кафедри технічної механіки,
інженерної та комп'ютерної графіки
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: У статті розглянуто вплив швидкості газового потоку на розвиток мейза-корозії насосно-компресорних труб газоконденсатних свердловин. Запропоновано критерій вибору мінімального діаметра колони НКТ, за яким швидкість газу у верхній трубі не повинна перевищувати критичну (11 м/с) і водночас має бути достатньою для винесення рідини з вибою. Отримано розрахункову залежність і побудовано номограму для основних типорозмірів НКТ. Критерій перевірено на промислових даних про швидкість корозії та обриви колон.

Ключові слова: Мейза-корозія, насосно-компресорні труби, газоконденсатна свердловина, критична швидкість газу, діаметр колони НКТ, вуглекислотна корозія, номограма.

Як відомо, одним із найнебезпечніших видів локального руйнування НКТ газоконденсатних свердловин є мейза-корозія. Вона проявляється у вигляді великих за площею виразок із плоским дном і крутими краями, які можуть поглиблюватися на кілька міліметрів за рік [1]. Розвивається такий вид корозії в середовищах, де на поверхні металу утворюються захисні шари карбонату заліза і кальциту, але ці шари місцями руйнуються потоком [2, 3].

Процес мейза-корозії в колоні НКТ умовно можна розділити на кілька стадій. Спочатку на внутрішній поверхні труби утворюється шар продуктів корозії та карбонатних відкладень, і швидкість корозії знижується. Згодом під дією дотичних напружень, турбулентних пульсацій, ударів крапель рідини, а також коливань тиску і температури цей шар частково руйнується.

На оголених ділянках виникає гальванічна пара між чистим металом і металом під плівкою, причому площа анода значно менша за площу катода [2], тому локальне розчинення відбувається дуже швидко. Далі пошкодження поширюється вздовж стінки за напрямком потоку, який продовжує руйнувати шар по краях виразки. Виходить, що для розвитку мейза-корозії потрібні два чинники: середовище, в якому утворюються недостатньо міцні карбонатні шари, і висока швидкість газорідинного потоку [4, 5]. Під час експлуатації можна впливати лише на другий із них, змінюючи діаметр НКТ або дебіт свердловини.

Метою роботи було обґрунтувати вибір мінімального діаметра колони НКТ газоконденсатних свердловин з урахуванням небезпеки мейза-корозії і перевірити запропонований підхід на промислових даних.

Зазвичай діаметр НКТ підбирають з умови винесення рідини з вибою, тобто обмежують швидкість газу лише знизу. Ми пропонуємо обмежувати її і зверху – критичною швидкістю, за якої починає руйнуватися захисний

карбонатний шар. Звідси випливає двосторонній критерій $\upsilon_{min} < \upsilon \leq \upsilon_{кр}$. Для нього отримано залежність мінімального діаметра колони від дебіту, тиску і температури газу та побудовано номограму, якою можна користуватися для будь-якого типорозміру НКТ. Крім того, промислові дані показали, що найвища швидкість корозії та обриви НКТ припадають саме на свердловини, де швидкість газу перевищує критичну або близька до неї.

Вихідними даними слугували результати моніторингу корозійних процесів свердловинного обладнання газоконденсатних родовищ: параметри роботи свердловин, конструкції колон НКТ і дані масометричних досліджень взірців-свідків. Найбільшою швидкість газу в колоні НКТ є у верхній трубі, оскільки тиск там найменший. Її визначали за формулою [6]:

$$\upsilon = \frac{4 \cdot V_{ст} \cdot z \cdot T \cdot p_{ст}}{\pi \cdot d^2 \cdot T_{ст} \cdot p \cdot 86400}, \qquad (1)$$

де $V_{ст}$ – дебіт газу за стандартних умов, м^3/добу; z – коефіцієнт надстисливості газу; T, p – температура (К) і тиск (Па) у верхній трубі; $T_{ст}$, $p_{ст}$ – стандартні температура і тиск (293,15 К і 101325 Па відповідно); d – внутрішній діаметр НКТ, м.

Для середовищ із вмістом CO_2 критичну швидкість газового потоку прийнято рівною $\upsilon_{кр}$ = 11 м/с. Тоді з умови $\upsilon \leq \upsilon_{кр}$ мінімальний внутрішній діаметр НКТ, мм, дорівнює

$$d_{\min} = 1000 \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot V_{ст} \cdot z \cdot T \cdot p_{ст}}{\pi \cdot \upsilon_{кр} \cdot T_{ст} \cdot p \cdot 86400}}. \qquad (2)$$

Розрахунки за формулою (1), виконані для фонду досліджуваних родовищ, показали, що критична швидкість перевищена у двох свердловинах. У свердловині 21 швидкість газу у верхній трубі становить 25,27 м/с, що в 2,3 раза більше за $\upsilon_{кр}$, причому навіть біля башмака вона залишається вищою за критичну (12,94 м/с). У свердловині 67 швидкість дорівнює 15,08 м/с у верхній

трубі і 12,25 м/с біля башмака. Ще три свердловини працюють майже на межі: 7 (10,42 м/с), 71 (10,01 м/с) і 10 (9,86 м/с). Слід звернути увагу, що свердловина 21 належить до групи із середньомінералізованими водами, з яких, за прогнозом, випадають карбонатні відкладення. Отже, у ній одночасно присутні обидві умови виникнення мейза-корозії.

Зв'язок швидкості потоку з інтенсивністю корозії підтверджують і результати масометричних досліджень. У 2014–2016 рр. на усті свердловин встановлювали взірці-свідки, і найбільшу швидкість корозії (1,7–2,1 мм/рік при допустимих 0,05–0,1 мм/рік) отримано якраз у свердловинах 67 і 7. Перша з них працює з перевищенням критичної швидкості, друга – близько до неї. На свердловині 7 з 2010 по 2014 р. кілька разів відбувалися обриви НКТ через корозію. Тому значення 11 м/с, на нашу думку, цілком можна використовувати як розрахункове.

За формулою (2) побудовано номограму для вибору мінімального діаметра НКТ (рис. 1). Криві на ній від типорозміру труб не залежать, тому кожну трубу можна нанести горизонтальною лінією на рівні її внутрішнього діаметра. Перетин такої лінії з кривою, що відповідає тиску у верхній трубі, дає граничний дебіт, вище якого швидкість газу перевищить критичну. Наприклад, при тиску 10 МПа для НКТ 60×5, 73×5,5, 89×6,5, 102×6,5 і 114×7 мм граничні дебіти становлять 200, 304, 456, 622 і 797 тис. $м^3$/добу (вони пропорційні квадрату внутрішнього діаметра).

Через це важливо враховувати товщину стінки: у НКТ 73 мм зі стінкою 7 мм граничний дебіт приблизно на 9 % менший, ніж зі стінкою 5,5 мм, а в НКТ 89 мм при переході від 6,5 до 8 мм – на 8 %. Якщо z і T відрізняються від прийнятих при побудові номограми, граничний дебіт потрібно помножити на $0{,}9\cdot 303/(z\cdot T)$.

У комбінованих колонах перевіряти слід кожну секцію окремо, за її тиском і температурою. З номограми також видно, що на пізній стадії розробки, коли тиск на усті падає, колона 73 мм у високодебітних свердловинах може вже не забезпечувати допустимої швидкості.

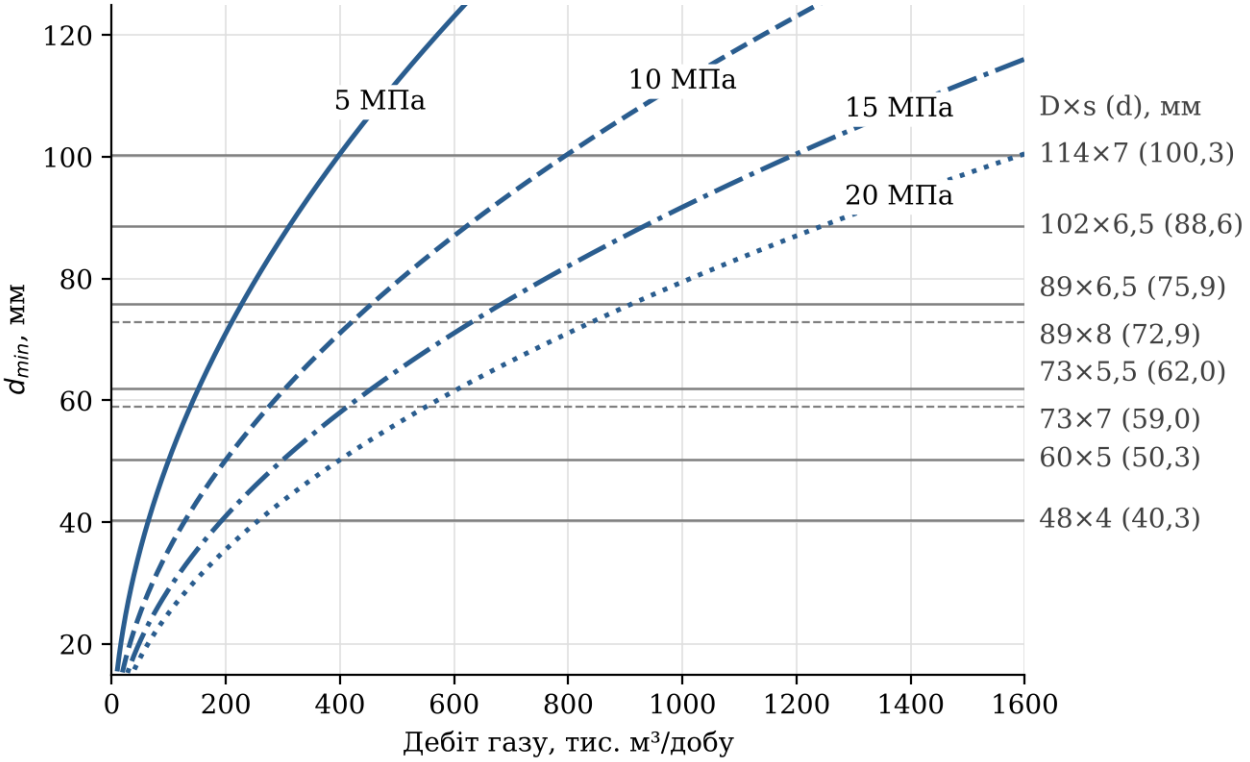


Рис. 1. Номограма вибору мінімального внутрішнього діаметра НКТ за умови υ ≤ 11 м/с (z = 0,9; T = 303 К) для різних значень тиску у верхній трубі; горизонтальні лінії – внутрішні діаметри НКТ основних типорозмірів (суцільні – базова товщина стінки, штрихові – потовщена)

Знизу збільшення діаметра НКТ обмежує умова безперервного винесення рідини з вибою. Її перевіряють для найменшого очікуваного дебіту, наприклад за моделлю Тернера [7]; порівняння різних методик для обводнених свердловин українських родовищ наведено в роботі [8]. Правильно підібраний діаметр колони повинен забезпечувати $\upsilon_{min} < \upsilon \leq \upsilon_{кр}$ на всіх режимах роботи свердловини.

Для свердловин, де критична швидкість перевищена, можливі два рішення. Перше – збільшити діаметр НКТ. Для свердловини 21 рекомендовано комбіновану колону 114×89 мм: швидкість газу при цьому зменшується пропорційно квадрату відношення діаметрів, а дебіт залишається тим самим. Друге – зменшити дебіт, встановивши штуцер меншого діаметра. Такий варіант запропоновано для свердловини 67, де вже спущено колону 114 мм. Яке з

рішень обрати, залежить від техніко-економічного порівняння втрат видобутку з витратами на заміну колони.

Отже, запропонований критерій вибору діаметра колони НКТ, крім умови винесення рідини, враховує ще й умову запобігання мейза-корозії, і його підтверджують промислові дані про корозійні пошкодження НКТ. Залежність (2) і побудована на її основі номограма дозволяють ще під час проєктування або при зміні режиму роботи свердловини визначити мінімальний діаметр колони, за якого швидкість газу у верхній трубі не перевищуватиме 11 м/с. Цей захід не замінює інгібіторного захисту та захисних покриттів НКТ [9], але добре їх доповнює і не вимагає додаткових експлуатаційних витрат.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Nyborg R. Initiation and Growth of Mesa Corrosion Attack During CO2 Corrosion of Carbon Steel. CORROSION 98 : Conference Proceedings. Houston : NACE International, 1998. P. 1–11. DOI: https://doi.org/10.5006/C1998-98048

2. Han J., Brown B. N., Nešić S. Investigation of the Galvanic Mechanism for Localized Carbon Dioxide Corrosion Propagation Using the Artificial Pit Technique. Corrosion. 2010. Vol. 66, No. 9. Art. 095003. DOI: https://doi.org/10.5006/1.3490308

3. Barker R., Burkle D., Charpentier T., Thompson H., Neville A. A review of iron carbonate (FeCO3) formation in the oil and gas industry. Corrosion Science. 2018. Vol. 142. P. 312–341. DOI: https://doi.org/10.1016/j.corsci.2018.07.021

4. Nešić S. Effects of Multiphase Flow on Internal CO2 Corrosion of Mild Steel Pipelines. Energy & Fuels. 2012. Vol. 26, No. 7. P. 4098–4111. DOI: https://doi.org/10.1021/ef3002795

5. Pots B. F. M., Hollenberg J. F., Hendriksen E. L. J. A. What Are the Real Influences of Flow on Corrosion? CORROSION 2006 : Conference Proceedings. Houston : NACE International, 2006. P. 1–17. DOI: https://doi.org/10.5006/C2006-06591

6. Кондрат Р. М., Кондрат О. Р., Дремлюх Н. С. Розробка та експлуатація газових і газоконденсатних родовищ : навч. посіб. Івано-

Франківськ : Нова Зоря, 2015. 288 с.

7. Turner R. G., Hubbard M. G., Dukler A. E. Analysis and Prediction of Minimum Flow Rate for the Continuous Removal of Liquids from Gas Wells. Journal of Petroleum Technology. 1969. Vol. 21, No. 11. P. 1475–1482. DOI: https://doi.org/10.2118/2198-PA

8. Кондрат Р. М., Матіїшин Л. І. Аналіз умов стабільної роботи обводнених газових і газоконденсатних свердловин. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2023. № 1. С. 46–53. URL: https://repo.nung.edu.ua/items/41166c04-a5aa-4da8-a80d-5ef210491ffc

9. Pinchuk S., Galchenko G., Simonov A., Masakovskaya L., Roslyk I. Complex Corrosion Protection of Tubing in Gas Wells. Chemistry & Chemical Technology. 2018. Vol. 12, No. 4. P. 529–532. URL: https://ena.lpnu.ua/handle/ntb/45201

УДК 669.017:621.73

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРУБНОГО ІНСТРУМЕНТУ ПІСЛЯ РІЗНИХ РЕЖИМІВ ТЕРМОЗМІЦНЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ

Кривчик Лілія Сергіївна,
доктор філософії з матеріалознавства
Дейнеко Леонід Миколайович,
доктор технічних наук, професор,
завідуючий кафедрою матеріалознавства
і термічної обробки металів
Пінчук Вікторія Леонідівна,
здобувач кафедри
матеріалознавства і термічної обробки металів,
викладач-методист
Український державний університет науки і технологій
Столбовий В'ячеслав Олександрович,
д.т.н., старший науковий співробітник
Президії Національної академії наук України
провідний науковий співробітник Національного наукового центру
«Харківський фізико-технічний інститут»
професор Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету
https://www.kipt.kharkov.ua
Панченко Андрій Васильович,
аспірант кафедри технології машинобудування, верстатів та інструментів,
заступник директора з виробництва «ТОВ Карбаз»
Сумський державний університет
Тараненко Андрій Олександрович,
аспірант кафедри матеріалознавства і
термічної обробки металів
старший науковий співробітник
ДП «Науково-дослідний та
конструкторсько-технологічний інститут
трубної промисловості ім. Я. Ю. Осади

Анотація: При виробництві труб з високолегованих, малопластичних сталей і сплавів використовується значна кількість трубного інструменту. Труби з корозійностійких сталей найчастіше отримують пресуванням на трубопрофільних пресах. Пресовані труби характеризуються мінімальною, в порівнянні з іншими способами гарячої деформації, кількістю зовнішніх і внутрішніх дефектів завдяки найбільш сприятливій схемі напруженого стану металу у середовищі деформації [1].

При виробництві труб з відповідальних високолегованих сталей методом пресування має місце низька стійкість трубопресового інструменту, що пов'язане з складністю пластичної деформації цих сталей, особливою їх структурою і властивостями. Це приводить до зниження продуктивності пресового обладнання, підвищення собівартості виготовлення труб і потребує постійної заміни інструменту [2-4].

В ході роботи проведено дослідження механічних властивостей інструменту з штампових сталей для виробництва труб з високолегованих сталей пресуванням після проведення різноманітних режимів іонно-плазменого азотування, карбонітрації, нітроцементації, встановлено вплив механічних властивостей на експлуатаційну стійкість інструменту і якість внутрішньої поверхні труб.

Ключові слова: Пресування, іонно-плазмене азотування, карбонітрація, нітроцементація, експандери, загартування, відпуск, структура, зносостійкість, твердість, експлуатаційна стійкість.

Метою роботи є пошук сучасних шляхів зміцнення основного трубного інструменту (трубопресового інструменту – експандерів трубопрофільних пресів) для пресування корозійностійких труб на трубопресових установках, які використовуються при виробництві тонкостінних труб з корозійностійких сталей з використанням нових технологій і сучасних методів дослідження структури сплавів, а також реальні випробування інструменту в виробничих умовах і впровадження результатів роботи на діючих трубних підприємствах

України.

На горизонтальному гідравлічному пресі здійснюється тільки операція пресування труб з гільз, отриманих прошивкою на вертикальних пресах або свердлуванням і подальшим експандуванням. Процес експандування застосовують при виробництві труб з високолегованих сталей, оскільки прошивка їх утруднена і приводить до підвищеної різностінності. Експандування заготовки здійснюють експандером (Рис. 1).



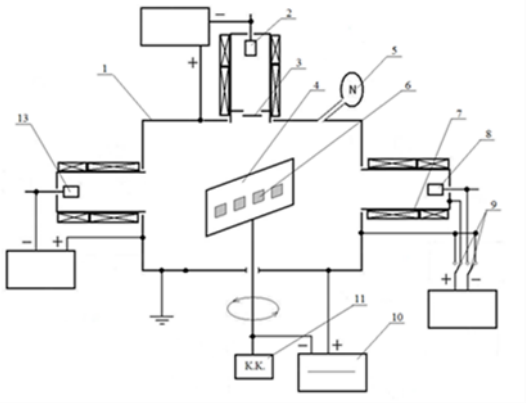
Рис. 1. Фото експандера ТОВ «ВО ОСКАР» (м. Дніпро)

Робочий інструмент працює в умовах високих температур, інтенсивних швидкостей ковзання і значного питомого тиску, що зумовлює необхідність використати як матеріал високолеговані теплостійкі інструментальні сталі, що володіють підвищеною в’язкістю і міцністю [5-8]. Тому частіше використовують сталі 4Х5МФС, 3Х3М3Ф, 4Х4ВМФС та ін., які характеризуються вищою теплостійкістю та міцністю при робочих температурах порівняно зі сталями помірної теплостійкості 5ХМН та 5ХМВ. Поширеною інструментальною сталлю є сталь BÖHLER W302 ISODISC, яка має хорошу гарячу в'язкість, а також високу гарячу твердість і високу стійкість до нагрівання. Стійкість експандеру – 100 циклів. Види поломок: деформація зовнішньої поверхні; розтріскування; поздовжні продири (інтенсивне абразивне зношування внаслідок тертя металу).

Об'єктами дослідження слугували три дослідні експандери з геометричними розмірами 120х195 мм, призначені для експлуатації в

трубопресовій установці зусиллям 16 МН. Інструмент виготовлено на базі ТОВ «Метінсервіс Груп» (м. Нікополь) із досліджуваної інструментальної сталі 4Х4ВМФС. Для супутніх матеріалознавчих досліджень із поковок діаметром 200 мм вирізали зразки розміром 20х20х20 мм. Комплексна зміцнювальна обробка експандерів та супутніх зразків включала глибоке іонне азотування в плазмі дугового розряду низького тиску (ДВДР) з послідуючим об'ємним термічним зміцненням (загартування з відпуском). Хіміко-термічну обробку реалізовано на установці «Булат-6» в лабораторії плазмових технологій ННЦ ХФТІ (м. Харків). Подальший аналіз структурно-фазового стану, механічних характеристик та властивостей поверхневих шарів здійснювали на базі ТОВ «ВО ОСКАР».

Азотування в плазмі двоступінчастого розряду (ДВДР) базується на просторовому розділенні плазмового об'єму. (Рис.2).



1 – вакуумна камера, 2 – вакуумно-дуговий випарник; 3 – металевий екран, 4 – екран тримач зразків, 5 – регулятор тиску азоту, 6 – зразки, 7 – корпус вакуумно-дугового випарника – анод для газового розряду, 8 – катод Nb, 9 – реле перемикання, 10 – джерело постійної напруги, 11 – командоконтролер, 13-катод TiZr [9]

Рис. 2. Принципова схема вакуумно-дугової установки типу «БУЛАТ-6» для азотування

За класичною схемою зміцнення інструментальних сталей азотуванням здійснюють після повного циклу об'ємної термообробки (загартування та високого відпуску). Проте дифузійна рухливість азоту в попередньо

загартованій мартенситній матриці є низькою, що суттєво збільшує тривалість ХТО та зумовлює потребу в дублюванні зміцнювальних операцій [10-13].

Для інтенсифікації процесу в роботі запропоновано інверсовану послідовність обробки інструменту зі сталі 4Х4ВМФС. На першому етапі реалізують глибоке іонно-плазмове азотування у вихідному стані сталі на глибину 1,2 – 1,3 мм, після чого виконують фінішне об'ємне термічне зміцнення, яке включає загартування та серію відпусків. Такий підхід дозволив інтенсифікувати кінетику формування дифузійного шару та отримати раціональний градієнтний розподіл мікротвердості по глибині (h) модифікованого шару (Рис. 3)

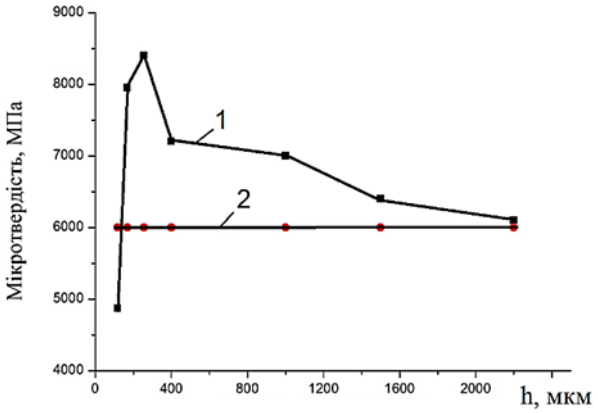


Рис. 3. Розподіл твердості інструменту зі сталі 4Х4ВМФС по глибині (h) азотованого шару після ХТО: 1 – азотований та загартований шар; 2-твердість загартованого металу без азотування, [14]

Запропонована схема термічної обробки передбачає трикратний відпуск загартованого інструменту. Перший етап (240–250 °С) спрямований на релаксацію внутрішніх напружень за рахунок виділення дрібнодисперсних часток ε-карбіду ($Fe_{2,4}C$) без трансформації залишкового аустеніту, частка якого становить 28–30% внаслідок переривання гартування при 150–170 °С. Другий відпуск (350–380 °С) ініціює розпад мартенситу з формуванням стабільнішої структури легованого цементиту, рівномірно розподіленого за об'ємом матриці. Фінішний третій відпуск (до 580 °С) забезпечує ефект дисперсійного зміцнення завдяки інтенсивному виділенню спеціальних карбідів, яке термодинамічно починається за температур понад 480–490 °С.

Раціональний підбір фінішної температури під конкретний хімічний склад сталі гарантує високу дисперсність карбідної фази та унеможливлює її коагуляцію [15-18].

Зміцнювальна обробка трьох експандерів зі сталі 4Х4ВМФС виконувалася за альтернативною схемою. Режим включав аустенітизацію при 1050–1070 °С, підстужування на повітрі до 900 °С та гартування у водному розчині полімеру. Подальший триразовий відпуск (по 1 год) оптимізували шляхом суміщення фінішної (третьої) стадії за температури ≤ 580 °С (витримка ≥ 2 год) з іонно-плазмовим азотуванням у середовищі двоступеневого дугового розряду низького тиску. Перший та другий відпуски проводили при ≤ 240–250 °С та ≤ 350–380 °С відповідно. Така технологія забезпечила формування дифузійного шару товщиною 50–70 мкм, підвищила твердість поверхні й матриці, що збільшило стійкість інструменту на 20–30 % та знизило витрати на виробництво. Контроль механічних властивостей реалізовано вимірюванням макротвердості ультразвуковим приладом «Ультракон» та мікротвердості на твердомірі ПМТ-3.

Карбонітрація штампових сталей є процесом суміщеного дифузійного насичення поверхневих шарів азотом і вуглецем у рідких сольових середовищах для підвищення їхніх фізико-механічних властивостей. Як оптимальне технологічне середовище використано розплав ціанату калію (KNCO), що відрізняється низькою токсичністю та високою реакційною здатністю щодо залізоуглецевої матриці. Хімізм процесу базується на взаємодії розплаву з киснем повітря, яка інтенсифікується штучним нагнітанням окиснювача. Внаслідок термодинамічної деструкції ціанату утворюється карбонат калію (K_2CO_3), монооксид вуглецю (CO) та вільний азот. Згенеровані активні атоми азоту й вуглецю дифундують углиб металу, формуючи зміцнений карбонітридний шар. Швидкість проходження зазначених реакцій перебуває у прямій залежності від температури розплаву [12-13]. Низькотемпературна нітроцементація є процесом суміщеного дифузійного насичення ОЦК-основи сталі вуглецем і азотом у газових середовищах за

температур нижче точки A_1. Для формування легованого дифузійного шару традиційно застосовують суміші природного або бутанопропанового газу з аміаком [14]. Перспективною альтернативою є використання тріетаноламіну, що дозволяє виключити подачу аміаку в робочий простір. Технологічний режим нітроцементації експандерів зі сталі BOHLER W302 ISODISK містить витримку протягом 2-3 годин за температур 530-540 °С, що узгоджується з циклом високого відпуску після загартування. Отриманий модифікований шар характеризується високими показниками мікротвердості на рівні HV_1 1000-1150.

Матеріали і методи дослідження

Для вивчення структурного стану, комплексу механічних властивостей, фазового складу, стану поверхневого шару інструменту і зразків використовували такі методи дослідження і випробувань (ТОВ «ВО ОСКАР»): металографічний аналіз виробів і зразків з використанням мікроскопу Ulab LMM-1400 (збільшення мікроскопа: 40х – 800х); метод електронної мікроскопії з застосуванням растрового електронного мікроскопу РЭМ-2000; для вимірювання твердості в якості основного обладнання використовували прилад Роквелла з алмазним конусом при навантаженнях 1500 Н і 600 Н, а також з індентором – сталевою загартованою кулькою діаметром 1/16" при навантаженні 1000 Н. Твердість вимірювали також на приладах Віккерса (при навантаженні 10 Н) і ПМТ-3М (для вимірювання твердості мікрооб'ємів з різною структурою на металографічних шліфах); випробування на розтягування на стандартних 5-кратних («Гагарінських») зразках діаметром 5 мм і 3 мм. Випробування проводили на машині Tira; ударну в'язкість визначали на зразках з U-подібним надрізом на копрах ІО 5003-0,3-10 (ДСТУ ISO 148-1).

Для визначення хімічного складу зразків сталі 4Х4ВМФС згідно технологічної інструкції ТОВ ВО «ОСКАР» ТІ 11-1 «Визначення хімічних елементів в металах оптико-емісійним спектральним аналізом» було проведено спектральний аналіз досліджених зразків. Було проведено рентгеноструктурний аналіз досліджуваних зразків сталі 4Х4ВМФС для визначення типу

кристалічних ґраток включень та їх параметрів. Рентгенофазовий аналіз проводили на рентгенівському дифрактометрі ДРОН-3 у монохроматизованому Co-Kα випромінюванні (λ = 1,7902A). Ідентифікація сполук (фаз) проводили шляхом порівняння міжплощинних відстаней (d,A) та відносних інтенсивностей (I otn-I/I0) експериментальної кривої з даними електронної картотеки PCPDFWIN.

Також використовували дифрактометр Дрон-4М (ННЦ ХФТІ м. Харків) з цифровим збором даних з рентгенівською трубкою Cu-Kα випромінюванням і дифрактометр ДРОН-УМ1 в мідному Cu-Kα випромінюванні з застосуванням нікелевого селективно поглинаючого фільтру. Дифраговане випромінювання реєструвалося сцинтиляційним детектором [14]. Для розшифровки та розрахунків дифрактограми використовувалась програма «Match 4.2». В рентгенівському дифрактометрі регістрація дифракційної картини здійснюється за допомогою різних лічильників квантів рентгенівського випромінення.

Мікроструктуру поверхневих шарів досліджували методом скануючої електронної мікроскопії (SEM) на поперечних шліфах за допомогою скануючого електронного мікроскопа Thermo Scientific Axia ChemiSEM (США) та інтегрованим енергодисперсійним аналізатором TruSight в режимі прискорюючої напруги 25 кВ. Зображення реєструвалися у режимі зворотно розсіяних електронів (BSE) для виявлення фазового і композиційного контрасту. (Рис. 4).

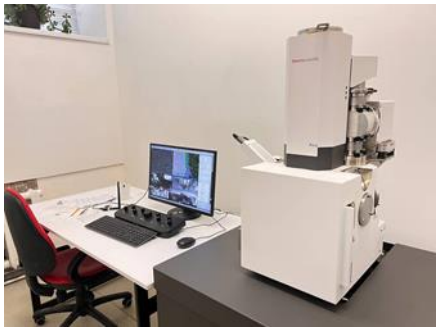


Рис. 4. Скануючий електронний мікроскоп Thermo Scientific Axia ChemiSEM виробництва США (компанія Thermo Fisher Scientific)

Результати заміру мікротвердості зразків сталі 4Х4ВМФС після глибокого іонного азотування, загартування і відпуску наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати заміру мікротвердості зразків сталі 4Х4ВМФС після глибокого іонного азотування, загартування і відпусків

№ зразку	Зона відстань від поверхні	Діаметр відбитка мкм	Середній діаметр відбитка, мкм	Навантаження Г	Значення мікротвердості МПа	Середнє значення мікротвердості, МПа	Середнє значення мікротвердості, Кг/мм^2
4	20	15	15,154	100	8500		
5	20	15	15,014	100	8400	8450	845
9	40	16	16,046	100	7500	7500	750
10	50	17	17,664	100	6900		
11	50	17	17,564	100	6950	6925	692,5
13	70	16	16,74	100	6200	6200	620
14	80	18	18,64	100	6100	6100	610
15	150	19	18,74	100	5800	5800	580

Механічні властивості експандерів після проведення глибокого азотування і загартування з відпуском: твердість 50 – 52 HRC і наступні механічні властивості: $\sigma_в$ = 1970 МПа; $\sigma_т$ = 1740 МПа; δ = 9,5%; ψ = 44%; KCU=470 КДж/м^2. Мікроструктура експандерів зі сталі 4Х4ВМФС після проведення глибокого іонного азотування і послідуючого загартування з відпусками наведена на рис. 6. Результати заміру твердості зразків сталі 4Х4ВМФС після загартування, відпусків і іонного азотування наведені в таблиці 2.

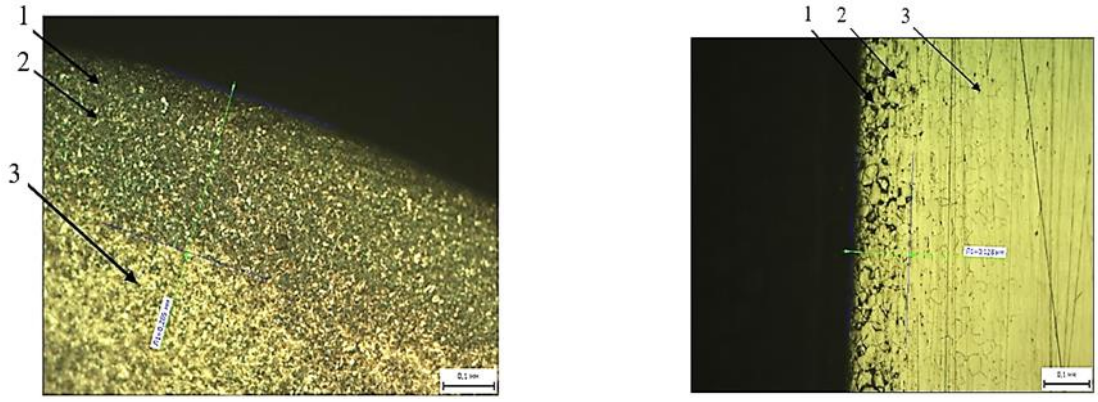


Рис. 6. Мікроструктура експандерів зі сталі 4Х4ВМФС після проведення глибокого іонного азотування і послідуючого загартування з відпусками, ×200 (1 – ε-фаза, 2 – γ'-фаза, 3 – твердий розчин азоту і вуглецю в залізі)

Результати заміру твердості зразків сталі 4Х4ВМФС після загартування, відпусків і іонного азотування наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Режими хіміко-термічної обробки дослідних зразків

Марка сталі	Обробка	$HV_{0,1}$
4Х4ВМФС	загартування з відпуском(1) + іонне азотування (2)	1045,1053, 1033
4Х4ВМФС	загартування з відпуском(1) + іонне азотування (2)	1030,1035, 1045
4Х4ВМФС	загартування з відпуском(1) + іонне азотування (2)	1040, 1035, 1030

Результати заміру мікротвердості зразків штампової сталі 4Х4ВМФС для виготовлення експандерів трубопрофільних пресів після проведення загартування з відпуском і карбонітрації наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Результати заміру мікротвердості зразків штампової сталі 4Х4ВМФС для виготовлення експандерів трубопрофільних пресів після проведення загартування з відпуском і карбонітрації

№ зразку	Зона відстань від поверхні мкм	Діаметр відбитка мкм	Середній діаметр відбитка, мкм	Навантаження, Г	Середнє значення мікротвердості, МПа	Середнє значення мікротвердості, $Кг/мм^2$
1	2	3	4	5	6	7
1	центр	82		200		
2	центр	83		200		
3	центр	82	25,36	200	5660,4	577,6
4	50	56		200		
5	50	55		200		
6	50	57	17,25	200	12235,6	1248,5
7	100	66		200		
8	100	70		200		
9	100	58		200		
10	100	60	19,56	200	9516,0	971
11	200	88		200		
12	200	86		200		

Після карбонітрації на поверхні інструменту формується зміцнений шар, що складається з декількох зон (верхній шар являє собою Ɛ-карбонітрид типу

$Fe_3(NC)$, під яким розташовується зона γ′-фази типу $Fe_4(NC)$, під якою знаходиться дифузійна зона (гетерофазний шар), яка складається з твердого розчину вуглецю і азоту в залізі з включеннями карбонітридних фаз, твердість якої значно вища твердості серцевини (Рис.7) [17-18].

Результати заміру мікротвердості сталі BOHLER W302 ISODISK після загартування з відпуском і нітроцементації показано в таблиці 4.

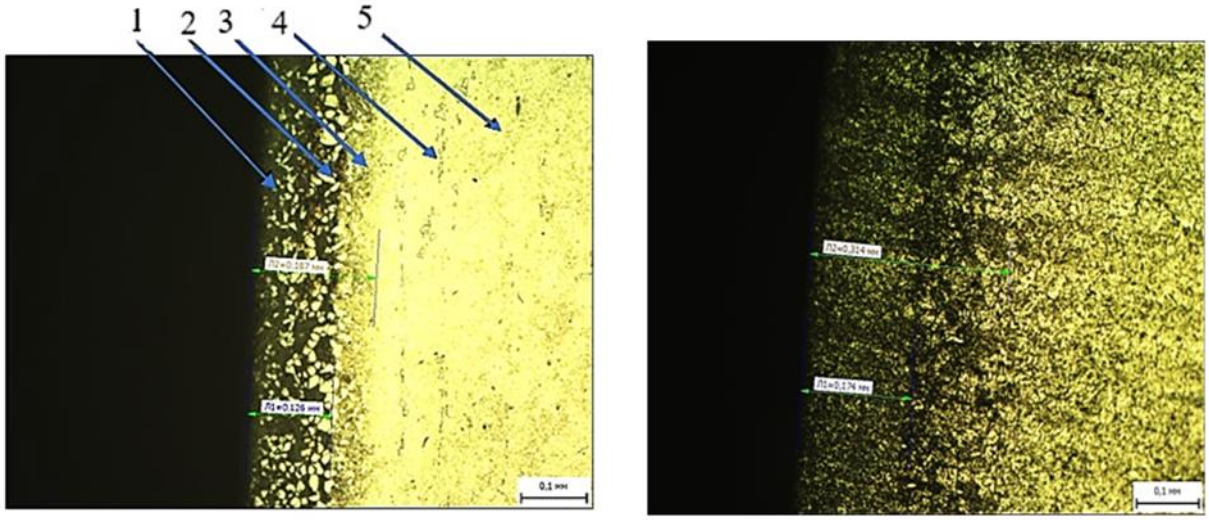


Рис.7. Структура сталі інструменту 4Х4ВМФС після загартування, відпуску і карбонітрації, ×500

1 – Ɛ-карбонітрид $Fe_3(N, C)$; 2 – γ’ фаза; 3 – дифузійна зона (гетерофазний шар); 4 – мартенсит відпущений; 5 – карбіди легуючих елементів.

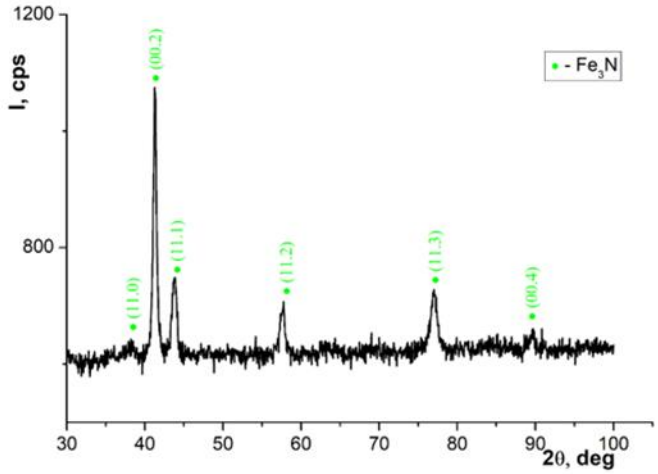
Таблиця 4

Результати заміру мікротвердості сталі BOHLER W302 ISODISK після загартування з відпуском і нітроцементації

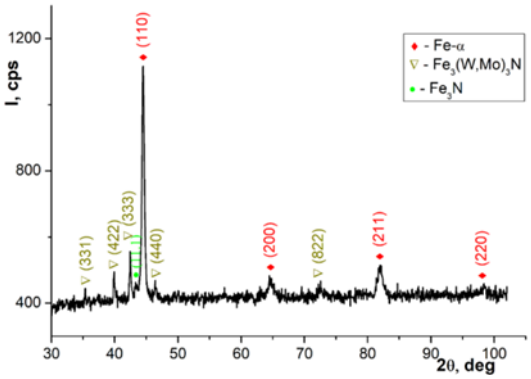
№ виміру	Зона відстань від поверхні мм	Діагональ мкм	Твердість (HV 0,1)
1	0,018	12,6	1167,3
2	0,0195	11,1	1509,8
3	0,03	11,7	1354,9
4	0,039	13,8	974,8
5	0,0501	15,3	791,7
6	0,06	16,2	707
7	0,069	16,5	681

8	0,087	15	823,7
9	0,117	16,5	681
/10	0,135	17,4	612,9
11	0,153	17,8	502,9
12	0,171	18	502,9
13	0,189	18,2	535,9
14	0,207	18,4	519,1

Рентгенодифракційний спектр зразків зі сталі 4Х4ВМФС після різних режимів іонно-плазменого азотування наведено на рис.8, а фазовий склад на рис. 9.



а) дифрактограма зразку №3 (іонно-плазмове азотування + загартування + відпуски;



б) дифрактограма зразку №7.3 (загартування з відпусками + іонно-плазмове азотування

Рис. 8. Рентгенодифракційний спектр зразків зі сталі 4Х4ВМФС після різних режимів іонно-плазменого азотування

Зразок	Фаза	Вміст, %wt	Параметри решітки, Å
№3	Fe_3N	100	a = 4,693; c = 4,374

а)

Зразок	Фаза	Вміст, %wt	Параметри решітки, Å
№3	Fe_3N	100	a = 4,693; c = 4,374

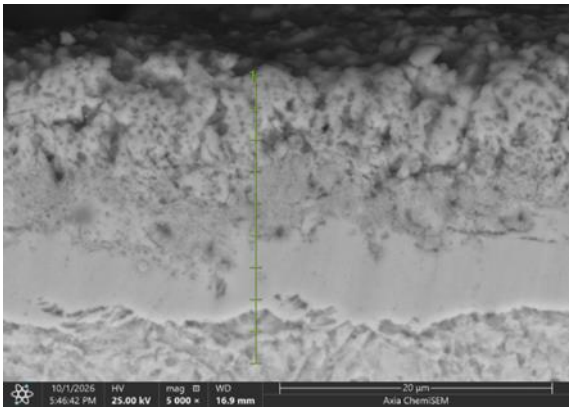
б)

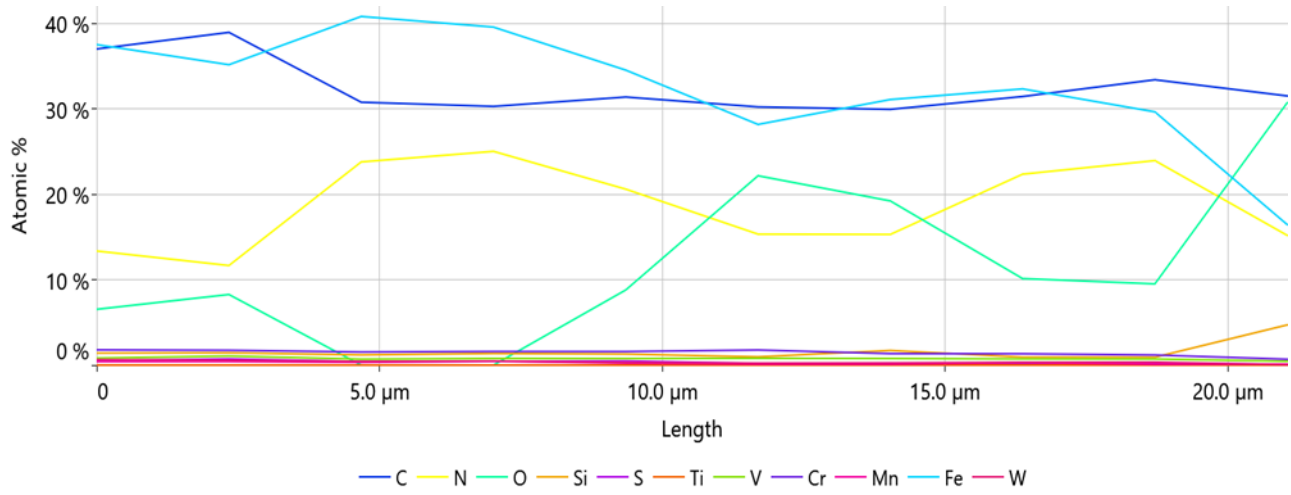
Рис. 9. Фазовий склад сталі 4Х4ВМФС після різних режимів азотування і термозміцнення

а) фазовий склад сталі зразку № 3; б) фазовий склад сталі зразку №7.3

Проводився енергодисперсійний рентгенівський мікроаналіз (EDS) із визначенням локального елементного складу окремих структурних складових та побудовою карт розподілу елементів та лінійних профілів через межу покриття з основою. Сукупне використання BSE-зображень та EDS-аналізу забезпечило встановлення взаємозв’язку між морфологією, фазовим складом, локальним хімічним складом і формуванням структури поверхневого шару (Рис.10).

% Атомні Site 1





Summary: Atomic %

Element	Atomic %									
	Line Point 1	Line Point 2	Line Point 3	Line Point 4	Line Point 5	Line Point 6	Line Point 7	Line Point 8	Line Point 9	Line Point 10
C	37.0	39.0	30.8	30.3	31.4	30.2	29.9	31.5	33.4	31.5
N	13.4	11.7	23.8	25.0	20.6	15.3	15.3	22.4	23.9	15.2
O	6.5	8.3	0.0	0.0	8.8	22.2	19.2	10.1	9.5	30.7
Si	1.4	1.4	1.2	1.4	1.3	1.0	1.7	0.9	0.9	4.7
S	0.5	0.7	0.4	0.4	0.5	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1
Ti	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
V	0.8	1.1	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.4
Cr	1.8	1.7	1.5	1.6	1.6	1.8	1.3	1.3	1.2	0.7
Mn	0.4	0.4	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1
Fe	37.5	35.2	40.8	39.6	34.5	28.2	31.1	32.3	29.7	16.5
W	0.6	0.6	0.4	0.5	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1

Summary: Weight %

Element	Weight %									
	Line Point 1	Line Point 2	Line Point 3	Line Point 4	Line Point 5	Line Point 6	Line Point 7	Line Point 8	Line Point 9	Line Point 10
C	14.1	15.3	11.4	11.3	12.7	13.3	12.7	13.2	14.6	17.1
N	5.9	5.3	10.3	10.9	9.7	7.9	7.6	10.9	12.2	9.6
O	3.3	4.3	0.0	0.0	4.7	13.0	10.8	5.6	5.5	22.2
Si	1.3	1.3	1.0	1.2	1.2	1.0	1.7	0.9	0.9	6.0
S	0.5	0.8	0.4	0.4	0.5	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1
Ti	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
V	1.3	1.8	1.1	1.2	1.3	1.5	1.4	1.3	1.3	1.0
Cr	2.9	3.0	2.5	2.6	2.8	3.4	2.5	2.4	2.2	1.6
Mn	0.7	0.7	0.6	0.8	0.4	0.2	0.2	0.5	0.2	0.3
Fe	66.3	64.1	70.3	68.8	64.8	57.8	61.2	62.9	60.3	41.6
W	3.7	3.4	2.4	2.7	1.9	1.6	1.7	2.1	2.3	0.4

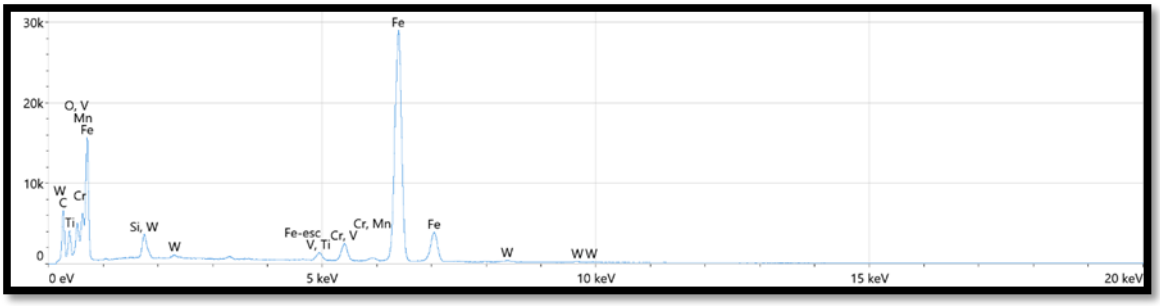


Рис. 10. Енергодисперсійний рентгенівський мікроаналіз (EDS) із визначенням локального елементного складу окремих структурних складових

Результати енергодисперсійного рентгенівського мікроаналізу (EDS) свідчать про утворення нітридних та карбонітридних фаз в поверхневих шарах виробів, що підтверджує результати дифрактометричного дослідження фаз, проведені на на рентгенівському дифрактометрі ДРОН-УМ1.

Рентгенодифракційний спектр зразку зі сталі 4Х4ВМФС після

карбонітрації наведено на рис.11, а фазовий склад на рис. 12.

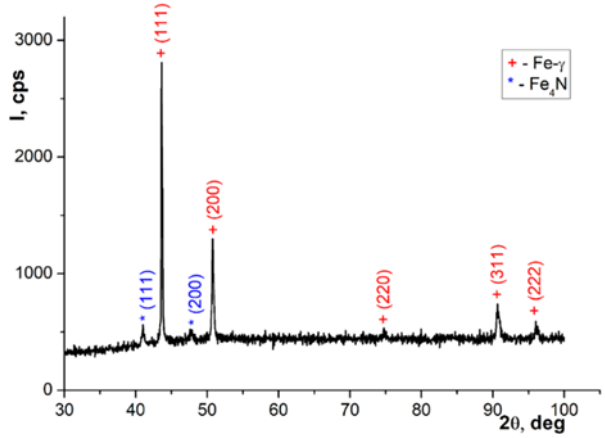


Рис. 11. Рентгенодифракційний спектр зразків зі сталі 4Х4ВМФС після карбонітрації

Зразок	Фаза	Вміст, %wt	Параметр и решітки, Å
№7.1	Fe-γ	87,2	3,591
	Fe_4N	12,8	3,811

Рис. 12. Фазовий склад сталі 4Х4ВМФС після карбонітрації

Результати випробувань на горизонтальному гідравлічному пресі зусиллям 16 Мн: якщо стійкість експандерів зі сталі 4Х4ВМФС після звичайного термозміцнення (загартування з відпуском) складає до 100 пресовок, то інструмент, підданий додатково хіміко-термічній обробці (іонному азотуванню в плазмі ДВДР), показали стійкість 130-140 пресовок внаслідок більш високої твердості, теплостійкості, утворення раціональної структури на поверхні інструменту внаслідок проведення зміцнювальної термічної обробки, яка поєднана з іонним азотуванням.

Для експандерів трубопрофільного пресу зі сталі 4Х4ВМФС після реалізації комплексної обробки з використанням карбонітрації, твердість поверхневого шару збільшується до рівня 9500 ÷ 11000 МПа, а експлуатаційна стійкість інструменту в 1,5 – 2 рази. Азот і вуглець, присутні в карбонітрованому шарі, сповільнюють процеси перетворення твердих розчинів і коагуляцію карбонітридних фаз, внаслідок чого висока твердість карбонітрованого шару зберігається до температур вище 650°С, причому

утворений шар зберігає свої властивості тривалий час.

Випробування інструменту після зміцнюючої обробки виконано на пресовій дільниці ТОВ «ВО ОСКАР» (м. Дніпро) (Рис. 13)



Рис. 13. Випробування трубопресового інструменту на ТОВ «ВО ОСКАР» (м. Дніпро)

Висновки:

1. Використання нових розробок у галузі ХТО, наприклад, технологія вакуумно-дугового азотування трубопресового інструменту (експандерів трубопрофільних пресів) (ННЦ ХФТІ), яка поєднана зі зміцнюючою термічною обробкою, технологія карбонітрації (ТОВ «Карбаз», м. Суми) є перспективними передовими технологіями у зміцненні трубного інструменту.

2. Результати впровадження на ведучих трубних підприємствах України ТОВ «ВО ОСКАР» і «ПрАТ Сентравіс Продакшн Юкрейн» технології іонно-плазмового азотування і карбонітрації трубопресового інструменту дозволили отримати значний економічний ефект за рахунок зниження витрат на інструмент, скоротити недоліки виробництва за рахунок зменшення кількості переналадок обладнання і збільшити продуктивність праці при виробництві труб з високолегованих сталей, при цьому стійкість інструменту підвищилась в 1,5 – 2 рази.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Кривчик Л. С. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії PhD за спеціальністю 132 – «Матеріалознавство». Український державний університету науки і технологій. Дніпро, 2023.

2. Кузьмич В. О., Косенко В.М., Бузенко Л.В. Технологія виробництва сталевих труб методом гарячого пресування: підручник. Київ : НТУУ «КПІ», 2011. 224 с.

3. Данченко В.М., Гринкевич В.О., Головко О.Н. Теорія процесів обробки металів тиском: Підручник з грифом МОН України (№ 14/18-Г-10). Дніпропетровськ, Пороги, 2008. 370с

4. Логойда І.О. Хіміко-термічна обробка сталей : навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2017. 292 с.

5. Пінчук В.Л., Кривчик Л.С., Хохлова Т.С., Дейнеко Л.М. «Хіміко-термічна обробка трубопресового інструменту для виробництва корозійностійких труб – ефективний сучасний засіб термозміцнення з метою покращення експлуатаційних властивостей інструменту» // IX International Scientificand Practical Conference INTERNATIONAL FORUM: PROBLEMS AND SCIENTIFIC SOLUTIONS Australia. Melbourne, February 6-8, 2022 С. 583-597

6. Пінчук В.Л., Кривчик Л.С., Хохлова Т.С., Дейнеко Л.М. Сучасні шляхи зміцнення трубного інструменту для виробництва корозійностійких труб» Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference SCIENTIFIC RESEARCH IN XXI CENTURY OTTAWA, CANADA 16-18.07.2022. С. 368-380

7. Mogilenets M.V. Karnonitratsiya v rasplavesoley (Carbonitration in salt melt), International information and technical journal “Equipment and tools for professionals”. 2018

8. Chatterjee – Fisher R. Nitriding and carbonitriding: textbook. Per. with him. R. Chatterjee – Fisher, F. Ayzell, edited by A.V. Supova. M.: Metallurgy. 1990

9. Пінчук В.Л., Кривчик Л.С., Хохлова Т.С., Дейнеко Л.М. Шляхи зміцнення трубного інструменту для виробництва корозійностійких труб

гарячою і холодною деформацією IV Міжнародна науково-практична конференція «INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION» 18-20.01.2024 року Ванкувер, Канада.

10. Пінчук В.Л., Панченко А.В., Дейнеко Л.М., Кривчик Л.С., Столбовий В.О. Використання хіміко-термічної обробки для зміцнення трубного інструменту з штампових сталей I Міжнародна науково-практична конференція «SCIENCE IN THE MODERN WORLD: INNOVATIONS AND CHALLENGES» 27-29.09.2024 року. Торонто, Канада

11. Pinchuk V.L., Deyneko L.M., Stolbovyy V.O., Romanova N.S., Kryvchyk L.S. Стаття в Скопус. Журнал ВАНТ “STRUCTURE AND PROPERTIES OF THE NITROGENATED LAYER OF X40CrMoV5-1-1 STEEL OBTAINED IN THE ION-PLASMA TWO-STAGE VACUUM-ARC DISCHARGE», квітень 2024 р., https://doi.org/10.46813/2024-150-115

12. Пінчук В.Л., Дейнеко Л.М., Кривчик Л.С., Столбовий В.О. «Особливості технологій іонно-плазменого азотування вторинноутвердіючих штампових сталей для виготовлення трубного інструменту», Український науково-практичний журнал будівництва та архітектури №3, травень 2026 р.

13. Пінчук В.Л, Кривчик Л.С., Столбовий В.О., Андреєв А.О., Дейнеко Л.М. «Спосіб хіміко-термічної обробки трубопресового інструменту зі штампової сталі з проведенням глибокого іонного азотування», пат. 161979 Україна: МПК C21D 9/22 (2006.01), C23C 8/24 (2006.01); заяв. 13.05.2025 р., опубл. 28.01.2026 р. Бюл. №4.

14. Пінчук В.Л., Кривчик Л.С., Столбовий В.О., Андреєв А.О., Дейнеко Л.М., Шпортько Ю.В. «Спосіб хіміко-термічної обробки трубопресового інструменту зі штампових сталей» пат. 162019 Україна: МПК C21D 9/22 (2006.01), C23C 8/24 (2006.01); заяв. 13.05.2025 р., опубл. 04.02.2026 р. Бюл. №5.

15. Пінчук В.Л., Кривчик Л.С., Дейнеко Л.М., Столбовий В.О. Комбіновані режими іонно-плазменого азотування трубного інструменту з метою покращення його експлуатаційних властивостей V Международная

научно-практическая конференция «Science and technology: challenges, prospects and innovations» 26-28 декабря 2024 года Осака, Япония.

16. Пінчук В.Л., Дейнеко Л.М., Кривчик Л.С. Зміцнення штампових сталей для виготовлення трубопресового інструменту за допомогою глибокого іонно-плазменого азотування: Міжнародна науково-практична інтернет-конференція Crossroads of ideas: Science, Technology and Society in a Global Context 10-11 квітня 2025 року

17. Andreyev A.O., Jirov O.S., Sobol’ O.V., Stolboviy V.O. and oth. Patent Ukraïni 117008U C23C 1432 na korisnu model [Patent of Ukraine 117008U C23C 14 \ 32 on the utility model]. Sposib himiko-termichnoï obrobki stalevih virobiv [Method of chemical and thermal treatment of steel products]. Byul. no. 11 from 12.06.2017, 2017. (in Ukrainian)

18. Пінчук В.Л., Дейнеко Л.М., Баскевич О.С., Кривчик Л.С., Панченко А.В., Тараненко А.О. Зміцнення експандерів трубопрофільних пресів для виробництва корозійностійких труб рідинною карбонітрацією, ISSN 1562-6016. Problems of Atomic Science and Technology. 2025. №2(156). https://doi.org/10.46813/2025-156-150

19. Пінчук В.Л., Дейнеко Л.М., Кривчик Л.С., Тараненко А.О., Панченко А.В. Особливості хіміко-термічної обробки трубопресового інструменту з вітчизняних і зарубіжних сталей з метою їх зміцнення для роботи в важких умовах експлуатації: VIII Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід», 20-24 грудня 2025 р. м. Дніпро, Україна

УДК 004.65:004.056

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЕПОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ДОКАЗІВ

Кут Василь Іванович,
к.т.н., доцент
Разиграєва Наталя Олександрівна
студентка Ужгородського університету
м. Ужгород, Україна

Анотація: У роботі розглянуто концептуальні засади проєктування інформаційної системи депонування електронних доказів (Evidence Deposit System, EDS). Проаналізовано властивості електронних доказів, технології їх фіксації та збереження, механізми контролю цілісності й міжнародні стандарти цифрової криміналістики. Сформульовано функціональні та нефункціональні вимоги до EDS. Запропоновано багаторівневу архітектуру, концептуальну модель даних, структуру інформаційного пакета депонування, алгоритм приймання і реєстрації цифрових матеріалів та модель інтеграції з інструментами автоматизованої фіксації вебресурсів. Результати становлять основу для подальшого технічного проєктування і програмної реалізації системи.

Ключові слова: Електронні докази, депонування, інформаційна система, EDS, метадані, SHA-256, цілісність даних, цифровий пакет.

Вступ. Розвиток цифрових комунікацій супроводжується збільшенням обсягів електронної інформації, яка може підтверджувати юридично значущі обставини. Вебсторінки, електронні документи, повідомлення та мультимедійні файли здатні швидко змінюватися або видалятися. При цьому саме збереження файлу не завжди дає змогу встановити його походження, умови отримання та історію оброблення. Відтак актуальним є проєктування інформаційних систем, які поєднують приймання цифрових матеріалів, реєстрацію метаданих, контроль цілісності, захищене зберігання та можливість подальшої перевірки.

Депонування в цьому дослідженні розглядається як технологічний процес і не означає автоматичного надання цифровим матеріалам спеціального процесуального статусу.

Мета роботи. Метою дослідження є розроблення концептуальної моделі інформаційної системи депонування електронних доказів EDS, призначеної для організованого приймання, реєстрації, збереження й перевірки цифрових об’єктів разом із відомостями про їх походження та оброблення.

Матеріали та методи. Дослідження ґрунтується на системному аналізі предметної області, порівнянні технологій фіксації та збереження електронної інформації, формалізації вимог і концептуальному моделюванні архітектури та даних. Враховано підходи стандартів ISO/IEC 27037, ISO/IEC 27041, ISO/IEC 27042, ISO/IEC 27043 до роботи з цифровими доказами та еталонну модель довгострокового збереження OAIS (ISO 14721:2025).

Результати та обговорення. За результатами аналізу сформульовано вимоги до EDS. До функціональних віднесено автентифікацію й авторизацію користувачів, завантаження цифрових матеріалів, перевірку допустимих параметрів файлів, реєстрацію метаданих, обчислення хеш-значень, формування пакета депонування, ведення журналу операцій, пошук об’єктів і перевірку цілісності. Нефункціональні вимоги охоплюють надійність, масштабованість, доступність, захист персональних даних та простежуваність дій користувачів.

Запропонована багаторівнева архітектура передбачає логічне відокремлення рівня представлення, прикладної логіки, оброблення криптографічних операцій та зберігання даних. Для розмежування метаданих і основних цифрових файлів передбачено використання реляційної бази даних та об’єктного сховища. Як можливі технологічні рішення розглянуто PostgreSQL, S3-сумісне сховище та REST API [6, 7]; остаточний вибір має здійснюватися на етапі технічного проєктування.

Концептуальна модель даних описує користувачів, цифрові об’єкти, пакети депонування, метадані та журнали подій. Центральним елементом

збереження запропоновано інформаційний пакет депонування (Evidence Deposit Package, EDP), який об’єднує цифрові матеріали, структуровані метадані, маніфест і контрольні відомості. Такий підхід дає змогу пов’язати вміст об’єкта з інформацією про його реєстрацію та наступні операції.

Алгоритм депонування починається з автентифікації користувача, після чого здійснюються завантаження матеріалів, перевірка вхідних даних, формування метаданих та обчислення криптографічних хеш-значень. Далі система формує пакет EDP, зберігає цифрові об’єкти й службові відомості та реєструє результат. У разі невдалої перевірки або помилки збереження процес не повинен завершуватися присвоєнням статусу успішного депонування. Для контролю незмінності матеріалів передбачено повторне обчислення хеш-значень, зокрема за алгоритмом SHA-256 [8].

Окремо запропоновано концептуальну модель інтеграції EDS із засобами автоматизованої фіксації вебресурсів на прикладі WEB-FIX [9]. Результати фіксації можуть передаватися до EDS разом із технічними відомостями для подальшого формування пакета депонування. Така інтеграція розглядається як проєктне рішення, а не як уже реалізована функція сервісу.

У моделі інформаційної безпеки передбачено розмежування прав доступу, журналювання дій, контроль цілісності, захист метаданих та резервне копіювання. Криптографічні хеш-значення дозволяють виявляти зміни цифрових матеріалів, але самі по собі не доводять достовірність змісту, авторство чи час первинного створення даних. Тому вони мають застосовуватися разом із документуванням походження матеріалів і належним управлінням процедурами збереження.

Висновки. У результаті дослідження сформовано концептуальну модель EDS, визначено функціональні та нефункціональні вимоги, запропоновано архітектуру системи, модель даних, структуру пакета EDP, алгоритм депонування та підхід до інтеграції із засобами фіксації вебконтенту. Запропоновані рішення спрямовані на підвищення організованості збереження цифрових матеріалів, їх простежуваності та технічної перевірюваності.

Результати мають концептуальний характер і можуть бути використані для подальшої деталізації вимог, створення прототипу та експериментального оцінювання системи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ISO/IEC 27037:2012. Information technology – Security techniques – Guidelines for identification, collection, acquisition and preservation of digital evidence. ISO, 2012.
2. ISO/IEC 27041:2015. Information technology – Security techniques – Guidance on assuring suitability and adequacy of incident investigative method. ISO, 2015.
3. ISO/IEC 27042:2015. Information technology – Security techniques – Guidelines for the analysis and interpretation of digital evidence. ISO, 2015.
4. ISO/IEC 27043:2015. Information technology – Security techniques – Incident investigation principles and processes. ISO, 2015.
5. ISO 14721:2025. Space Data System Practices — Reference model for an open archival information system (OAIS). ISO, 2025. URL: https://www.iso.org/standard/87471.html
6. PostgreSQL Global Development Group. PostgreSQL Documentation. URL: https://www.postgresql.org/docs
7. Amazon Web Services. Object Storage. Amazon S3 Documentation. URL: https://docs.aws.amazon.com/AmazonS3/latest/userguide/Welcome.html
8. National Institute of Standards and Technology. Secure Hash Standard (SHS). FIPS PUB 180-4. NIST, 2015. URL: https://doi.org/10.6028/NIST.FIPS.18-4
9. ТОВ «ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦІЇ З ФОРМУВАННЯ ДОКАЗІВ У МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ «ВЕБ-ФІКС»: офіційний вебсайт. URL: https://web-fix.center

УДК 004.021:004.8

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ НАЛАШТУВАННЯ ІГРОВОГО БАЛАНСУ

Ломоносов Валентин Вікторович
Студент
Анісімов Володимир Володимирович
к. т. н., доцент
УДУНТ
м. Дніпро, Україна

Анотація: Розглянуто автоматизоване налаштування ігрового балансу за допомогою моделювання бойових зіткнень і алгоритмів оптимізації. Порівняно випадковий пошук, підйом на вершину, імітацію відпалу та генетичний алгоритм. За результатами симуляцій генетичний алгоритм дав найменше відхилення від цілі й потребував найменше часу.

Ключові слова: Ігровий баланс, оптимізація, генетичний алгоритм, пошук оптимальних рішень, моделювання бою, цільова функція.

Ігрова індустрія (відеоігри) набула великих обсягів в остання десятиліття, ігри стали більш складними у розробці, і почали формуватися перші правила їх розробки. З часом постало питання досягнення ігрового балансу, тобто такої складності випробувань у грі, щоб вона була не занадто простою, але і не дуже складною. Якщо характеристики супротивників підібрано невдало, гра стає або надто легкою, або надто важкою [1, с. 22–41]. Вручну такі параметри налаштовують довго, особливо коли їх багато, а вплив кожного на результат бою неочевидний. Але є інший шлях: перебирати конфігурації автоматично й оцінювати їх за результатами змодельованих боїв.

Розглянемо задачу з математичної точки зору. Налаштування балансу розглядається як задача оптимізації характеристик супротивника. Його конфігурацію задає вектор $X=(A_t,H,A_r,A_g,A_c)$, де A_t – сила атаки, H – здоров'я, A_r – броня, A_g – спритність, A_c – точність. Кожна характеристика набуває цілих

значень зі свого діапазону. Конфігурація оцінюється за симуляцією боїв між супротивником і гравцем: у ній враховано ймовірність влучання та завдану шкоду.

Головний критерій досягнення потрібного балансу для цієї задачі – частка перемог супротивника. Це відношення кількості його перемог N_w до загальної кількості симуляцій N:

$$WR(X) = N_w / N.$$

Цільове значення частки перемог у дослідженні становить визначає сам розробник. Задача полягає у знаходженні такого набору характеристик, за якого отримана частка перемог буде найближча до цього значення. Цільова функція має вигляд:

$$F(X) = |WR(X) - WR_t| \rightarrow \min.$$

Якість конфігурації визначає абсолютне відхилення результату симуляції $WR(X)$ від цільового показника WR_t: чим менше значення функції, тим ближчий баланс до заданого.

Порівняно чотири алгоритми: випадковий пошук [2], підйом на вершину [3], імітацію відпалу [4] та генетичний алгоритм [5]. Випадковий пошук генерує конфігурації незалежно одна від одної, тож слугує базовим варіантом для порівняння. Підйом на вершину крок за кроком перевіряє сусідні варіанти поточного рішення й переходить до кращого. Імітація відпалу теж обходить сусідні конфігурації, але іноді приймає гірше рішення, і це допомагає не застрягти в локальному оптимумі.

Генетичний алгоритм працює не з однією конфігурацією, а з цілою популяцією, де кожна особина – окремий набір характеристик супротивника. На кожному поколінні відбираються найперспективніші варіанти, їх схрещують і змінюють мутацією, так що нові конфігурації спираються на результати попередніх оцінювань [6, с. 1–2]. Застосуємо перелічені алгоритми для балансування симульованого бою в рамках чисельних експериментів.

Розроблено симуляційне ПО для досліджень. Проводилось по 100 симуляційних боїв. Окремо від якості розв’язку важливі витрати на пошук.

Тому, крім значення цільової функції, враховуємо кількість оцінювань конфігурацій, час виконання та відхилення частки перемог від цілі: якість і витрати варто розглядати разом [7, с. 19–20].

Спершу подивимося, як змінюється середнє значення цільової функції зі збільшенням кількості оцінювань (рис. 1). Для кожної кривої на графіку варто звернути увагу на два параметра: наскільки швидко крива наближається цільового значення (0) та чи досягає вона цього значення за дослідженому проміжку взагалі.

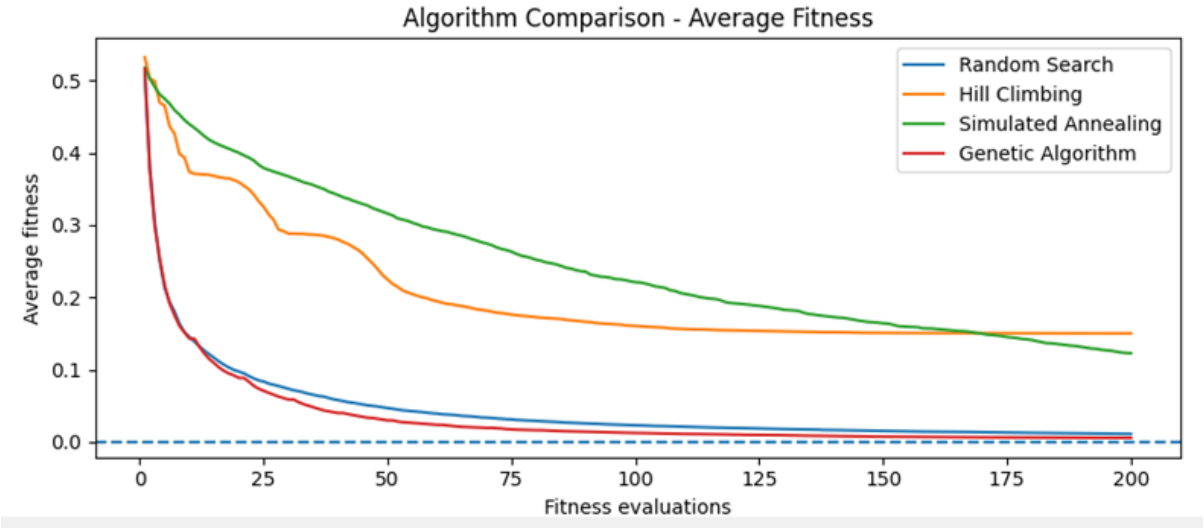


Рис. 1. Зміна середнього значення цільової функції залежно від кількості оцінювань

На рис. 1 найшвидше падають криві випадкового пошуку та генетичного алгоритму: за перші 50 оцінювань середнє значення цільової функції опускається приблизно до 0,03–0,05, а наприкінці становить 0,011 і 0,0055 відповідно. Приблизно після десятої оцінки крива генетичного алгоритму йде помітно нижче, ніж у випадкового пошуку. Підйом на вершину за перші 60 оцінювань швидко доходить приблизно до 0,2, а далі майже не змінюється й тримається біля 0,15; можливо, алгоритм застряг у локальному оптимумі. Імітація відпалу знижується повільніше, зате рівномірно: десь після 170 оцінювань вона опиняється нижче підйому на вершину й закінчує близько 0,12. Точніші значення наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Показники ефективності алгоритмів оптимізації

Алгоритм	Середнє значення цільової функції	Найкраще значення цільової функції	Середня частка перемог	Частка успішних запусків	Середня кількість оцінювань	Мін. час пошуку, мс	Середній час пошуку, мс	Макс. час пошуку, мс
Random Search	0,0111	0	75%	34,7%	161,4	1,220	165,655	254,369
Hill Climbing	0,1502	0	61,4%	51,7%	86,8	0,818	95,627	823,163
Simulated Annealing	0,1227	0	65,6%	35,8%	161,4	1,116	148,385	829,726
Genetic Algorithm	0,0055	0	75%	78,1%	104,7	0,514	61,603	564,341

Таблиця підтверджує значення із графіка. Найменше середнє значення цільової функції в генетичного алгоритму (0,0055), далі йдуть випадковий пошук (0,0111), імітація відпалу (0,1227) і підйом на вершину (0,1502). Середня частка перемог супротивника у випадкового пошуку та генетичного алгоритму дорівнює цільовій (75%), а в підйомі на вершину та імітації відпалу вона нижча: 61,4% і 65,6%. Найкраще значення цільової функції скрізь нульове, тож різниця між алгоритмами в стабільності: успішними виявилися 78,1% запусків генетичного алгоритму, 51,7% підйому на вершину, 35,8% імітації відпалу та 34,7% випадкового пошуку.

Витрати теж відрізняються. Генетичний алгоритм у середньому потребував 104,7 оцінювання, тоді як випадковий пошук та імітація відпалу – 161,4; його середній час пошуку (61,603 мс) найменший. Підйом на вершину витрачає найменше оцінювань (86,8), але кращого результату це не дає. Максимальний час окремого запуску для підйому на вершину та імітації відпалу перевищує 820 мс і сильно відрізняється від середнього, тобто витрати від запуску до запуску нерівномірні.

Загалом найкращі результати показав генетичний алгоритм: у нього найменше відхилення від цілі, найвища частка успішних запусків і найменший середній час пошуку. За значенням цільової функції випадковий пошук не так далеко, але потребує більше оцінювань і рідше досягає мети. Втім, ці висновки

стосуються саме наведеної бойової моделі та обраних параметрів алгоритмів; для іншої моделі їх треба перевіряти знову.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Becker, Alexander; Görlich, Daniel (2020-04-21). "What is Game Balancing? – An Examination of Concepts". P. 22–41. URL: https://journals.itiud.org/index.php/paradigmplus/article/view/7/4
2. Random Search Algorithms Zelda B. Zabinsky∗ April 5, 2009. URL: https://courses.washington.edu/inde510/516/AdapRandomSearch4.05.2009.pdf
3. Hill Climbing. URL: https://inst.eecs.berkeley.edu/~cs188/textbook/search/local.html
4. Simulated Annealing. URL: https://cp-algorithms.com/num_methods/simulated_annealing.html
5. Genetic Algorithm. URL: https://www.geeksforgeeks.org/dsa/genetic-algorithms/
6. Eiben A. E., Schoenauer M. Evolutionary computing. *Information Processing Letters*. 2002. Vol. 82, No. 1. P. 1–6. URL (препринт): https://arxiv.org/abs/cs/0511004.
7. Bartz-Beielstein T., Doerr C., van den Berg D. et al. Benchmarking in optimization: best practice and open issues. *arXiv preprint* arXiv:2007.03488v2 [cs.NE]. 2020. URL: https://arxiv.org/abs/2007.03488v2.

УДК 004.056.55:004.384

МОДЕЛЬ СИСТЕМИ СИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ SP-МЕРЕЖ ДЛЯ ІОТ-ПРИСТРОЇВ

Сагун Андрій Вікторович,
к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна
Кушнір Віталій Генадійович,
студентка, магістр
Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна

Вступ. Стрімкий розвиток концепції Інтернету речей (IoT) призводить до розширення мереж автономних сенсорних вузлів та мікроконтролерних систем. Більшість портативних пристроїв, як-то, пристроїв базі 8-бітних мікроконтролерів AVR ATmega328P архітектури Arduino Uno досить широко використовуються в IoT, але працюють в умовах обчислювальних та енергетичних обмежень (обсяг оперативної пам'яті 2 КБ та обсяг Flash-пам'яті 32 КБ, тактова частота процесорного ядра 16 МГц). Традиційні алгоритми симетричного шифрування, такі як класичний AES-128 та подібні, є занадто вимогливими до такої апаратної платформи, що ускладнює їх практичне застосування в автономних пристроях з живленням від акумуляторних джерел [1-5]. В той же час дешевизна і достатня функціональність таких систем висувають вимоги до їх подальшого використання, без заміни на дорогі рішення.

Метою дослідження є розробка та дослідження оптимізованої для обмежених ресурсів мікроконтролера Arduino Uno модель симетричного блокового шифру на основі SP-мережі (Substitution-Permutation Network), яка забезпечує баланс між продуктивністю, енергоефективністю та задовільними для IoT криптографічними характеристиками [6].

Матеріали та методи: методи аналізу та синтезу, комп'ютерне та

імітаційне моделювання, статистичні та криптоаналітичні методи оцінки якості, методи хронометрії та хронометричного аналізу продуктивності та енергоефективності.

Основна частина. Запропонований блоковий симетричний шифр працює з 64-бітними блоками даних (представленими у вигляді двох 32-бітних регістрів L та R) і використовує 8 раундів криптоперетворень. Архітектура адаптована під специфіку 8-бітного обчислювального ядра ATmega328P і базується на принципі «криптографічного мінімалізму»:

- AddRoundKey (XOR-змішування): Змішування 64-бітного блоку з раундовим ключем через нативну 1-тактову операцію XOR для забезпечення плутанини (Confusion).
- SubCells (4-бітний S-Box): Використання субкомпактного 16-елементного 4-бітного S-box (16 байт у Flash-пам'яті) замість об'ємних 256-байтних таблиць AES. Це мінімізує використання оперативної пам'яті та усуває складні обчислення в полях Галуа GF(2^8).
- Linear Permutation & ARX: Складні матричні перетворення замінено на циклічні зсуви на взаємно прості числа (13 та 17 бітів) та операції бітового змішування ARX (Add-Rotate-XOR) для забезпечення розсіювання (Diffusion).
- Key Schedule «On-the-Fly»: Генерація раундових ключів здійснюється безпосередньо під час виконання без попереднього розгортання в RAM-пам'ять.
- In-Place processing: Обробка даних відбувається «на місці», що виключає створення копій блоків і мінімізує навантаження на стек.

Основні наукові результати. Імітаційне моделювання та оцінка параметрів проводилися в середовищі Tinkercad / Arduino IDE на 15 еталонних вибірках даних. Порівняльний аналіз проведено проти двох шифрів-аналогів: класичного промислового стандарту AES-128 (Tiny AES) та сучасного легковагового ARX-шифру Speck 64/128.

В результаті аналізу існуючих схем sp-шифрування було створений алгритм шифрування. Блок-схема роботи даного алгоритму показана на рис. 1.

Основним блоком криптоперетворення в розробленому алгоритмі (умовно названому, як Arduino Uno Cipher) є функція шифрування (поз. encrypt_block(L, R) на рис. 1). Дана функція реалізує процес блокового шифрування даних на базі стандартної *sp*-мережі (підстановочно-перестановча), описаної в. В кожному раунді розробленого алгоритму реалізується характерна для симетричних шифрів процедура накладання раундового ключа через операцію XOR. Далі застосовується підстановка типу *s*-блок, задача якої полягає у реалізації нелінійного перетворення даних (покарщення статистичних властивостей шифру). Далі виконується циклічне обернення бітів і операції бітового змішування, що забезпечує ще кращі показники криптографічної дифузії, підвищує криптостійкість алгоритму загалом. Після виконання раундів перетворень реалізується фінальне «вибілювання» даних накладанням ключа останнього раунду, внаслідок отримуємо остаточну шифрограму.

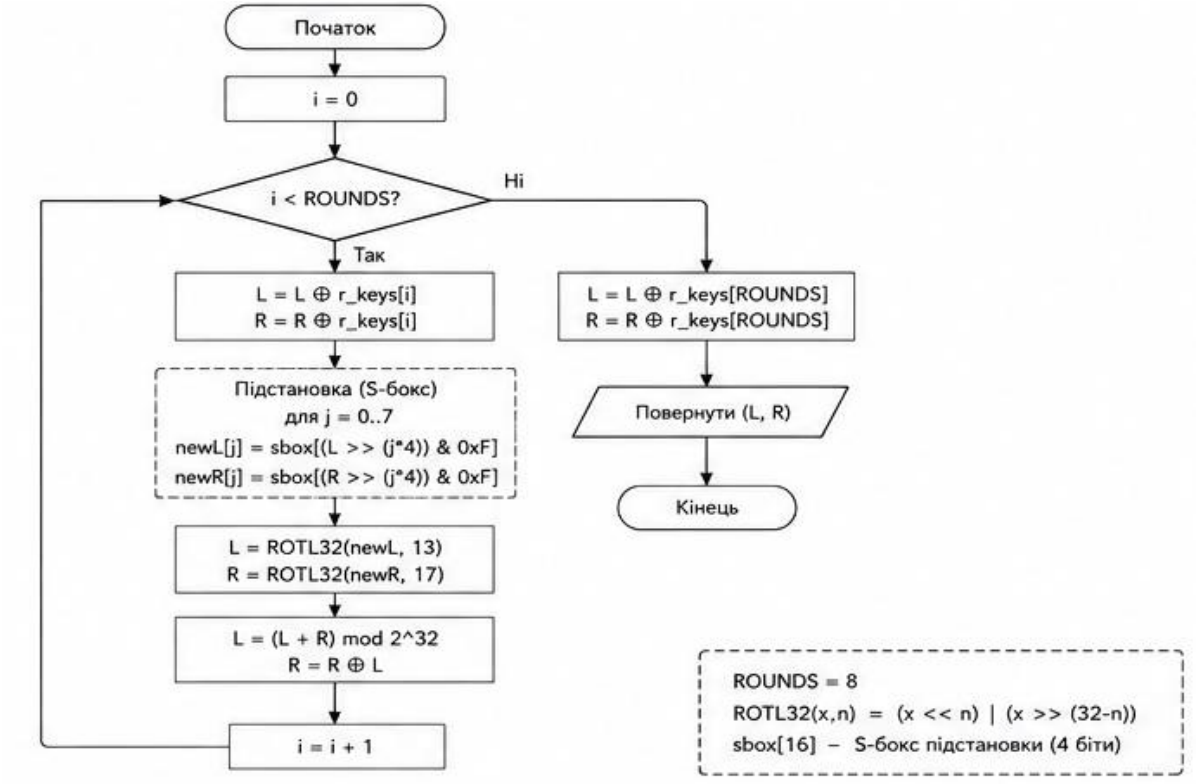


Рис. 2. Блок-схема розробленого алгоритму шифрування для розробленої системи шифрування Arduino Uno Cipher

Для програмної реалізації розробленого шифру було використано

Сі-подібну мову програмування Arduino IDE та середовище Tinkercad, адаптовані для створення програмного коду для контролерів IoT-систем. Хоча в Tinkercad і існують певні компонентні обмеження для побудови складних електронних схеи, даний факт не є критичним. Імітація поведінки системи шифрування вимагає використання лише компоненти Arduino UNO R3 та вбудованого редактора Сі-подібного коду і монітору послідовного інтерфейсу з метою перегляду та аналізу результатів тестування. та імітаційному моделюванню розробленої системи шифрування.

Формування еталонної тестової вибірки.

Для тестування розробленого алгоритму сформована тестова вибірка, що складається з двох паралельних масивів (через обмеженням розрядності Arduino UNO). Вибірка складається з масивів даних testL та testR. Разом дані масиви утворюють 15 унікальних 64-бітових блоків даних.

З метою всебічної перевірки створеного алгоритму до складу даної вибірки включено [7,8]: а) специфічні константи («нуль», «одиниця», граничні значення); б) псевдовипадкові комбінації.

Результати імітаційного моделювання.

В результаті імітаційного моделювання отримані ключові метрики розробленого шифру Arduino Uno Cipher такі:

- середній лавинний ефект (Avalanche Effect): 49.4% (теоретичний ідеал-50.0%), що свідчить про високу якість дифузії вже після 8 раундів шифування;
- дисперсія встановлених бітів (SetBits/64): 33.4 (ідеал — 32 біти), що підтверджує відсутність статистичного зсуву в бік «нулів» чи «одиниць»;
- час виконання на блок: ~80 мкс (для 64-бітного блоку в оптимізованій моделі), що у 15 разів швидше за виконання шифру AES-128 на даній апаратній платформі (~1200 мкс).

В таблиці 1 наведено порівняльну характеристку досліджених і створеного шифру Arduino Uno Cipher.

Таблиця 1

Порівняльнп характеристка досліджених і створеного шифру

Параметр/ Характеристика	Arduino Uno Cipher	AES-128 (Tiny AES)	Speck 64/128
Архітектура	Спрощена SP-мережа	Повна SP-мережа	ARX (Add-Rotate-XOR)
Розмір блоку/ ключа, біт	64/32	128/128	64/128
Час виконання (на блок), мкс	~80-860 (8 раундів)	~3860 (10 раундів)	~190-800 (27 раундів)
Середній лавинний ефект, %	49.4	51.5	49.8
Відносне енергоспоживання	1.0x (Базовий еталон)	~12.0x (Високе)	~1.8x (Низьке)

Розроблений алгоритм виявився найшвидшим на даній апаратній платформі серед конкурентів (AES-128, Speck-64/128). Це особливо важлива тоді, коли пристрій працює в реального часу (отримує дані з датчиків за частоти у 1000 Гц, при керуванні швидкісними серводвигунами). Для таких ситуацій може не вистачити необхідного на виконання AES-шифрування часу при шифруванні кожного пакету даних телеметрії в 1.2 мс часу в простих радіокерованих пристроях чи БПЛА, де затримка критична.

Крім того, для IoT-пристроїв, що працюють від елементів живлення CR2032 або іоністорів, використання саме шифру Arduino Uno Cipher замість стандартного шифру AES майже гарантовано суттєво подовжить термін служби джерела живлення (до декількох разів).

Висновки. З огляду на обсяг та грунтовність проведеної роботи можна зробити такі висновки:

1. Розроблена модель симетричного розробленого SP-шифру Arduino Uno Cipher забезпечує оптимальний баланс швидкодії та енергоефективності, які можна досягти для 8-бітних мікроконтролерів на базі ядра AVR. Завдяки відсутності складних обчислювальних операцій в числовому скінченному полі Галуа та використанню 4-бітного блоку перетворення S-box вдалося досягти практично 12-разового зниження енергоспоживання порівняно з шифром AES-128.

2. Отриманий показник лавинного ефекту, оцінений на рівні 49.4% та дисперсії (≈33.4) підтверджують високу якість статистичного розсіювання даних, що робить алгоритм досить стійким до базового частотного криптоаналізу.

3. Запропоноване рішення може бути рекомендоване для застосування в автономних сенсорних вузлах(датчиках) IoT-систем (Bluetooth, LoRa-периферія, телеметрія БПЛА), де основними пріоритетами є мінімальна затримка обробки даних і тривалий час роботи пристрою від автономних джерел живлення.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Xiang, J., & Li, L. (2026). Low-latency implementation of bitsliced SPN-cipher on IoT processors. IEEE Transactions on Computers, 75(2), 642–652. https://doi.org/10.1109/TC.2025.3642221

2. Al-Nofaie, S.M.; Sharaf, S.; Molla, R. Design Trends and Comparative Analysis of Lightweight Block Ciphers for IoTs. Appl. Sci. 2025,15,7740. https://doi.org/10.3390/app15147740

3. Ramalho, Mayksuel & Sampaio, Gabriel & Neves, Nicholas & Porto, Rafael & Sobral, Victor & Rezende, Marcos & Medeiros, Dianne. (2025). A Comparative Evaluation of Symmetric Cryptography Algorithms for Resource-Constrained Devices. Journal of Internet Services and Applications. 16. 153-162. 10.5753/jisa.2025.4903.

4. S. H. Rafat et al, “Lightweight Cryptographic Algorithm Analysis for Secure IoT Communication on ESP-32 Platforms,” 2025 International Conference on Quantum Photonics, Artificial Intelligence, and Networking (QPAIN), Rangpur, Bangladesh, 2025, pp. 1 – 6, DOI: 10.1109/QPAIN66474.2025.11171742.

5. S. Bhattacharya, A. Bose, D. Dutta, A. Das, S. Chakraborty and S. Chatterjee, “Lightweight 64-bit AES-Inspired Symmetric Cryptographic Core for Low-Power and Resource-Constrained Systems,” 2025 Devices for Integrated Circuit (DevIC), Kalyani, India, 2025, pp. 610 – 615, DOI: 10.1109/DevIC63749.2025.11012580.

6. Мартиненко Я. А. Порівняльний аналіз блочних симетричних шифрів / Я. А. Мартиненко, А. М. Євгеньєв // Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті : матеріали 25-го Міжнародн. молодіжн. форуму, 20–22 квітня 2021 р. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – Т. 5. – С. 69-70.

7. Сагун А. В. Основи криптографічного та стеганографічного захисту інформації. Ч. 1 : Криптографічний захист інформації : навч. посіб. : для студентів спец. 125 – "Кібербезпека", 12 – "Інформаційні технології" всіх форм навчання / Андрій Вікторович Сагун, Олег Миколайович Кулініч, Владислав Володимирович Хайдуров. – Київ : НУБіП України, 2023. – 2023. – 303 с.

8. Основи криптоаналізу: навчальний посібник. Сагун А.В., Хайдуров В.В., Нікітенко Є.В., Мамченко С.М. – Київ : НУБіП України, 2024. – 235 с. Arduino. (2024). Arduino Uno Rev3. Arduino. https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000066-datasheet.pdf

УДК 62-83:681.513.5

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КВАЗІКОВЗНОГО РЕЖИМУ В ЦИФРОВИХ СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ

Толстой Віктор Володимирович
аспірант ІІІ курсу,
ORCID: 0009-0004-3005-6467
Дніпровський державний технічний університет
м. Кам’янське, Україна

Анотація: У роботі проаналізовано особливості формування квазіковзного режиму в цифрових системах керування електроприводами. Розглянуто відмінності між ідеальним ковзним режимом неперервної системи та його дискретною реалізацією, визначено основні чинники, що впливають на відхилення функції перемикання від нуля, та узагальнено підходи до оцінювання динаміки системи поблизу поверхні перемикання.

Ключові слова: Електропривод, ковзний режим, квазіковзний режим, цифрове керування, дискретна система, функція перемикання, частота перемикання.

Матеріали та методи. Матеріалами дослідження стали наукові публікації, присвячені ковзному керуванню силовими перетворювачами й електроприводами, дискретним алгоритмам керування та способам поліпшення динамічних характеристик електромеханічних систем. Використано методи системного аналізу, математичного опису функції перемикання та аналітичного дослідження її зміни в дискретному часі. Для узагальнення результатів застосовано порівняльний аналіз чинників, що впливають на формування квазіковзного режиму.

Керування в ковзному режимі (Sliding Mode Control, SMC) є одним із методів нелінійного керування, який застосовується в електроприводах і силовій електроніці завдяки робастності до параметричних невизначеностей і зовнішніх збурень. Водночас практична реалізація такого керування пов’язана з

проблемами коливань поблизу поверхні перемикання та узгодження алгоритму керування з обмеженнями цифрової системи [1, с. 392–394].

У неперервній системі ідеальний ковзний режим передбачає рух траєкторії стану вздовж заданої поверхні перемикання. У цифровій системі керувальний вплив оновлюється через дискретні інтервали часу, тому траєкторія може перетинати поверхню перемикання та коливатися навколо неї. Такий характер руху описують поняттям квазіковзного режиму, для якого важливо оцінювати межі відхилення функції перемикання та вплив періоду дискретизації [2, с. 4–5, 8].

Розглянемо узагальнену модель об’єкта керування у просторі станів:

$$\frac{dx(t)}{dt} = Ax(t) + Bu(t) + d(t) \qquad (1)$$

Де $x(t)$ – вектор стану; $u(t)$ – керуючий вплив; A і B – матриці моделі; $d(t)$ – вектор зовнішніх збурень.

Для формування ковзного режиму задають функцію перемикання:

$$\sigma(t) = Sx(t) \qquad (2)$$

Де (S) – матриця або вектор коефіцієнтів, що визначає поверхню перемикання. Для скалярної функції $\sigma(t)$, поверхня перемикання задається рівнянням $\sigma(t) = 0$. В ідеальному випадку ковзний рух відповідає умові:

$$\sigma(t) = 0 \qquad (3)$$

Однак у цифровій системі вимірювання та оброблення змінних здійснюються в дискретні моменти часу:

$$t_k = kT_s, k = 0,1,2, \ldots \qquad (4)$$

Де T_s – період дискретизації, k – номер відліку. Відповідно, дискретне значення функції перемикання визначається як:

$$\sigma_k = Sx_k \qquad (5)$$

Де $x_k = x(t_k)$ – вектор стану в момент t_k.

За дискретного оновлення керуючого впливу, траєкторія системи може перетинати поверхню перемикання між сусідніми відліками. Тому в цифрових системах практичний інтерес становить не лише досягнення нульового

значення функції перемикання, а й утримання її в обмеженій околиці нуля:

$$|\sigma_k| \leq \Delta_\sigma \quad (6)$$

Де $\Delta_\sigma > 0$ – задана межа допустимого відхилення функції перемикання від нуля.

Такий підхід узгоджується з поширеним визначенням квазіковзання в дискретних системах, де після досягнення поверхні перемикання рух відбувається в її обмеженій околиці [2, с. 4–5].

Для ілюстрації впливу закону досягнення розглянемо спрощене різницеве співвідношення:

$$\sigma_{k+1} = (1-q)\sigma_k, 0 < q < 1 \quad (7)$$

Де q – параметр, що визначає темп зменшення функції перемикання.

За відсутності збурень і за виконання цього співвідношення (7) функція перемикання змінюється за законом:

$$\sigma_k = (1-q)^k \sigma_0 \quad (8)$$

Оскільки, $0 < q < 1$, маємо:

$$\lim_{k\to\infty} \sigma_k = 0 \quad (9)$$

Отже, параметр q визначає темп зменшення функції перемикання в межах цієї ідеалізованої моделі. Зі збільшенням q її модуль зменшується швидше. Проте наведене співвідношення не враховує зовнішніх збурень, похибок вимірювання та обмежень керувального сигналу, тому не є універсальним законом для будь-якого електропривода.

Вибір закону досягнення має враховувати не лише швидкість наближення до поверхні перемикання, а й амплітуду коливань та властивості конкретного об’єкта. Наприклад, для сервосистем із синхронними двигунами на постійних магнітах досліджуються вдосконалені алгоритми ковзного керування, які поєднують нелінійні поверхні перемикання з компенсацією збурень для поліпшення перехідних характеристик [3, с. 1859–1861; 4, с. 169–172]. Ці підходи демонструють, що параметри керування та структура алгоритму впливають на динаміку системи, але їхні властивості необхідно оцінювати з урахуванням умов цифрової реалізації.

Окремим чинником є період дискретизації. У дискретних системах ширина області квазіковзного режиму може залежати від періоду дискретизації та характеру зміни збурень. Зокрема, для певних класів алгоритмів у літературі розглядається пропорційність ширини області квазіковзання періоду дискретизації, тоді як отримання вужчої області потребує додаткових умов щодо збурень і властивостей алгоритму [2, с. 8]. Отже, зменшення періоду дискретизації саме по собі не є достатньою гарантією бажаної якості керування за будь-яких умов.

Основні чинники формування квазіковзного режиму узагальнено в таблиці.

Таблиця 1

Чинники, що впливають на формування квазіковзного режиму

Чинник	Можливий вплив на систему
Період дискретизації T_s	Впливає на дискретну динаміку поблизу поверхні перемикання та ширину області квазіковзання
Параметри закону досягнення	Визначають темп наближення до поверхні перемикання та характер перехідного процесу
Зовнішні збурення	Можуть збільшувати відхилення функції перемикання від нуля
Похибки вимірювання	Впливають на значення функції перемикання, обчислене за виміряним станом
Обмеження керувального сигналу	Можуть перешкоджати реалізації розрахованого керувального впливу

Порівняльний аналіз різних типів ковзного режиму в електроприводах також показує важливість урахування способу цифрової реалізації алгоритму, характеру коливань і вимог до частоти перемикання [5, с. 89–97]. Тому оцінювання квазіковзного режиму доцільно проводити за сукупністю показників: максимальним відхиленням функції перемикання, динамікою її зміни після досягнення заданої області та чутливістю до збурень.

Висновки. Проаналізовано особливості формування квазіковзного режиму в цифрових системах керування електроприводами. Показано, що дискретна реалізація ковзного керування характеризується перебуванням

функції перемикання в обмеженій області поблизу нуля, а не обов’язковим утриманням її точного нульового значення. За допомогою спрощеного різницевого співвідношення проілюстровано вплив параметра закону досягнення на темп зменшення функції перемикання. Узагальнено основні чинники, які впливають на формування квазіковзного режиму: період дискретизації, параметри алгоритму, зовнішні збурення, похибки вимірювання та обмеження керувального сигналу. Отримані узагальнення можуть бути використані для подальшого аналізу цифрових алгоритмів керування електроприводами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Wu L., Liu J., Vazquez S., Mazumder S. K. Sliding Mode Control in Power Converters and Drives: A Review. IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica. 2022. Vol. 9, No. 3. P. 392–406. DOI: https://doi.org/10.1109/JAS.2021.1004380.

2. Latosiński P., Adamiak K. Discrete-Time Sliding Mode Control Strategies — State of the Art. Energies. 2024. Vol. 17, No. 18. Article 4564. DOI: https://doi.org/10.3390/en17184564.

3. Tan S., Ma J. Study on Influence of Switching Frequency on Sliding Mode Control Performance of Permanent Magnet Synchronous Motor. IET Power Electronics. 2022. Vol. 15. P. 1858–1867. DOI: https://doi.org/10.1049/pel2.12353.

4. Lu H., Yang D., Su Z. Improved Sliding Mode Control for Permanent Magnet Synchronous Motor Servo System. IET Power Electronics. 2023. Vol. 16. P. 169–179. DOI: https://doi.org/10.1049/pel2.12372.

5. Толстой В. В., Садовой О. В. Порівняльний аналіз систем керування електроприводами з різними типами ковзного режиму. Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету (технічні науки). 2026. Т. 1, № 1(48). С. 89–97. DOI: https://doi.org/10.31319/2519-2884.48.2026.10.

УДК 533.9:621.793.1:623.421.03

РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПЛАЗМИ, ЩО ВИПАРОВУЄТЬСЯ З РАДІАЛЬНОГО КАТОДУ ПРИ ОСАДЖЕННІ PVD-ПОКРИТТЯ НА АРТИЛЕРІЙСЬКИЙ СТВОЛ

Штапенко Едуард Пилипович,
д.ф-м..н., професор, завідувач кафедрою
Український дердавний університет науки і технологій
м. Дніпро, Україна
Краєв Максим Валерійович
к.т.н., заступник начальника відділу
Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» ім. М. К. Янгеля»
м. Дніпро, Україна

Анотація: Розраховані параметри плазми для експериментів з осадження покриття з нержавіючої сталі марки 12Х18Н10Т з радіальних катодів на внутрішню поверхню трубчастої оболонки, що імітує артилерійський ствол. Використані реальні умови PVD-осадження з одночасним азотуванням покриття. Розраховані концентрація іонів, концентрація електронів, щільність іонного струму, температура електронів, ступінь іонізації плазми для трьох режимів осадження.

Ключові слова: Катод, осадження, плазма, концентрація іонів, концентрація електронів, щільність іонного струму, температура електронів, іонізація.

Для дослідження впливу параметрів потоку плазми на структуру та властивості покриттів використані радіальні катоди з нержавіючої сталі марки 12Х18Н10Т.

Радіальний катод розташовувався всередині трубчастої оболонки діаметром 125 мм, що імітує внутрішню поверхню артилерійського ствола. Параметри експерименту наведені та технологічні параметри осадження покриттів наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Параметри процесів осадження з радіальних катодів

№ експе-рименту	Зовнішній діаметр катода, мм	Довжина переміщення катодних плям, мм	Відстань між катодом та зразком, мм	Тиск у камері в газовому середовищі азоту, торр	Струм дугового розряду, А	Швидкість осадження, мкм/хв
1	57	1000	34	4×10^{-4}	100	0,05
2	57	110	34	4×10^{-4}	90	0,18
3	39	300	43	6×10^{-4}	170	0,18

Розрахунок щільності плазми при дуговому PVD-осадженні базується на аналізі щільності іонного струму, середньої зарядності іонів та швидкості їхнього дрейфу. Оскільки вакуумно-дугова плазма квазінейтральна, базове рівняння пов'язує концентрацію частинок з макроскопічними параметрами розряду [1, 2]. В обсязі міжелектродного проміжку або підкладинки щільність плазми розраховується через вимірювану щільність іонного струму [2]. Розрахунок густини плазми (табл. 2) зроблено виходячи з лінійної швидкості зростання товщини покриття.

Таблиця 2

Щільність плазми поблизу підкладинки при осадженні з розрахунку на підставі швидкості зростання товщини покриття

№ експерименту	Концентрація іонів	Концентрація електронів	Щільність іонного струму
1	$4{,}74\times10^{15}$ м$^{-3}$	$8{,}53\times10^{15}$ м$^{-3}$	16,4 А/м²
2	$1{,}71\times10^{16}$ м$^{-3}$	$3{,}07\times10^{16}$ м$^{-3}$	59 А/м²
3	$1{,}71\times10^{16}$ м$^{-3}$	$3{,}07\times10^{16}$ м$^{-3}$	59 А/м²

В умовах вакуумної дуги плазма є неізотермічною: температура електронів $Te \sim 1\div5$ эВ $\approx 11600 \div 58000$ К значно перевищує температуру іонів та нейтральних атомів. Для нержавіючої сталі 12Х18Н10Т у середовищі азоту N_2 та за відсутності потенціалу зміщення на підкладці розрахунок Te набуває специфічних особливостей. З детальних гідродинамічних моделей вакуумної дуги (наприклад, моделі Кімліна) наближену формулу Te у зоні зіткнення та розширення струменя можна виразити через середній заряд іонів та потенціал іонізації [3]. У вакуумній дузі Te жорстко пов'язана з потенціалом іонізації

матеріалу катода. Оскільки сталь 12Х18Н10Т – це багатокомпонентний сплав, розрахунок будується за ефективним потенціалом іонізації, де домінує залізо та хром. Використовуючи напівемпіричну модель балансу енергії (модель Кімліна-Литвинова), базове значення *Te* на відстані кількох сантиметрів від катода (до активного зіткнення з газом) з урахуванням рекомбінації при розширенні становить 2,3÷2,8 еВ.

Введення реактивного газу азоту кардинально змінює баланс енергії. Електрони починають непружно стикатися з молекулами N_2. Тиск $4\div6\times10^{-4}$ торр вважається перехідним режимом (високий вакуум із незначним напуском газу). За такого тиску довжина вільного пробігу електронів для зіткнення з молекулами газу становить близько 100 – 150 мм. Оскільки відстань до підкладенки (34 або 43 мм) значно менша за довжину вільного пробігу, електрони плазмового факела практично не встигають рекомбінувати або сильно охолонути за рахунок пружних і непружних зіткнень з газом на цьому шляху. Зниження температури *Te* за рахунок газової мішені на такій короткій відстані буде мінімальним – падіння становитиме не більше ніж на 0,1 – 0,2 еВ. Підсумкове значення *Te* для всіх трьох умов осадження становить 2,2÷2,6 еВ і є великим через близькість підкладенки до катодної плями.

Ступінь іонізації плазмового потоку α визначається як відношення концентрації іонізованих частинок до загальної концентрації частинок (іонів і нейтралів). Для вакуумно-дугового розряду (особливо на близькій відстані 34 мм або 43 мм від катода) ступінь іонізації металевої плазми близька до 100% ($\alpha\approx0,95$ – 0,99). Однак при напуску газу ($4\div6\times10^{-4}$ торр) в потоці з'являються нейтральні молекули газу, і загальний ступінь іонізації змішаного потоку знижується. Для оцінки ступеня іонізації реакційного газу за відомої *Te* використовується рівняння Саха-Ленгмюра. Рівняння Саха застосовується до закритих систем, що знаходяться в повній термічній рівновазі (де плазма живе нескінченно довго і нагріває сама себе). У дослідній установці плазма нестаціонарна і вільно розширюється у вакуум (система відкрита), час прольоту газу через зону розряду занадто малий. Реальний ступінь іонізації газу на

відстані 34 мм визначатиметься кінетикою електронного удару та становитиме 10 – 30 %. Таким чином, ступінь іонізації плазмового потоку 95%. Розраховувати α теоретично немає практичного сенсу, вона стабільно максимальна. При зростанні струму зі 100 А до 170 А вона не зміниться, зросте лише абсолютна кількість іонів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Melnyk I. (2022). The Mathematical Model of Arc Discharge in Metal Vapors at Active Gases over Crucible for Technological Process of Electron Beam Deposition of Ceramic Coatings. Nanoparticle 3(1):7. https://doi.org/10.35702/nano.10007

2. I. Melnyk, S. Tuhai, M. Skrypka, M. Surzhykov, I. Shved. Analytical relations for calculation the current of arg discharge in the metals' vapors at the physical conditions of technological process of electron-beam deposition of ceramic coatings. Інфокомунікаційні технології та електронна інженерія. № 2 (4), с. 123–132 (2022). https://doi.org/10.23939/ictee2022.02.123

3. Deborah R. Porto, Clive W. Kimblin, and David T. Tuma. Experimental observations of cathode-spot surface phenomena in the transition from a vacuum metal-vapor arc to a nitrogen arc. Journal of Applied Physics. Vol. 53, No. 7, pp. 4740–4749 (July 1982).

Дослідження виконане за фінансовою підтримкою Національного фонду досліджень України «Наука для зміцнення обороноздатності і національної безпеки України» (проєкт № 2025.06/0084).

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

УДК 511.5

ON THE NUMBER OF REPRESENTATION A NATURAL NUMBER n BY SOME QUADRATIC FORM OF TYPE $(-4, 19, 1)$

Shavgulidze Ketevan
Doctor of Physical and Mathematical Sciences
Associate professor of Tbilisi State University
Tbilisi, Georgia

Abstract: A basis for the space of spherical functions is constructed, generalized theta-series are then constructed using them, and then it is shown how we can obtain formulas for the number of representations of a natural number in some quadratic form of type $(-4, 19, 1)$.

Keywords and phrases: Positive quadratic forms, spherical polynomial, generalized theta-series, the space of parabolic forms.

1. Introduction

Let

$$Q(X) = Q(x_1, x_2, \dots, x_r) = \sum_{1 \le i \le j \le r} b_{ij} x_i x_j$$

be an integer positive definite quadratic form in even number r of variables. That is, $b_{ij} \in \mathbb{Z}$ and $Q(X) > 0$ if $x \neq 0$. To $Q(X)$ we associate the even integral symmetric $r \times r$ matrix A defined by $a_{ii} = b_{ii}$ and $a_{ij} = a_{ji} = b_{ij}$ for $i < j$. If $X = [x_1, x_2, \dots, x_r]^T$ denotes a column vector, where ^{T} denotes the transpose, then we have $Q(X) = \frac{1}{2} X^T A X$. Let A_{ij} denote the cofactor to the element a_{ij} in $D = detA$

and $a_{ij}^{*} = \frac{A_{ji}}{D}$ is the element of the inverse matrix A^{-1}. $\Delta = (-1)^{\frac{r}{2}}D$ denote the discriminant of the quadratic form $Q(X)$;

$\delta = \gcd\left(\frac{1}{2}A_{ii}, A_{ij}\right), (i; j = 1, 2, 3, \dots., r)$;

$N = \frac{D}{\partial}$ is the step of quadratic form $Q(X)$; $\chi(d)$ is a character of quadratic form $Q(X)$, i.e. if Δ is square, then $\chi(d) = 1$, and if Δ is not square, then

$$\chi(d) = \begin{cases} \left(\frac{d}{|\Delta|}\right) if\ d > 0, \\ (-1)^{\frac{r}{2}}\chi(-d), if\ d < 0, \end{cases}$$

where $\left(\frac{d}{|\Delta|}\right)$ is the generalized Jacobi symbol. A positive quadratic form of weight $\frac{r}{2}$, step N and character χ is called a quadratic form of type $\left(-\frac{r}{2}, N, \chi\right)$.

A homogeneous polynomial $P(X) = P(x_1, x_2, \dots, x_r)$ of order ν with complex coefficients, satisfying the condition

$$\sum_{1 \le i,j \le r} a_{ij}^{*}\left(\frac{\partial^2 P}{\partial x_i \partial x_j}\right) = 0$$

is called a spherical polynomial of order ν with respect to $Q(X)$ (see [2]).

Let $\mathrm{P}(\nu, Q)$ denote the vector space over $\mathbb{C}$ of spherical polynomial $P(X)$ of even order ν with respect to $Q(X)$. Hecke [1] calculated the dimension of the space $P(\nu, Q)$ and showed that $dim\, P(\nu, Q) = \binom{\nu + r - 1}{r - 1} - \binom{\nu + r - 3}{r - 1}$ and among homogenous quadratic polynomials in r variables

$$\varphi_{ij} = x_i x_j - \frac{A_{ij}}{rD} 2Q(x)\ i, j = 1,2, \dots . r$$

exactly $\frac{r(r+1)}{2} - 1$ ones are linearly independent and form the basis of the space of spherical polynomials of second order with respect to $Q(X)$.

It is known ([1], pp.808 and 855) that, if $Q(X)$ is a quadratic form of type $(-k, N, \chi)$, $2|k$ and $P(X)$ is a spherical polynomial of order ν, then the generalized r-fold theta-series

$$\vartheta(\tau, P, Q) = \sum_{n \in \mathbb{Z}^r} P(n) z^{Q(n)}, z = e^{2\pi i \tau}, \tau \in \mathbb{C}, \mathrm{I}m\tau > 0$$

is a parabolic form of type $(-(k+\nu), N, \chi)$.

Further $S_k(N, \chi)$ denotes the space of parabolic forms of type $(-k, N, \chi)$.

It is also known ([1], pp.874 and 817) that, if $Q(X)$ is a quadratic form of type$(-k, N, 1), 2|k, k > 2$ and q is odd prime, then

$$\vartheta(\tau, Q(X)) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} r(n, Q) z^n \qquad (1)$$

is the corresponding theta-series and

$$E(\tau, Q(X)) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} (\alpha \sigma_{k-1}(n) z^n + \beta \sigma_{k-1}(n) z^{qn}) \qquad (2)$$

is the corresponding Eisenstein series for each positive quadratic form $Q(X)$, where

$$\sigma_{k-1}(n) = \sum_{d|n} d^{k-1}.$$

In this paper we form the spherical polynomials of second order with respect to some

quadratic form $Q(X)$, we form also the basis of the space of corresponding generalized theta-series and obtained the formulae for the number of representations of positive integers by quadratic form.

2. Formulae for the number of representations of positive integers by quadratic form *F*.

Consider the quadratic form

$$Q_1(X) = x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 + 5x_4^2 + x_1x_3 + x_2x_4,$$

it is of type $(-2, 19, 1)$. The spherical polynomial of second order with respect to quadratic form $Q_1(X)$ has the form:

$$\varphi_{13} = x_1x_3 + \frac{1}{38} Q_1(X).$$

The corresponding generalized theta-series

$$\vartheta(\tau, \varphi_{13}, Q_1) = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\sum_{Q_1(X)=n} \varphi_{13} \right) z^n = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\sum_{Q_1(X)=n} (x_1x_3 + \frac{1}{38} Q_1(X)) \right) z^n =$$

$$= \frac{2}{19}z + \frac{4}{19}z^2 + \frac{8}{19}z^4 + \cdots$$

is the parabolic forms of type $(-4;\ 19;\ 1)$. But the maximum number of linearly independent parabolic forms of type $(-4;\ 19;\ 1)$ is 4; therefore, the remaining theta series must be sought in relation to some other quadratic form of type $(-2;\ 19;\ 1)$.

Consider now the quadratic form

$$Q_2(X) = x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_3^2 + 6x_4^2 + x_1x_2 + x_1x_3 + x_1x_4 + x_2x_3 - x_2x_4 + 3x_3x_4,$$

it is of type $(-2, 19, 1)$ (see [3]). The spherical polynomials of second order with respect to quadratic form $Q_2(X)$ has the form:

$$\varphi_{11} = x_1^2 - \frac{6}{19}Q_2(X),$$

$$\varphi_{12} = x_1x_2 + \frac{3}{38}Q_2(X).$$

$$\varphi_{13} = x_1x_3 + \frac{1}{38}Q_2(X).$$

The corresponding generalized theta-series

$$\vartheta(\tau, \varphi_{11}, Q_2) = \sum_{n=1}^{\infty}\left(\sum_{Q_2(X)=n}\varphi_{11}\right)z^n = \sum_{n=1}^{\infty}\left(\sum_{Q_2(X)=n}(x_1^2 - \frac{6}{19}Q_2(X))\right)z^n =$$

$$= \frac{26}{19}z - \frac{10}{19}z^2 - \frac{34}{19}z^3 + \frac{150}{19}z^4 + \cdots,$$

$$\vartheta(\tau, \varphi_{12}, Q_2) = \sum_{n=1}^{\infty}\left(\sum_{Q_2(X)=n}\varphi_{12}\right)z^n = \sum_{n=1}^{\infty}\left(\sum_{Q_2(X)=n}(x_1x_2 + \frac{3}{38}Q_2(X))\right)z^n =$$

$$= \frac{3}{19}z - \frac{26}{19}z^2 + \frac{18}{19}z^3 + \frac{10}{19}z^4 + \cdots,$$

$$\vartheta(\tau, \varphi_{13}, Q_2) = \sum_{n=1}^{\infty}\left(\sum_{Q_2(X)=n}\varphi_{13}\right)z^n = \sum_{n=1}^{\infty}\left(\sum_{Q_2(X)=n}(x_1x_3 + \frac{1}{38}Q_2(X))\right)z^n =$$

$$= \frac{1}{19}z + \frac{4}{19}z^2 - \frac{32}{19}z^3 + \frac{16}{19}z^4 + \cdots$$

are the parabolic forms of type $(-4;\ 19;\ 1)$ and $\vartheta(\tau, \varphi_{13}, Q_1), \vartheta(\tau, \varphi_{11}, Q_2), \vartheta(\tau, \varphi_{12}, Q_2), \vartheta(\tau, \varphi_{13}, Q_2)$ form the basis of the space

$S_4(19,1)$.

Consider now the quadratic form of eight variables

$$F = Q_2(x_1, x_2, x_3, x_4) + Q_2(x_5, x_6, x_7, x_8).$$

For this quadratic form the Eisenstein series has the form

$$E(\tau, F) = 1 + \frac{120}{181}\sum_{n=1}^{\infty}(\sigma_3(n)z^n + 361\sigma_3(n)z^{19n}) =$$

$$= 1 + \frac{120}{181}z + \frac{1080}{181}z^2 + \frac{3360}{181}z^3 + \frac{8760}{181}z^4 + \cdots.$$

According to (1) theta-series for the quadratic form *F* has the form

$$\vartheta(\tau, F) = \vartheta^2(\tau, Q_2) = 1 + 4z + 12z^2 + 24z^3 + 48z^4 + \cdots.$$

The difference $\vartheta(\tau, F) - E(\tau, F)$ is a parabolic form of type $(-4, 19, 1)$. We have constructed the basis of the space $S_4(19,1)$, hence there are constants c_1, c_2, c_3 and c_4 such that

$$\vartheta(\tau, F) - E(\tau, F) =$$

$$c_1\vartheta(\tau, \varphi_{13}, Q_1) + c_2\vartheta(\tau, \varphi_{11}, Q_2) + c_3\vartheta(\tau, \varphi_{12}, Q_2) + c_4\vartheta(\tau, \varphi_{13}, Q_2).$$

Equating the coefficient of z, z^2, z^3 and z^4 on the both sides of this equality we obtain

$c_1 = \frac{21128}{181}$, $c_2 = -\frac{3457}{362}$, $c_3 = \frac{7247}{362}$ and $c_4 = \frac{6581}{362}$.

Hence

$$\vartheta(\tau, F) = E(\tau, F) + \frac{21128}{181}\vartheta(\tau, \varphi_{13}, Q_1) - \frac{3457}{362}\vartheta(\tau, \varphi_{11}, Q_2) +$$

$$+ \frac{7247}{362}\vartheta(\tau, \varphi_{12}, Q_2) + \frac{6581}{362}\vartheta(\tau, \varphi_{12}, Q_2).$$

Equating the coefficients of z^n on the both sides of this identity we deduce the following result.

Theorem 1. The number of representations of positive integers n by quadratic form F is given by

$$r(n, F) = \frac{120}{181}\sigma_3^*(n) + \frac{21128}{181}\left(x_1x_3 + \frac{1}{38}n\right) - \frac{3457}{362}\left(x_1^2 - \frac{6}{19}n\right)$$

$$+ \frac{7247}{362}\left(x_1x_2 + \frac{3}{38}n\right) + \frac{6581}{362}\left(x_1x_3 \mp \frac{1}{38}n\right),$$

where

$$\sigma_3^*(n) = \begin{cases} \sigma_3(n), if\ (19,n) = 1 \\ \sigma_3(n) + 361\sigma_3\left(\frac{n}{19}\right), if\ 19|n. \end{cases}$$

REFERENCES

1. Hecke E., Mathematische Werke. Zweite Auflage, Vandenhoeck und Ruprecht, Gottingen, 1970.

2. Gooding F., Modular forms arising from spherical polynomials and positive definite quadratic forms, *J. Number Theory*, **9** (1977), 36-47.

3. K. Shavgulidze, On the quadratic form of type (-2, q, 1) with discriminant q^2, Applied Mathematics Informatics and Mechanics, 2010, vol 15, no1, 29-38.

GEOGRAPHICAL SCIENCES

UDC 551.525:528.8:58.006(477.42)

COOLING EFFECT OF AN URBAN BOTANICAL GARDEN: LAND SURFACE TEMPERATURE, VEGETATION CONDITION AND GIS-BASED MONITORING

Podolian Oleksandr
Master's student, specialty 101 Ecology
Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

Abstract: The Botanical Garden of Polissia National University is located within the built-up area of Zhytomyr (Ukraine). Summer land surface temperature from 241 Landsat scenes of June–August 1990–2025 (595 part-scene observations) shows the differences between the three parts of the garden and its surroundings in a 30–500 m ring. The arboretum-dominated part is colder than the surroundings in each scene, by 3.87 °C on average. The difference increased by 0.71 °C per decade in parallel with growing canopy greenness, although part of this change may be related to the change of Landsat sensors. Across all observations, an NDVI increase of 0.1 was associated with about 1.2 °C of additional surface cooling (about 1.0 °C within individual parts). The study proposes four satellite indicators with thresholds for field inspection to monitor the garden.

Keywords: Botanical garden; urban heat island; land surface temperature; cooling effect; NDVI; Landsat; GIS monitoring.

The replacement of vegetation with roofs, asphalt and concrete leads to heating of urban surfaces, which are on average warmer than adjacent rural areas, often by a few degrees [1]. The urban land area will continue to grow [2], so the green spaces available in the city are becoming increasingly valuable as climate regulators. According to a review of field studies, parks are on average about 1 °C cooler than

the adjacent development [3], and the inverse dependence of land surface temperature on the proportion of vegetation in cities is well documented [4]. Botanical gardens are usually considered in the context of plant conservation, scientific research, and community work [5], and their impact on the local climate is rarely measured. This study analysed the Polissia National University Botanical Garden, addressing three questions: how much its parts are colder in summer than the adjacent urban area, whether this difference has changed since 1990, and how it depends on the NDVI.

Data and methods. The garden (35.4 ha according to the state register) is divided in QGIS into three parts: the exposition part with the arboretum to the south of Koroliova Street, the mosaic northern part with the orchard and experimental plots and the plot in the Zatyshshia area. For each part, the surrounding urban environment was represented by a ring from 30 to 500 m beyond its boundary. Landsat Collection 2 Level-2 data [6] were used to calculate LST. Only June–August scenes of 1990-2025 were used, in which at least 80% of the pixels were cloudless both within the part and in its ring. For each scene, the mean LST of the ring was subtracted from the mean LST of the part (ΔLST), so negative values mean the garden was colder. The NDVI was also calculated from the same scenes, and the ΔLST trends were estimated using Sen's slope.

Magnitude of the cooling effect. The analysis of 241 summer scenes (595 part-scene observations) shows that in all 198 usable scenes the southern exposition part was colder than the adjacent urban area, by 3.87 °C on average (Table 1). The effect in the northern part and Zatyshshia was weaker (−1.58 and −1.20 °C) and was observed in 92–93% of the scenes. The summer contrast is significantly higher than the average of ~1 °C for parks in the review by Bowler et al. [3]. The difference between the two studies is understandable, given that the review was based primarily on air temperature, while land surface temperature typically shows greater contrasts between landscaped and built-up areas. The contrast may also be partly due to the industrial development to the east of the garden, which had the highest land surface temperature in the surrounding area. The reduced contrast in Zatyshshia is probably due to the surrounding environment, which consists mainly of

detached houses with gardens and woodlands rather than dense urban development.

Table 1

Summer land surface temperature of the garden parts and their surroundings (Landsat, June–August 1990–2025)

Indicator	South (exposition area)	North	Zatyshshia
Number of scenes	198	196	201
LST of the part, °C	29.7	32.8	29.4
LST of the 30–500 m ring, °C	33.6	34.4	30.6
ΔLST, °C (mean ± SD)	−3.87 ± 1.07	−1.58 ± 1.04	−1.20 ± 0.90
Scenes with a cooler garden, %	100.0	92.9	92.0
ΔLST trend, °C per decade	−0.71 ($p < 0.001$)	−0.10 ($p = 0.31$)	−0.34 ($p < 0.001$)

Changes since 1990. The cooling effect of the southern part has been steadily increasing over the study period (Fig. 1). The average ΔLST for the 1990s was −2.84 °C, which dropped to −4.62 °C in the 2020s. The average NDVI of summer scenes increased from 0.68 to 0.80. In Zatyshshia, the effect increased from −0.60 to −1.90 °C, while the average NDVI increased from 0.62 to 0.79. In contrast, the northern part had different dynamics: its ΔLST ranged from −1.19 to −1.57 °C until the 2010s, and only reached −2.29 °C in the 2020s, which indicates no statistically significant trend.

Relationship with vegetation condition. At the level of individual scenes, ΔLST showed a linear negative correlation with the NDVI of the garden parts ($r = −0.67$, $p<0.001$, $n = 595$; Fig. 2). The results of the pooled regression show $\Delta LST = 6.42 − 12.40 \cdot NDVI$, i.e. an increase in NDVI of 0.1 corresponds to approximately 1.2 °C of additional surface cooling. In the southern part and Zatyshshia, it was found that the cooling effect was stronger on hot days, with a correlation between ΔLST and the daily maximum air temperature of −0.33 and −0.31, respectively. Thus, the contrast between the garden and the city was greater with a greener canopy and on hotter days; this is an association rather than a proven causal effect. It should also be taken into account that part of the multi-year increase in cooling may be related to changes in the built environment, which have not been analysed separately, and to the change of Landsat thermal sensors.

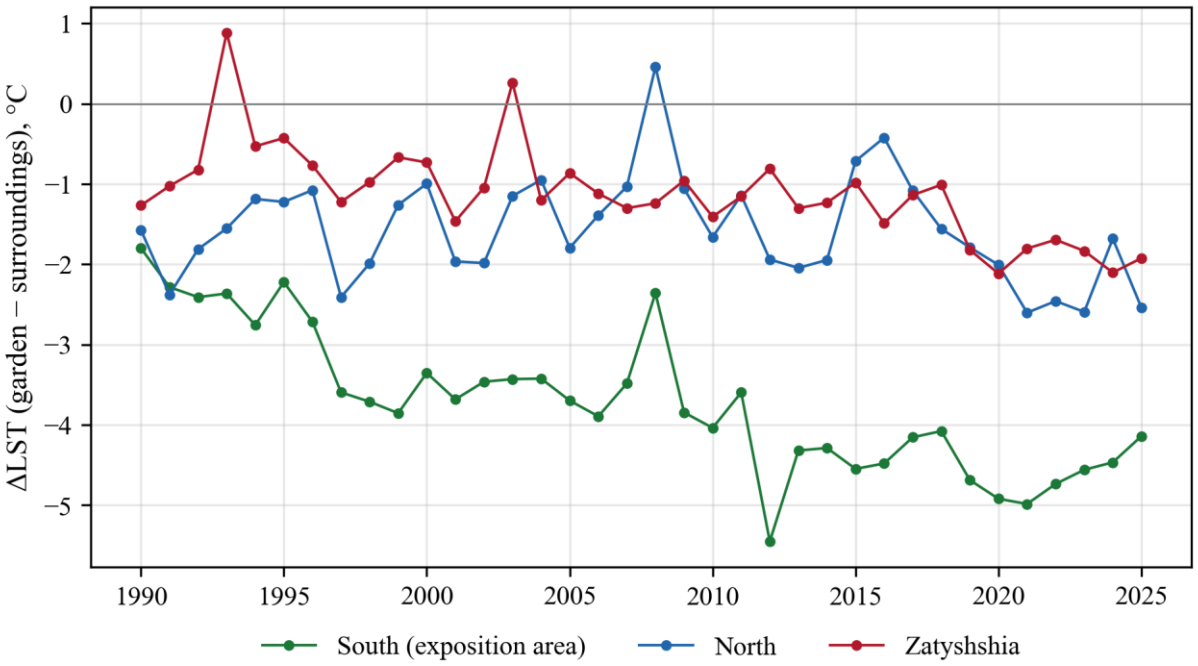


Fig. 1. Summer cooling effect (ΔLST) of the garden parts, 1990–2025

Notes: Annual means of June–August scenes; ΔLST is the difference between the land surface temperature of a part and of the urban ring 30–500 m around it

Source: author's development based on Landsat Collection 2 Level-2 data

Table 2

Indicators proposed for GIS-based monitoring of the garden's vegetation

Indicator	Data and frequency	Signal for field inspection	Rationale
Growing-season NDVI (May–September)	Sentinel-2, annually	A decrease of more than 0.05 relative to the average over the previous five years	The difference between neighbouring years in 2017–2025 did not exceed 0.05
Monthly anomaly of NDVI (July–September)	Sentinel-2, monthly	below −0.05 in two consecutive months	anomalies of −0.06…−0.11 in the 2015 and 2024 dry seasons.
Standardised three-month water balance	ERA5 or weather station, monthly	below −1	the onset of drought, the need for irrigation
ΔLST of the garden parts	Landsat 8/9, every summer	Weakening of the cooling effect by more than 1 °C	a sign that the tree canopy is becoming less closed

GIS-based monitoring. None of the results presented here required field measurements, and the same data can be updated annually. The thresholds for four indicators of field inspection are based on the variability observed in the period

2017–2025 and in the 2015 and 2024 dry seasons (Table 2). These thresholds are preliminary and should be revised as new observations accumulate.

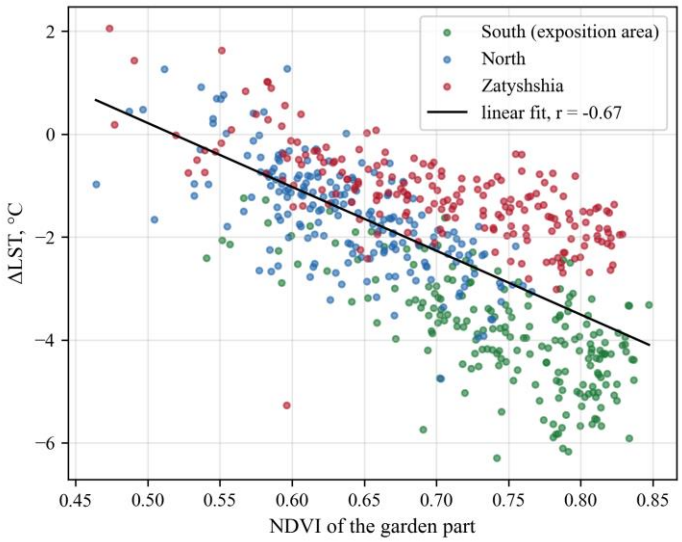


Fig. 2. Relationship between the cooling effect (ΔLST) and NDVI of the garden parts in summer Landsat scenes

Notes: Each point is one scene and one part of the garden (n = 595); the line is the pooled least-squares fit

Source: author's development based on Landsat Collection 2 Level-2 data

The garden can also serve as a training ground for ecology students, who can replicate the entire sequence of this work from delineating the parts in QGIS to calculating trends. The main limitation of the estimation is related to the Landsat thermal channel, whose own pixel size is 60–120 m. As a result, the LST of parts of 12–22 ha is partially mixed with the LST of adjacent areas, likely leading to an underestimation of the cooling effect, especially in the mosaic northern part.

In general, the Botanical Garden of Polissia National University in summer remains a stable cool island in the urban landscape of Zhytomyr, and the magnitude of this effect is closely associated with the state of its vegetation. This means that the maintenance of the closed canopy of the arboretum and the vegetation in other parts of the garden in good condition also helps to mitigate the overheating of adjacent neighborhoods. Four indicators from Table 2 can be updated annually with free satellite data.

REFERENCES

1. Peng, S., Piao, S., Ciais, P., Friedlingstein, P., Ottle, C., Bréon, F., Nan, H., Zhou, L., & Myneni, R. B. (2012). Surface Urban Heat Island Across 419 Global Big Cities. Environmental Science & Technology, 46(2), 696–703. https://doi.org/10.1021/es2030438

2. Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(40), 16083–16088. https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109

3. Bowler, D. E., Buyung-Ali, L., Knight, T. M., & Pullin, A. S. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. Landscape and Urban Planning, 97(3), 147–155. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.05.006

4. Weng, Q., Lu, D., & Schubring, J. (2004). Estimation of land surface temperature–vegetation abundance relationship for urban heat island studies. Remote Sensing of Environment, 89(4), 467–483. https://doi.org/10.1016/j.rse.2003.11.005

5. Chen, G., & Sun, W. (2018). The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science. Plant Diversity, 40(4), 181–188. https://doi.org/10.1016/j.pld.2018.07.006

6. Malakar, N. K., Hulley, G. C., Hook, S. J., Laraby, K., Cook, M., & Schott, J. R. (2018). An Operational Land Surface Temperature Product for Landsat Thermal Data: Methodology and Validation. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 56(10), 5717–5735. https://doi.org/10.1109/TGRS.2018.2824828

УДК 373.5.016:91

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОРОТКОФОРМАТНОГО ВІДЕОКОНТЕНТУ В НАВЧАННІ ГЕОГРАФІЇ

Чубрей Олександра Степанівна,
доктор педагогічних наук, професор
Штефуряк Анна-Ольга Іванівна
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(Географічний факультет)
м. Чернівці, Україна

Анотація: У тезах розглянуто методичні особливості використання короткоформатного освітнього відеоконтенту в навчанні географії закладів загальної середньої освіти. Окреслено дидактичні можливості стислого відеопояснення, вимоги до добору змісту та візуальних матеріалів, а також способи активізації пізнавальної діяльності учнів до і після перегляду. Запропоновано варіант застосування проблемного запитання й візуалізації процесу утворення річкових меандрів. Обґрунтовано необхідність поєднання відеоматеріалів з аналізом карт, обговоренням і практичними завданнями.

Ключові слова: Короткоформатний відеоконтент, географічна освіта, методика навчання географії, цифрові технології, візуалізація, географічні компетентності, пізнавальна активність, мультимедійне навчання.

У навчанні географії важливо використовувати засоби, які дають змогу не лише передавати учням науково достовірну інформацію, а й пояснювати її зрозуміло та наочно. Це особливо актуально під час вивчення природних процесів, просторових закономірностей і взаємозв’язків між компонентами географічної оболонки, а особливо актуально при недостатньому матеріально-технічному забезпечені. Наприклад, від час вивчення корисних копалин, якщо в кабінеті немає такого набору вчитель може показати учням

відеоролик на цю тему, де детально буде описано та продемонстровано корисні копали. Тому короткоформатні відеоролики можна використовувати для пояснення окремих питань, ознайомлення учнів із новою темою або організації самостійної роботи. Водночас ефективність їх використання залежить не стільки від тривалості відео, скільки від його змісту, відповідності навчальній меті та завдань, які учні виконують під час або після перегляду.

У навчанні географії доцільно використовувати ролики, які поєднують усне пояснення з картами, супутниковими знімками, схемами, анімацією або справжніми кадрами. Наприклад, демонстрація руху повітряних мас, зміни русла річки чи формування берегових форм рельєфу дає змогу подати послідовність процесу, яку складно відобразити статичним зображенням.

Методично важливим є принцип змістової концентрації: один відеоролик має пояснювати одну завершену думку, а не замінювати весь навчальний параграф. Тобто потрібно обрати одну тему, яка буде акцентною і навколо якої буде побудоване все відео. За принципами мультимедійного навчання, викладеними Л. Фіореллою та Р. Маєром, вилучення другорядних елементів, виділення істотної інформації й узгоджене розміщення тексту та зображення можуть зменшувати зайве когнітивне навантаження [1, с. 185–198]. Тому під час створення географічного відео варто уникати перевантаження екрана підписами, декоративними ефектами та музичним супроводом, які не допомагають розкрити зміст теми. Ключові терміни доцільно вводити в момент їхнього пояснення, а карти та схеми використовувати для підтвердження відповідних тверджень. Окремої уваги потребує тривалість відеоматеріалу. Для більш широкої теми варто використовувати відео тривалістю 15–20 хв, яке можна знайти на платформі YouTube. Наприклад, тема «Ґрунти України» вимагає для її розкриття визначити цілий ряд підтем для глибшого розуміння теми. Водночас для розуміння поняття або короткої теми, як-от «Меандри», можна використовувати відео тривалістю 1–3 хв із платформ TikTok чи Instagram. Ця тема не охоплює великого обсягу інших понять.

Для більшого зацікавлення учнів під час перегляду відеоролика варто

використовувати методичні прийоми, серед яких може бути проблемний початок, що формуються у вигляді короткого запитання, несподіваного спостереження або зіставлення двох географічних зображень. Такий вступ орієнтує увагу на пізнавальній суперечності та створює мотив з'ясувати причину явища та поглиблення в тему. Проте запитання повинне бути безпосередньо пов'язане з навчальною метою. Надмірна сенсаційність або відірвані від теми цікаві факти здатні відволікати від засвоєння ключового поняття. У подальшому відео необхідно послідовно перейти від спостережуваного факту до короткого наукового пояснення й узагальнення.

Практичним прикладом є короткий навчальний відеоролик на тему утворення меандрів річок. На його початку можна поставити запитання: «Чому річки не течуть прямо?». Далі за допомогою супутникового знімка звивистого русла й нескладної анімації демонструються відмінності швидкості течії на зовнішній і внутрішній сторонах вигину, процеси бічної ерозії та акумуляції наносів. Завершальний кадр містить схему меандру й коротке пояснення того, як ці процеси сприяють зміщенню русла. Ролик можна доповнити прикладом звивистої ділянки річки Прут, якщо обраний фрагмент знімка справді виразно демонструє потрібну форму русла.

Такий відеоматеріал доцільно використовувати в поєднанні з навчальними діями. До перегляду учням пропонується спрогнозувати причину утворення вигинів; під час перегляду – визначити, де відбувається розмивання берега і де накопичуються наноси; після перегляду – позначити ці ділянки на схемі або пояснити процес власними словами. Подібний підхід узгоджується з рекомендаціями С. Брейм щодо зменшення когнітивного навантаження, підтримання залученості та організації активного навчання під час використання освітнього відео [2, с. 1–6]. Відтак ролик стає не лише ілюстрацією, а основою для аналізу причинно-наслідкових зв'язків.

Перспективним напрямом є залучення школярів до самостійного створення коротких географічних відеопоясснень. Така діяльність сприяє розвитку географічних компетентностей, критичного мислення, цифрової

грамотності та творчих здібностей школярів. Підготовка сценарію потребує добору достовірних джерел, виокремлення головного, перевірки термінології та співвіднесення візуального матеріалу з поясненням. Дослідження А. В. Раян і Й. Осетре, присвячене цифровому сторітелінгу в географічній освіті, засвідчує потенціал створення цифрових історій для поглибленого опрацювання географічного змісту [3, с. 380–396]. Разом із тим організація учнівського відеопроєкту має передбачати педагогічний супровід, критерії оцінювання географічної правильності та дотримання авторських прав під час використання цифрових матеріалів. Отже, короткоформатний відеоконтент доцільно розглядати як допоміжний, але функціонально різноманітний засіб навчання географії. Його результативність залежить від чіткого визначення навчального завдання, добору достовірних географічних прикладів, доцільної візуалізації, помірного інформаційного навантаження та включення учнів в активну пізнавальну діяльність. Поєднання відеопояснення з картографічними матеріалами, проблемними запитаннями та практичними завданнями створює умови для усвідомленого формування географічних понять і розвитку вмінь пояснювати природні процеси.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fiorella L., Mayer R. E. Principles for Reducing Extraneous Processing in Multimedia Learning: Coherence, Signaling, Redundancy, Spatial Contiguity, and Temporal Contiguity Principles. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge University Press, 2021. P. 185–198. DOI: https://doi.org/10.1017/9781108894333.019

2. Brame C. J. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. CBE — Life Sciences Education. 2016. Vol. 15, № 4. Article es6. P. 1–6. DOI: https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125

3. Ryan A. W., Aasetre J. Digital storytelling, student engagement and deep learning in Geography. Journal of Geography in Higher Education. 2021. Vol. 45, № 3. P. 380–396. DOI: https://doi.org/10.1080/03098265.2020.1833319

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ОСНОВ ДЛЯ РОЗЧИНІВ НА ВУГЛЕВОДНЕВІЙ ОСНОВІ

Кустурова Олена Валеріївна,
к.т.н., начальник лабораторії
Жуган Оскар Анатолійович,
Печеніжська Аліна Вікторівна,
Ладута Олександр Олександрович,
Мірошниченко Михайло Денисович
Співробітники
Український науково-дослідний інститут
природних газів "УкрНДІгаз"
м. Харків, Україна

Анотація: У статті досліджено перспективи використання альтернативних вуглеводневих основ для приготування розчинів на вуглеводневій основі (РВО), що застосовуються під час буріння нафтогазових свердловин. Проведено аналіз переваг і недоліків дизельного палива як традиційної базової рідини для РВО. Встановлено, що дизельна основа залишається технічно та економічно доцільним рішенням для вітчизняної практики буріння завдяки доступності, розвиненій системі постачання, сумісності з більшістю реагентів бурових розчинів та відсутності суттєвих нормативних обмежень щодо її використання. Разом із тим виявлено низку суттєвих недоліків дизельних систем, зокрема підвищену токсичність, вміст ароматичних вуглеводнів, обмежену термоокиснювальну стабільність, екологічні ризики та значні витрати на поводження з відходами буріння.

Проаналізовано світовий досвід застосування альтернативних базових

рідин, серед яких низькоароматичні мінеральні оливи, синтетичні вуглеводневі рідини, поліальфаолефіни (PAO), продукти синтезу Fischer–Tropsch та естерні системи. Визначено їх основні технологічні, екологічні та експлуатаційні переваги порівняно з традиційними дизельними основами.

Обґрунтовано доцільність поступового впровадження альтернативних вуглеводневих основ у практику буріння свердловин з урахуванням сучасних екологічних вимог, перспектив посилення природоохоронного законодавства та необхідності підвищення конкурентоспроможності вітчизняних бурових технологій. Зроблено висновок, що перехід на більш екологічно безпечні базові рідини є перспективним напрямом розвитку бурових систем, здатним забезпечити зниження негативного впливу на довкілля без втрати технологічної ефективності.

Ключові слова: Розчини на вуглеводневій основі; РВО; дизельне паливо; синтетичні оливи; низькоароматичні основи; поліальфаолефіни; продукти Fischer–Tropsch; буровий розчин; екологічна безпека; відходи буріння.

Розчини на вуглеводневій основі (РВО) протягом багатьох десятиліть залишаються одним із найефективніших засобів забезпечення стабільності стовбура свердловини при бурінні складних геологічних розрізів. Їх застосування дозволяє мінімізувати взаємодію бурового розчину з глинистими породами, знизити коефіцієнт тертя бурильної колони, покращити очищення вибою та забезпечити стабільність технологічних параметрів за високих температур і тисків.

Традиційно найпоширенішою основою для приготування РВО є дизельне паливо. В умовах України його використання залишається технічно, економічно та логістично обґрунтованим [3, 5]. Дизель характеризується доступністю, відносно низькою вартістю, сумісністю з більшістю емульгаторів і реагентів, а також забезпечує надійну роботу бурових розчинів за температур понад 120 °C. Важливим чинником є й те, що чинне українське законодавство наразі не містить жорстких екологічних заборон щодо використання дизельних

бурових систем.

Водночас світова нафтогазова галузь поступово відмовляється від застосування дизельного палива як базової рідини для бурових розчинів. У США, Норвегії, Великій Британії, Канаді та інших країнах діють суворі екологічні стандарти, зокрема OSPAR та OCNS [1, 2], які істотно обмежують використання дизельних бурових систем через їх токсичність та негативний вплив на навколишнє середовище. Під час проведення робіт на морському шельфі, у водоохоронних зонах та інших екологічно чутливих районах застосування дизельних РВО практично заборонене [1, 3]. Натомість перевага надається низькоароматичним мінеральним основам, синтетичним вуглеводневим рідинам, поліальфаолефінам (PAO), продуктам синтезу Fischer-Tropsch та ефірним системам [5, 7].

Необхідність пошуку альтернативних основ обумовлена низкою недоліків дизельного палива. Однією з головних проблем є високий вміст ароматичних вуглеводнів, зокрема бензолу, толуолу та ксилолів. Частка ароматичних сполук у дизельному паливі може досягати 20–35 %, що суттєво підвищує токсичність бурового шламу, збільшує ризики для здоров’я персоналу та ускладнює подальшу утилізацію відходів буріння [5, 8, 9]. Для порівняння, сучасні синтетичні та низькоароматичні вуглеводневі рідини містять менше 1 % ароматичних компонентів, що дозволяє зменшити токсичність відходів у декілька разів [6, 7].

Серйозною проблемою залишається також вплив дизельних систем на умови праці персоналу. Під час циркуляції бурового розчину та роботи очисного обладнання відбувається випаровування легких фракцій дизельного палива, що сприяє утворенню летких органічних сполук у робочій зоні. Це не лише погіршує якість повітря на буровому майданчику, але й підвищує пожежну та вибухову небезпеку виробництва [4, 5, 6].

Ще одним недоліком дизельної основи є її обмежена термоокиснювальна стабільність. За високих температур дизель поступово окиснюється з утворенням смолистих продуктів, що може призводити до погіршення

реологічних характеристик бурового розчину, зниження стабільності емульсії та утворення відкладень у циркуляційній системі [5, 7]. Синтетичні вуглеводневі основи, навпаки, характеризуються значно вищою термічною стабільністю та зберігають свої властивості в умовах глибокого та високотемпературного буріння [6, 7].

Додатковим фактором є залежність експлуатаційних характеристик дизельного палива від температури навколишнього середовища. У зимовий період спостерігається підвищення в’язкості та погіршення плинності дизельних систем, що ускладнює приготування й експлуатацію бурових розчинів. Альтернативні синтетичні рідини характеризуються стабільнішими низькотемпературними властивостями та кращою прогнозованістю поведінки за різних кліматичних умов [7, 10].

Важливим економічним аспектом є поводження з відходами буріння. Шлам, забруднений дизельним паливом, належить до категорії більш небезпечних відходів та потребує спеціальних методів утилізації, включаючи термічне або хімічне знешкодження [3, 9]. Це значно збільшує експлуатаційні витрати порівняно із застосуванням низькоароматичних або синтетичних систем. Крім того, втрати дизельного палива внаслідок випаровування можуть становити від 3 до 10 % від загального об'єму використовуваної рідини під час тривалих бурових робіт [3-6]. Таким чином, пошук альтернативної вуглеводневої основи для розчинів на вуглеводневій основі є актуальним напрямом розвитку сучасних бурових технологій. Для підприємств України впровадження низькоароматичних, синтетичних або GTL-фракцій може забезпечити суттєве зниження токсичності бурових відходів, скорочення витрат на їх утилізацію, підвищення стабільності технологічних параметрів бурового розчину та відповідність перспективним міжнародним вимогам щодо екологічної безпеки виробничих процесів [6-10]. Це створює передумови для підвищення ефективності буріння та забезпечення сталого розвитку нафтогазової галузі в умовах посилення екологічних стандартів.

Попереднім аналізом визначено, що в Україні наразі відсутня

налагоджена промислова ланка з виробництва спеціалізованих, легких (2-3 сСт), низькотоксичних олій для бурових розчинів. Це створює залежність від імпорту для критичних проектів. Фактично в Україні як основу можуть використовувати: імпортні оливи – для складних проектів за наявності коштів; спеціально підготовлені нафтові дистиляти – як перспективна, але не масова вітчизняна альтернатива; водну основу – як основний і найрозповсюдженіший варіант для переважної більшості свердловин [3, 7].

Отже, для вирішення поставленої задачі було опрацьовано інші доступні основи, відмінні від вуглеводнево-синтетичних, а саме нафтопродукти, середні дистиляти тощо. Разом з тим, необхідно зазначити, що допустимі межі температури спалаху та температури початку кипіння, використані під час попередньої оцінки придатності наданих і опрацьованих в лабораторних умовах зразків, базуються на галузевому досвіді застосування основ для РВО [3, 5, 7].

З метою оцінки можливості використання альтернативних вуглеводневих основ для приготування розчинів на вуглеводневій основі (РВО) у лабораторії проведено комплексні дослідження фізико-хімічних властивостей зразків, а також випробування технологічних параметрів розчинів, приготовлених на їх основі та здійснено підбір оптимальних композицій на основі дослідних зразків із додаванням дизельного палива та нафти (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники зразків

Показник	ДП	1	2	3	4	5
В’язкість кінематична при 40°С, мм^2/с	2,703	1,383	1,779	7,440	2,56	1,961
Густина при 20 ^{0}С, г/см^3	0,8316	0,810	0,826	0,8507	0,8303	0,8207
Температура спалаху в закритому тиглі, °С	71	36	42	83	66	44
Температура початку кипіння, °С	161	123	128	163	155	142
Температура застигання, °С	-38	-32	-17	-11	-29	-26

За результатами досліджень встановлено, що всі зразки характеризуються різними фізико-хімічними показниками, зокрема в’язкістю, густиною, температурами спалаху, початку кипіння та застигання. Найбільш збалансованим виявився зразок №4, який поєднував достатньо високі значення температури спалаху та початку кипіння з прийнятною в’язкістю і задовільними низькотемпературними властивостями. Саме тому він був визначений як найбільш перспективний для подальших досліджень.

Зразок №3 продемонстрував найкращі показники пожежної безпеки та найвищу температуру початку кипіння серед усіх досліджених матеріалів. Водночас він характеризувався підвищеною кінематичною в’язкістю та менш сприятливими низькотемпературними властивостями, що може обмежувати його практичне використання без додаткового коригування рецептури бурового розчину.

Інші зразки характеризувалися нижчими температурами спалаху та початку кипіння, що свідчить про наявність більшої кількості легких фракцій. Така особливість негативно впливає на пожежну безпеку, стабільність властивостей та екологічні характеристики бурового розчину. Один із дослідних зразків продемонстрував найменш сприятливе поєднання показників через низькі значення температури спалаху і початку кипіння та недостатньо високі низькотемпературні характеристики.

Слід зазначити, що критерії оцінки температури спалаху та температури початку кипіння були прийняті на підставі узагальненого досвіду використання вуглеводневих основ у бурових технологіях та мають рекомендаційний характер. Остаточні вимоги потребують погодження з профільними підрозділами підприємства, що здійснює сервісні роботи з буріння свердловин та з урахуванням вимог охорони праці, промислової та пожежної безпеки.

Подальші дослідження були спрямовані на оцінку електростабільності емульсій, приготовлених на основі дослідних зразків. Аналіз результатів показав (табл. 2), що після термостатування лише контрольний розчин на основі дизельного палива та один із дослідних зразків продемонстрували

підвищення електростабільності. В інших випадках спостерігалося її зниження. Втрата електростабільності становила від приблизно 9 % до 31,9 % від початкового значення.

Оскільки електростабільність є одним із ключових показників стабільності емульсійної системи, отримані результати свідчать про можливість подальшого погіршення властивостей окремих дослідних склалів. Додатково встановлено, що для розчину, приготовленого на основі зразка №3, характерними є підвищені значення пластичної в'язкості, динамічного та статичного напруження зсуву порівняно з типовими проєктними параметрами. Це пояснюється високою початковою в'язкістю вихідної вуглеводневої основи.

Таблиця 2

Параметри електростабільності розчинів на вуглеводневій основі

Зразок, що вимірюється	Значення показника одразу після приготування, В	Значення показника після термостатування при 120 °С впродовж 48 годин, В, після перемішування
РВО на основі ДП	308,2	349,8
РВО на основі зразка 4	397,6	270,8
РВО на основі зразка 4 + 10% нафти	381,4	399,8
РВО на основі зразка 4 + 30% ДП	334,8	370,2
РВО на основі зразка 4 + 10% нафти + 10% ДП	308,2	363,8
РВО на основі зразка 4 70% + 30% зразка 3	306,0	400,4
РВО на основі зразка 4	358,0	347,0

Зважаючи на сукупність отриманих фізико-хімічних показників, для подальших досліджень було обрано зразок №4. З метою підвищення електростабільності емульсійної системи до нього додавали нафту, дизельне паливо, а також застосовували комбіновані композиції. Результати показали, що всі досліджені розчини характеризуються високими показниками електростабільності як одразу після приготування, так і після термостатування при температурі 120 °С протягом 48 годин. Водночас вплив високої температури на стійкість систем виявився різним.

Найвище початкове значення електростабільності продемонстрував розчин на основі зразка №4, однак після термостатування його показник

суттєво знизився, що свідчить про погіршення стабільності емульсійної системи під впливом температурного навантаження. Навіть збільшення концентрації емульгаторів не дозволило повністю усунути цей ефект.

Найкращі результати були отримані для композиції на основі зразка №4 з додаванням 10 % нафти, яка після термостатування продемонструвала не лише збереження, а й підвищення електростабільності. Позитивний ефект також був зафіксований при використанні композицій із додаванням дизельного палива та комбінованих сумішей.

Високі результати отримано і для суміші, яка містила 70% зразка №4 та 30% зразка №3. Після термостатування така система продемонструвала одне з найвищих значень електростабільності серед усіх досліджуваних композицій, хоча її реологічні показники дещо перевищували рекомендований рівень.

Висновки. Таким чином, результати проведених досліджень підтвердили перспективність використання альтернативних вуглеводневих основ для приготування розчинів на вуглеводневій основі. Серед досліджених систем найкращі показники структурно-реологічних та стабілізаційних властивостей були отримані для композицій на основі зразка № 4, особливо за умови введення невеликої кількості нафти як модифікуючого компонента. Усі дослідні системи продемонстрували прийнятні реологічні характеристики та достатню термічну стабільність, що свідчить про доцільність подальших досліджень щодо їх обважнення та практичного застосування під час буріння свердловин.

Водночас перед впровадженням запропонованих систем у промислову практику необхідно виконати додаткові дослідження, спрямовані на оцінку їх пожежної та виробничої безпеки. Особливу увагу доцільно приділити встановленню мінімально допустимих значень температури спалаху базової рідини, які забезпечуватимуть безпечне приготування, зберігання, транспортування та експлуатацію бурових розчинів у різних технологічних умовах. Подальші дослідження також мають бути спрямовані на визначення взаємозв'язку між температурою спалаху, леткістю компонентів, безпекою

застосування та технологічною ефективністю розчину, що дозволить обґрунтувати межі промислового використання запропонованих систем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. OSPAR Commission. Discharges from Offshore Oil and Gas Installations [Електронний ресурс]. URL: https://www.ospar.org/work-areas/oic/discharges (дата звернення: 30.07.2026).

2. Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS). Offshore Chemical Notification Scheme (OCNS) [Електронний ресурс]. URL: https://www.cefas.co.uk/cefas-data-hub/offshore-chemical-notification-scheme/ (дата звернення: 30.07.2026).

3. International Association of Oil & Gas Producers (IOGP). Environmental Effects and Regulation of Offshore Drill Cuttings Discharges. Report 602. London : IOGP, 2021. 90 p.

4. ExxonMobil Chemical. Safety, Health and Environmental Aspects of Escaid™ Fluids for Drilling Applications [Електронний ресурс]. URL: https://www.exxonmobilchemical.com (дата звернення: 30.07.2026).

5. Bower M. Safety, Health and Environmental Attributes of Group III Fluids // American Association of Drilling Engineers (AADE) Fluids Management Conference and Exhibition. Houston, 2019. 24 p.

6. TotalEnergies Fluids. EDC® Drilling Fluids: Synthetic Base Fluids for Drilling Mud Formulation [Електронний ресурс]. URL: https://specialfluids.totalenergies.com/en/our-applications/edc-range-drilling-fluids (дата звернення: 30.07.2026).

7. Shell Global. Shell GTL Drilling Fluids [Електронний ресурс]. URL: https://www.shell.com/business-customers/gtl-fluids/drilling-fluids.html (дата звернення: 30.07.2026).

8. Westbrook L. A., Chase D. A., Mudge J. et al. Terrestrial Toxicity of Synthetic Gas-to-Liquid versus Crude Oil-Derived Drilling Fluids in Soil // Environmental Toxicology and Chemistry. 2020. Vol. 39, No. 3. P. 721–730. DOI:

10.1002/etc.4658.

9. Li X., Zhang Y., Wang J. et al. Particular Pollutants, Human Health Risk and Ecological Risk of Oil-Based Drilling Fluid // Environment, Development and Sustainability. 2022. Vol. 24. P. 11579–11598. DOI: 10.1007/s10653-022-01259-z.

10. Shell Global. Shell GTL Performance Fluids Brochure [Електронний ресурс]. URL: https://www.shell.com/business-customers/gtl-fluids (дата звернення: 30.07.2026).

ARCHITECTURE

КЛАСИЧНІ ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМОУТВОРЕННЯ НЕЛІНІЙНОЇ АРХІТЕКТУРИ XXI СТОЛІТТЯ

Кедровський Петро Павлович
К. архітектури, доц. кафедри
теорії архітектури і архітектурного проєктування
ORCID ID 0000-0002-1686-2786
Кедровська Ія Петрівна
Асистент кафедри теорії архітектури і архітектурного проєктування
ORCID ID 0000-0002-9044-4224
Кантаурова Надія Анатоліївна
Асистент кафедри теорії архітектури і архітектурного проєктування
ORCID ID 0000-0001-7607-3570
КНУБА
м. Київ, Україна

Вступ. Архітектурна композиція оперує обмеженим колом фундаментальних категорій: симетрією та асиметрією, статикою й динамікою, метром і ритмом, нюансом і контрастом, пропорцією та масштабом. Вони викристалізувалися в епоху, коли будівлю мислили як сукупність відокремлених об’ємів і площин, побудованих за законами евклідової геометрії, а видима форма мала відображати роботу несучих конструкцій.

Наприкінці XX століття ситуація почала змінюватися. Поверхні вільної форми, параметричні моделі, генеративні алгоритми та цифрове моделювання силових полів перенесли центр уваги з креслення готового контуру на проєктування процесу, з якого цей контур виникає. Будівлі в Граці, Баку чи Пекіні складно описати мовою осі, пропорційної сітки й метричного ряду, хоча композиційна організація в них є — вона спирається на інші засади.

Актуальність теми зумовлена двома обставинами. По-перше, між

усталеним категоріальним апаратом і практикою XXI століття утворилася прогалина: нові форми описують або застарілими термінами (які лише частковостко можуть пояснити їх утворення), або метафорами, позбавленими аналітичної сили. По-друге, повоєнна відбудова України ставить питання про вибір формальної мови. Масова забудова, що зводиться у стислі терміни, схильна до одноманітності, тоді як надмірна складність форми ускладнює орієнтацію та стомлює сприйняття. Виважені рішення потребують інструментарію, який дозволяє не лише створювати нелінійні форми, а й оцінювати їхню композиційну якість.

Ціль роботи полягає у зіставленні класичних композиційних принципів із закономірностями формоутворення нелінійної архітектури XXI століття, виявленні принципів, що рідко застосовуються або цілком вийшли з ужитку, та обґрунтуванні нових принципів, здатних доповнити традиційний категоріальний апарат.

Матеріали та методи. Дослідження ґрунтується на аналізі праць із теорії архітектурної композиції та сучасного формоутворення. Теоретичним підґрунтям слугували роботи українських авторів: А. А. Волинця, який розглядає нелінійну парадигму в архітектурі крізь категорії хаосу, фрактала, складки та ступенів свободи форми; Г. І. Дорохіної й С. Е. Галат, що класифікують біомімікрію за рівнями форми, матеріалів і процесів; Р. Кюнцлі, автора філософського тлумачення біонічної архітектури як діалогу людини з довкіллям; О. О. Благовестової та О. О. Печерцева, які описують характерні риси параметричної архітектури й особливості її моделювання; М. І. Андрухіва, котрий досліджує вплив параметричного проєктування на сталий розвиток архітектури. Серед зарубіжних джерел використано праці Ч. Дженкса (C. Jencks), який пов’язав сучасну архітектуру з наукою про складність; Ґ. Лінна (G. Lynn), автора концепції «анімованої форми» та теорії блоб-архітектури; М. Освальда й Дж. Вогана (M. Ostwald, J. Vaughan), що запропонували вимірювати візуальну складність будівель через фрактальну розмірність; Н. Салінґароса (N. Salingaros), який описав ієрархію масштабів і впорядковану

складність як умови зв’язності архітектурної форми; П. Шумахера (P. Schumacher), автора теорії параметризму. Методологія охоплює порівняльний аналіз теоретичних положень, формально-композиційний розбір показових об’єктів (Kunsthaus у Граці, Heydar Aliyev Center у Баку, Eden Project у Корнволі, Eastgate Centre у Хараре, Національний стадіон у Пекіні) та типологізацію напрямів формоутворення.

Результати та обговорення. Порівняння класичної та нелінійної композиції доцільно розпочати з вихідної засади. Класичний канон передбачає, що ціле розкладається на частини, а відношення між ними підпорядковані вимірюваному закону: модулю, пропорційному ряду, осі. Нелінійна архітектура виходить із протилежного припущення: частини втрачають автономність і перетікають одна в одну, а закон задає не модуль, а алгоритм, що породжує форму. Показово, що П. Шумахер формулює програму параметризму здебільшого через заборони — уникати жорстких форм, простого повторення, прямих паралельних ліній і довільного зіставлення ізольованих елементів, — тобто через відмову саме від тих засобів, на яких трималася класика. Вітчизняні дослідники описують цей злам як поступове заміщення евклідової геометрії нелінійною та фрактальною.

Принципи, що рідко застосовуються або втрачені — найбільших втрат зазнала осьова й дзеркальна симетрія: в блоб- та біоморфних об’ємах вісь або відсутня, або не визначає розташування частин. Рідко трапляються пропорційні системи — золотий перетин, «Модулор», модульні сітки, — адже за параметричного моделювання розміри елементів змінюються безперервно, і сталого співвідношення, яке можна було б закласти в проєкт, немає. Майже зникло метричне повторення тотожних елементів: навіть там, де форма чесно відображає конструкцію, як у пекінському стадіоні, де несучий ряд має вигляд хаотичного плетива, а не регулярної сітки, а комірки покриття Eden Project мають різні розміри. Втратило обов’язковість ордерне членування «основа — тіло — вінець»: у Heydar Aliyev Center площа майдану, стіна й покрівля складають єдину поверхню без межі. Тектонічна правдивість, тобто

візуальна відповідність форми та несучої роботи, також перестала бути правилом: оболонка Kunsthaus у Граці не повторює логіки каркаса, що її утримує. Разом із цим відходить і статична стійкість як ідеал, поступаючись враженню руху, текучості й росту.

Принципи, що змінили зміст — частина класичних категорій збереглася, набувши нового значення. Цілісність тепер означає зв'язність системи, а не завершеність силуету. Ритм перетворився на градієнтну зміну розміру, щільності та напряму елементів. Нюанс і контраст замінила плавна модуляція, за якої сусідні ділянки майже не відрізняються, а різниця накопичується на відстані. Масштаб став багаторівневим: форма має бути впізнаваною і здалеку, і з відстані витягнутої руки. Домінанта з окремого контрастного об'єкта перетворилася на локальне згущення форми в безперервному полі — вигин поверхні, зміну щільності, розкриття порожнини.

Блоб-архітектура — організована навколо єдиної гладкої поверхні, що пластично об'єднує окремі об'єми у суцільну форму. Ґ. Лінн пов'язує її з «анімованою формою», на яку діють сили й рух, а не лише статична геометрія. Композиційні закономірності цього напряму — топологічна безперервність, підпорядкування частин охоплювальній оболонці, відсутність різких ребер і зламів, провідна роль кривизни.

Фрактальна архітектура — ґрунтується на самоподібності та масштабній інваріантності: схожі структури повторюються на різних рівнях, від силуету до деталі. М. Освальд і Дж. Воган розробили методику оцінювання візуальної складності фасадів через фрактальну розмірність, що дає змогу порівнювати будівлі різних епох. Н. Салінґарос наголошує, що для сприйняття потрібна ієрархія масштабів: коли проміжні рівні відсутні, форма розпадається на непов'язані фрагменти.

Біонічна та біологічна архітектура — за Г. І. Дорохіною та С. Е. Галат, відтворює природні зразки на рівнях форми, матеріалів і процесів; найглибшим є процесний рівень, коли наслідується не вигляд, а спосіб дії організму. Прикладом слугує природна вентиляція Eastgate Centre, збудована за

принципом термітників. Р. Кюнцлі застерігає, що суть біонічного проєктування полягає в діалозі з довкіллям, а не в копіюванні зовнішніх образів. Композиційна закономірність — відповідність форми зовнішнім впливам і внутрішнім процесам.

Органічна архітектура — від А. Ґауді до Ф. Л. Райта виходить з нероздільної єдності частини й цілого та зростання форми зсередини в нерозривному зв'язку з ландшафтом.

Нелінійна архітектура — у трактуванні Ч. Дженкса спирається на наукову картину світу, де головну роль відіграють самоорганізація, нестабільність і непропорційні наслідки малих змін. Цілісність у такій системі досягається не жорсткою схемою, а правилами, які скеровують процес.

Параметрична архітектура — за П. Шумахером, є методом, у якому всі елементи пов'язані залежностями, тож зміна одного параметра відгукується в усій системі. За спостереженням М. І. Андрухіва, така властивість дозволяє узгоджувати естетичні рішення з багатокритеріальною оптимізацією та вимогами сталого розвитку.

Пропоновані принципи. Узагальнення розглянутих напрямів дає підстави виокремити шість композиційних принципів, яких немає в класичному каноні або які в ньому лише намічені. Серед таких принципів можна виділити:

Принцип градієнтної безперервності — замінює пару «нюанс-контраст»: властивості форми (кривизна, щільність, колір, прозорість, напрям) змінюються без розривів, і композиція читається як поле, а не як сума частин. Практично це реалізується керуванням параметрами через поля впливу та точки-атрактори: перфорація фасаду поступово густішає до входу, вигин оболонки наростає в напрямку акценту.

Принцип варіативної повторюваності — витісняє метричний ряд: елементи належать до однієї родини за спільним правилом побудови, проте мають різні значення параметрів. Єдність забезпечує правило, різноманіття — варіація. Покриття Eden Project, складене з комірок різного розміру на спільній геометричній основі, добре ілюструє цей підхід. Такий

ритм менш монотонний, ніж ряд ідентичних модулів, але зберігає впізнаваний «почерк» будівлі.

Принцип багатомасштабної самоподібності — вимагає узгодженості всіх рівнів, від конструктивного вузла до силуету, з обов'язковими проміжними масштабами. Перевіряти це доцільно послідовними «наближеннями»: на кожній відстані спостереження має бути власний рівень членування. Фрактальна розмірність за методикою М. Освальда й Дж. Вогана дає кількісний контроль цього принципу.

Принцип емерджентної цілісності — єдність виникає внаслідок взаємодії локальних правил (кроку, кута, густини, відстані до сусіда), а не накладається наперед заданим контуром. Робочими методами стають алгоритмічне генерування та добір варіантів за заданими критеріями. Проєктувальник керує вже не формою, а умовами її зростання.

Принцип силової тектоніки — розширює поняття тектонічної правдивості: форма фіксує дію не лише навантажень, а й потоків повітря, світла, тепла та руху людей. Видимою стає не схема «опора — навантаження», а логіка впливів, під які форму оптимізовано, як у вентиляційній системі Eastgate Centre.

Принцип перцептивної орієнтованості — врівноважує складність і читабельність. Утрата осі та симетрії позбавляє людину звичних опорних ліній, тому форма має містити легко впізнавані «якорі»: вхідну групу, вузол руху, візуальний центр. Складність корисна, поки вона впорядкована; з її надмірним зростанням збільшується ризик дезорієнтації й втоми. Принцип зберігає класичну домінанту, переносячи її з контрастного об'єкта до точки локального згущення поля.

Для відновлюваних міст запропоновані принципи мають прикладне значення. Градієнтність і варіативна повторюваність дозволяють подолати монотонність масових серій без переходу до дорогих унікальних форм; силова тектоніка пов'язує виразність з енергоефективністю; перцептивна орієнтованість запобігає надмірному ускладненню в закладах, де людям

потрібне відчуття безпеки й ясності, — житлових комплексах, школах, реабілітаційних центрах.

Висновки. Нелінійна архітектура не скасовує класичну композицію, а переносить акцент із відношення між відокремленими частинами на поведінку цілісної системи. Найбільших втрат зазнали симетрія, вісь, канонічні пропорції, метричний повтор, ордерне членування та візуальна тектонічність; цілісність, ритм, масштаб, нюанс і домінанта збереглися, змінивши зміст.

Блоб-, фрактальна, біонічна, органічна, нелінійна й параметрична лінії формоутворення поєднує спільне ядро — безперервність, варіативність, самоорганізація та відповідність середовищу. На цій основі запропоновано шість принципів: градієнтної безперервності, варіативної повторюваності, багатомасштабної самоподібності, емерджентної цілісності, силової тектоніки та перцептивної орієнтованості.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення критеріїв оцінювання цих принципів на реалізованих українських проєктах і на вивчення того, як ступінь складності форми впливає на сприйняття середовища його користувачами в умовах післявоєнного відновлення.

PEDAGOGICAL SCIENCES

UDC 355.4:004.9

THE USE OF COMPUTER-BASED TESTING METHODS IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE DISCIPLINE "FUNDAMENTALS OF NATIONAL RESISTANCE"

Durieiev Viacheslav
Phd, Associate Professor
Biletskyi Serhii
Phd, Senior Research Associate, Associate Professor,
Prykhodko Yurii
Phd, Associate Professor
Udovenko Oleksandr
Phd, Associate Professor
Cherepakha Rostyslav
Senior teacher
Atoian Sergii
Senior teacher
Klymenko Oleh
Senior teacher
Okaianchenko Daniil
Student
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv

Abstract: The results of using computer-based learning and testing in the training of students in protection systems are presented. Approaches are proposed for applying this method to teach specific content modules of the course "Fundamentals of National Resistance" within the context of distance learning.

Keywords: Fundamentals of national resistance, computer-based testing, distance learning.

During the remote study of the content modules for the course "Fundamentals

of National Resistance," students' knowledge is accessed via computer-based testing. To enhance the quality of student learning in this discipline, it is advisable to draw upon positive practices established at other educational institutions.

This paper proposes incorporating the experience of the National University of Civil Defense of Ukraine, gained during the training of specialists in subjects related to the use of security monitoring equipment. To verify the functionality of security monitoring devices and to refine the methodology for using electronic testing in the study of such equipment, five testing sessions were conducted: four with a time limit for preparation, and one without a time limit.

The objective of studying the operation of the devices and conducting electronic testing was to improve the quality of the analysis of device performance and to develop a methodology for the application of electronic testing. Furthermore, the testing aimed to:

- address user feedback regarding improvements to the testing software;
- eliminate errors within the testing process;
- develop a methodology for using electronic testing to study the operation of devices within security control systems, taking into account the time allocated for a simulated training session at the workstation.

During the testing of a methodology involving electronic assessment for the study of security control system devices, the following categories of students were included:

A) Time-limited testing:

- Specialists involved in licensed activities related to security control systems;
- 4th-year students from the first faculty who had previously studied the operation of security control system devices;
- 4th-year students from the second faculty who had previously studied the operation of security control system devices; – 4th-year students from the third faculty who had previously studied the operation of security control system devices;

B) Testing without time limits:

- 2nd-year students from the first faculty who had not previously studied the operation of security control system devices.

Results obtained from the testing.

The first test was time-limited and involved specialists in licensed activities related to security control systems. Nine individuals participated in this test. The duration of the test was 25, 30, and 35 minutes. The results of the testing involving these specialists are presented in Table 1.

Table 1

Test results for specialists in licensed types of work

Testing time, minutes	Number of ratings					
	5A	4B	4C	3D	3E	2F
25	–	1	–	–	–	2
30	–	–	1	2	–	–
35	–	1	1	–	–	1

The second and third tests were time-limited; they involved students who had previously studied the operation of safety control system devices (within related fields of study). Twenty-three students participated in the testing. The time allotted for the tests was 25, 30, and 35 minutes. The test results are presented in Table 2.

Table 2

Test results of students in similar fields of study

Testing time, minutes	Number of ratings					
	5A	4B	4C	3D	3E	2F
25	–	–	1	5	–	1
30	–	–	3	4	–	1
35	–	1	3	3	–	1

The fourth test was conducted under a time limit; it involved students who had previously studied the operation of safety control system devices. Nine students participated in the test. The time allotted for the test was 25, 30, and 35 minutes. The test results are presented in Table 3.

Table 3

Test Results

Testing time, minutes	Number of ratings					
	5A	4B	4C	3D	3E	2F
25	–	–	–	1	–	2

30	–	–	2	–	–	1
35	–	1	1	–	–	1

The fifth test — with no time limit — involved students who had not previously studied the operation of safety control system devices. Six students participated in this test. There was no time limit. The test results are presented in Table 4.

Table 4

Test Results

Testing time, minutes	Number of ratings					
	5A	4B	4C	3D	3E	2F
unlimited	–	1	3	1	1	–

It has been determined that the use of electronic testing during the study of the operation of safety control system devices enhances the level of student preparation.

Thus, the results obtained from the methodology of using electronic testing should be utilized to enhance the quality of student preparation when studying the content modules of the discipline "Fundamentals of National Resistance" within the framework of distance learning at the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute."

REFERENCES

1. Nagel C., Evjen B., Glynn J., Skinner M., Watson K. (2005). Professional C#. with .NET 3.0. Wiley Publishing Inc, 1789.

2. Schildt H. (2010). C# 3.0 : The complete Reference, 986.

3. Rahmani-Andebili M. (2024). MATLAB Lessons, Examples, and Exercises: A Tutorial for Beginners and Experts. Springer, 480. ISBN 978-3031761768.

UDC 378.147:37.091.313

PROJECT-BASED LEARNING AS A MODERN APPROACH TO TRAINING A COMPETITIVE PROFESSIONAL

Kralina Hanna Serhiivna,
Ponomarenko Andrii Vasylovych,
Levchenko Viktor Volodymyrovych,
Lecturers
KAI TECH Professional College of the National University
"Kyiv Aviation Institute" (Right Bank Campus)
Kyiv, Ukraine

Abstract: This paper provides a rationale for organizing learning through the collaborative solution of a practical engineering problem in the context of the widespread adoption of artificial intelligence tools; it proposes a project-based learning model in which work towards a practical outcome guides the study of theory; and it examines the activities involved in each stage, coordination of the work, and assessment of its results.

Keywords: Project-based learning, artificial intelligence, interdisciplinary connections, engineering disciplines.

The modern labour market is characterized by an exceptionally rapid pace and scale of change in virtually every area of human activity. Under these conditions, training future professionals requires ensuring that the knowledge and skills they acquire remain relevant and, consequently, that they achieve a level of competitiveness sufficient for employment. Only a few years ago, the problem of education lagging behind market requirements was considered primarily in terms of the use of specific technologies or tools, such as programming languages or frameworks [1]. Today, however, a "metatechnology" widely known as "artificial intelligence" (AI) is clearly coming to the forefront. AI tools are particularly effective in solving engineering and technical problems, which can be explained by the considerable potential for formalizing technical knowledge. This situation requires a

reconsideration of how the educational process is organized: methodical, unhurried study of material, with theoretical knowledge systematically “reinforced” through laboratory and practical work, may prove insufficiently effective in helping students acquire the necessary skills and abilities. Given the widespread availability of AI tools and their impressive speed, businesses are beginning to require employees not so much to understand every stage of solving a problem in depth as to formulate effective prompts, verify the resulting instructions, and carry them out [2]. With work organized in this way, the project becomes central: AI tools, under the guidance of a professional, break it down into individual tasks and stages and monitor its progress. The professional’s role thus shifts towards supervision: individual “gaps” in knowledge, particularly theoretical knowledge, may be addressed directly while working on the project [3]. Under these conditions, “accelerating” education should be understood as reducing the time required to move from defining a task to taking well-founded, independent action. This requires an educational process in which students move in the corresponding direction: from a problem whose solution enables a particular goal to be achieved to the specific operations needed to solve it.

Sequential study of disciplines ensures systematic training, but a substantial time gap arises between acquiring specific knowledge and applying it in practice. For example, within the technical programmes taught at KAI TECH, students study electrical circuits, electronic components, the fundamentals of algorithm development and programming languages, computer network protocols, and information security tools [4]. Specific engineering tasks appear later, in calculation and drawing assignments, course projects, and graduation projects. These tasks may often remain at the same “abstract” level as the corresponding practical exercises, such as calculating currents using Kirchhoff’s laws or performing matrix transformations. In addition to the temporal gap, a “spatial” gap can also be identified: the lack of favourable conditions for establishing connections between disciplines and, even more so, between programmes. Interdisciplinary connections are generally established only through an instructor’s references to other courses. In the authors’ view, connections formed in this way do not provide students with a coherent

understanding of their field of study. Pointing out that the Fourier transform is used in radio communications is substantially different from an actual need to select a band-pass filter with the required bandwidth. The output of a transform programmed in C or Python appears on a computer screen as a set of abstract numbers, which does not provide a genuine “feel” for the Nyquist criterion. In actual practice, mathematical concepts become diagnostic tools, and the correctness of their application affects the performance of an entire team of professionals. The problem here lies in the limited alignment of learning activities with the logic of professional practice. For example, the developer of a modern software-defined radio (SDR) receiving system simultaneously considers the signal bandwidth, interference level, sampling rate, performance of the analog-to-digital converter (ADC), and throughput of the USB interface and computer network. Studying these issues in isolation leaves students with the task of integrating disciplines and programmes without pedagogical support.

A project-based approach makes it possible to provide this integration directly within the educational process. It creates a situation in which the requirements of a subsystem must be “translated into the language of another discipline”. The choice of the radio signal’s intermediate frequency determines the ADC resolution, which in turn affects the recording size and the possibilities for transmitting data through available interfaces; the recording format affects the input configuration of the decoding algorithm, whose implementation must take account of the capabilities of the available computing system; and the way data are recorded and stored establishes requirements for regulating access to them. These connections take the form of specific dependencies that can be justified, calculated, and taken into account.

The starting point in project-based learning is a complex task with a verifiable outcome. Students determine the conditions for solving it, put forward hypotheses, create a prototype, and overcome constraints. Questions that arise during the work prompt them to consult theory from different disciplines. After studying the necessary concepts, the team revises its solution and conducts another check. The learning process becomes iterative: problem, attempt, result, explanation, adjustment,

attempt, … This progression corresponds to one of the mechanisms of natural cognition: an observed phenomenon raises a question, and a model is constructed and tested to explain it. For example, an unsuccessful decoding attempt prompts an investigation of the signal-to-noise ratio, frequency offset, synchronization, and signal structure. Theory emerges at the moment of a recognized need and becomes linked to observable consequences. The instructor, or AI as an always-available teaching assistant, organizes the transition from a specific difficulty to generalized knowledge. The instructor or assistant helps distinguish a technical error from an incorrect model, suggests relevant sources, provides concise explanations, and checks understanding. After a successful action, students should be able to explain why it was effective and within what quantitative limits it will remain so.

In their review, D. Kokotsaki, V. Menzies, and A. Wiggins examine project-based learning in relation to learner autonomy, collaboration, and pedagogical support [5]. The meta-analysis by L. Zhang and Y. Ma brings together 66 empirical studies and reports a positive effect of the approach on the learning outcomes examined [6]. These publications provide a basis for developing the model, but do not establish its effectiveness in a specific project. Meaningful tasks, inquiry, students' independent decisions, reflection, revision of outcomes, and their presentation are central to the proposed approach. These principles are consistent with the PBLWorks model [7]. A project differs from an isolated practical assignment in that it defines a continuous pathway for mastering the material. Practice creates a demand for theory, while theory makes it possible to transform an individual successful experience into sustained professional competence.

As a practical example of implementing project-based learning, the authors propose a hardware and software system for receiving and processing satellite signals. The system provides an end-to-end chain from antenna reception to digital data accessible through a client application. The learning task draws on available satellite signals carrying geographical, topographical, and meteorological data that are open for use. The specific source is selected according to availability, frequency bandwidth, decoding complexity, and the laboratory's capabilities.

The project brings together students in “Electronic Communications and Radio Engineering”, “Computer Engineering”, “Software Engineering”, and “Cybersecurity and Information Protection”. The first field provides the radio engineering component. The others are associated with converting the signal into digital form, processing and decoding it, storing it, and managing access. The work comprises three main stages. The first involves developing and implementing hardware: antenna devices, high-frequency and low-frequency filters, amplifiers, frequency-conversion components, and analog-to-digital converters. The second concerns recording digital data and decoding them. The third involves managing data acquisition, processing, and publication through server and client applications. These stages reflect the system’s architecture, but may be carried out partly in parallel. Programmers begin working with reference recordings while the radio engineering team investigates the receiving chain. Server components are tested using prepared datasets. All modules are subsequently integrated, and interim solutions are refined on the basis of actual reception results. For beginner groups, a ready-made radio module may be used, with individual components replaced by student-developed designs. More advanced participants design their own modules and compare their characteristics with those of the original system. A common architecture maintains coherence in learning across individual assignments of different levels of complexity.

In the first stage, students analyse the requirements for the signal under investigation and formulate requirements for the receiving subsystem. Antenna development includes selecting a design, calculating dimensions, and investigating directivity, impedance matching, and the effects of polarization. These activities connect fields such as electrodynamics, circuit theory, measurement technology, and engineering design. The outcome is assessed on the basis of the characteristics achieved, rather than merely whether a device has been built. Intermediate outputs include schematics, calculations, a list of components, and measurement reports. Test conditions and permissible deviations are specified for each component. The project team retains the results of unsuccessful tests and explains the corrective steps taken.

In the second stage, a software pipeline is developed to convert a stream of

samples into meaningful data. First, stable, lossless data recording at a specified sampling rate is ensured. Students agree on the sampling rate, sample resolution, and byte order. The open SigMF specification may be used to store signal recordings with metadata [8]. A processing chain appropriate to the selected signal is then constructed: channel extraction, filtering, frequency-offset compensation, synchronization, and demodulation. Frame-structure recovery, error correction, and verification of integrity-check values are performed where necessary. The specific set of operations is determined by the documented signal format. GNU Radio may be used for prototyping, providing software signal-processing blocks and support for working with both radio devices and models [9]. The learning task consists of justifying the selected processing chain and checking individual transformations. Using a ready-made block does not remove the need for students to understand its input parameters, limitations, and effect on the subsequent outcome. At this stage, mathematics and communication theory are combined with algorithm development, programming, operating systems, and memory management. Testing is conducted with several types of data: a synthetic signal with known parameters, a reference recording, and a signal from the team's own receiver. This sequence makes it possible to distinguish an algorithmic defect from the effects of radio-channel limitations. Spectra, intermediate results, the number of correctly recovered frames, and behaviour under artificially introduced distortions are compared.

The third stage brings together acquisition of signal recordings, initiation of processing, exchange of results, and their presentation to the user. Students develop FTP, TCP, and/or HTTP servers for file exchange and support of the client application. The project may include tasks to create several applications with different architectures: desktop, web, mobile, and others.

The participation of students in "Cybersecurity" begins with constructing a model of potential threats. The issues considered include recording corruption, file substitution, and exhaustion of server resources. Participants design user authentication, access control, integrity checking, logging, and recovery mechanisms for failures. Secure transmission methods are selected for external data exchange.

Security is considered in relation to performance. Input validation and request-size limits prevent some failures but must be aligned with actual recording sizes. A checksum helps detect file corruption but does not in itself confirm that the source is trusted. Such distinctions become the subject of shared engineering discussion.

Prior knowledge is assessed before work begins. Students who lack a command of basic concepts are offered preparatory assignments and consultations, including AI-assisted consultations. The instructor establishes a list of required topics so that an interest in a particular module does not lead to “gaps” in the general preparation specified by the curriculum. The assignment defines the final product and the required knowledge and skills. Short cycles with verifiable outcomes are then identified: sample recording, data recovery, and service operation. The pace of a cycle is determined by task complexity and participants’ preparation, rather than an effort to continually shorten deadlines. All tasks, along with the results and reports of completed work, are recorded using AI tools. Assessment combines the quality of the shared product with individual understanding. The team presents schematics, code, measurement results, and test reports. Each student explains their own solution and its connections with neighbouring subsystems. Individual contributions are substantiated by an AI-recorded change history, the students’ own reports, and an oral defence of the work. Individual project tasks may form the basis of course projects and final-year projects.

Conclusions. Project-based learning promotes close interdisciplinary connections as a necessary condition for successful teamwork among future professionals. Participation in a shared project creates a demand among students for knowledge from different disciplines and makes learning more meaningful and purposeful. The project for receiving digital satellite signals discussed as an example covers a broad range of technical disciplines and creates conditions for integrating the theoretical knowledge and practical skills of students from different programmes as they solve a shared engineering task.

REFERENCES

1. Dobslaw F., Angelin K., Öberg L.-M., Ahmad A. The Gap between

Higher Education and the Software Industry – A Case Study on Technology Differences. *arXiv*. 2023. arXiv:2303.15597. DOI: 10.48550/arXiv.2303.15597.

2. Microsoft, LinkedIn. AI at Work Is Here. Now Comes the Hard Part. *2024 Work Trend Index Annual Report*. 2024. URL: https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/ai-at-work-is-here-now-comes-the-hard-part (accessed: 01.10.2026).

3. Lee H.-P., Sarkar A., Tankelevitch L., Drosos I., Rintel S., Banks R., Wilson N. The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers. *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2025. Article 1121. P. 1–22. DOI: 10.1145/3706598.3713778.

4. Educational and Professional Programmes. *KAI TECH Professional College of the National University "Kyiv Aviation Institute" (Right Bank Campus) : official website*. URL: https://kiutz.nau.edu.ua/osvitno-profesiini-prohramy/ (accessed: 01.10.2026).

5. Kokotsaki D., Menzies V., Wiggins A. Project-based learning: A review of the literature. Improving Schools. 2016. Vol. 19, no. 3. P. 267–277. DOI: 10.1177/1365480216659733.

6. Zhang L., Ma Y. A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a meta-analysis study. Frontiers in Psychology. 2023. Vol. 14. Article 1202728. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1202728.

7. Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements. *PBLWorks*. URL: https://www.pblworks.org/gold-standard/pbl-project-design (accessed: 03.10.2026).

8. SigMF Specification. Version 1.2.6. *SigMF*. URL: https://sigmf.org/ (accessed: 03.10.2026).

9. About GNU Radio. *GNU Radio*. URL: https://www.gnuradio.org/about/ (accessed: 03.10.2026).

UDC 373.3.017:37.091.313

PROJECT-BASED LEARNING AS A TOOL FOR NATIONAL AND PATRIOTIC EDUCATION OF CHILDREN

Yakymenko Svitlana Ivanivna
Doctor of Pedagogical Sciences
Admiral Makarov National University of Shipbuilding
Mykolaiv, Ukraine

Abstract. The article examines the potential of project-based learning as a pedagogical tool for the national and patriotic education of primary school children. The educational potential of research, creative, social, and local history projects is explored, and the stages of their organization and the conditions for engaging pupils in collaborative activities are characterized. The importance of partnerships among schools, families, and communities, reflection, and a child-centered approach is substantiated in relation to developing a conscious attitude toward cultural heritage, the national language, history, and civic responsibility.

Keywords: Project-based learning, national and patriotic education, primary school pupils, national self-awareness, civic competence, local history studies, partnership pedagogy.

Problem Statement. Contemporary Ukrainian education is developing amid social transformations, challenges posed by war, and increasing attention to national identity and civic resilience. Under these circumstances, the national and patriotic education of children cannot be limited to the reproduction of national symbols or the memorization of historical dates. Its essence is associated with gaining personal experience of belonging to a community, respecting human dignity, the Ukrainian language, cultural heritage, and developing a responsible attitude toward others. The Law of Ukraine «On Education» establishes the fundamental principles of civic education, while the State Standard of Primary Education focuses on the development of key competencies [1; 2].

For primary school pupils, practical activities, emotionally meaningful interactions, and opportunities to observe the results of their own efforts are particularly important. Therefore, project-based learning creates favorable conditions for moving beyond the transmission of knowledge about the homeland toward meaningful participation in preserving traditions, exploring the local community, and addressing age-appropriate challenges within the school or local environment.

Purpose of the Article. The purpose of this article is to explore the pedagogical potential of project-based learning in the national and patriotic education of primary school children, identify its fundamental principles and organizational stages, and provide examples of its practical implementation in primary education.

Relevance of the Study. The need to identify effective approaches to national and patriotic education is becoming increasingly important due to the necessity of strengthening children's sense of belonging, security, and mutual support. The Concept of National and Patriotic Education within the Ukrainian Education System emphasizes the value-based, civic, and activity-oriented dimensions of educational work [3].

The project-based approach corresponds to the principles of the New Ukrainian School reform, including learning through activity, integration of educational fields, partnership pedagogy, and attention to children's individual needs [4].

Presentation of the Main Material. Within the framework of this article, project-based learning is understood as an educational activity organized by the teacher, in which children gradually develop greater independence while investigating a meaningful issue and creating a tangible outcome. Such outcomes may include exhibitions, maps, albums, digital stories, charitable initiatives, or public presentations.

The educational effectiveness of project-based learning is determined not only by the final product but also by the processes of inquiry, collaboration, decision-making, and reflection on personal experiences.

The national and patriotic content of educational projects should be based on the values of freedom, human dignity, respect for cultural diversity, and

responsibility. It is important to avoid formal declarations of patriotism, pressure to express particular emotions, and the division of people into «us» and «them».

Instead, children should have opportunities to explore family histories, local traditions, Ukrainian cultural achievements, and examples of solidarity, independently formulate conclusions, and present their findings to others.

The pedagogical potential of project-based learning can be identified in at least four interconnected dimensions.

The cognitive dimension involves working with accessible sources of information, formulating questions, conducting observations, and examining personal accounts.

The value-oriented dimension focuses on developing respect for people, language, historical memory, and cultural heritage.

The communicative dimension promotes the ability to listen, negotiate, present findings, and cooperate with others.

The activity-based dimension provides children with practical experience of making meaningful contributions to collective initiatives.

Five main stages can be distinguished in the organization of project-based learning.

The first stage is motivational and problem-oriented. The teacher and pupils jointly identify a question connected with children's experiences, such as «What stories does our street preserve?» or «How can we support Ukrainian books?».

The second stage is planning. Participants agree on the project's purpose, achievable tasks, individual responsibilities, deadlines, and rules for safe interaction.

The third stage is research and practical implementation. Pupils collect information, communicate with adults, investigate relevant materials, and create the project product.

The fourth stage is presentation. The results are presented to classmates, families, or members of the local community.

The fifth stage is reflection. Children discuss what they have learned, how they collaborated, and whether their attitudes toward the topic have changed.

One possible example is the project «My Community on the Map of Good Deeds».

With the teacher's assistance, pupils identify places associated with culture, education, volunteering, and mutual assistance. They then create a collective map containing brief descriptions of these locations.

This activity integrates civic and historical education with language and literature, arts, and information technology. It also helps children understand their community as a space in which responsible actions can make a positive difference.

Another example is the project «Family Traditions of Ukraine».

Children may explore traditional songs, crafts, recipes, holidays, and family memories, select illustrations, and create a collective classroom album.

The teacher should provide alternative assignments for pupils who cannot or do not wish to share personal family experiences. Children should not be required to disclose private or potentially traumatic information.

Such sensitivity is particularly important for pupils who have experienced displacement, loss, or separation from family members.

The project «Ukrainian Books Bring Us Together» may involve reading works by Ukrainian authors, preparing book recommendations for peers, making bookmarks, and organizing book exchanges.

In this case, patriotic education is implemented through the practical use of the Ukrainian language, engagement with reading culture, and participation in a socially beneficial initiative.

At the same time, teachers should consider pupils' developmental characteristics. Tasks should be concise, understandable, and differentiated according to their complexity.

The effectiveness of project-based learning depends on several pedagogical conditions.

First, the project topic should be personally meaningful and appropriate to children's developmental capabilities.

Second, pupils should have genuine opportunities to choose how they complete

their assignments.

Third, communication should be supportive and should not involve evaluating a child's «level of patriotism».

Fourth, parents and community representatives should be involved as partners rather than completing assignments on behalf of children.

Fifth, final reflection should help pupils recognize not only the knowledge they have acquired but also their experiences of cooperation and responsibility.

Assessment should focus on observable learning outcomes and social behaviors, including the ability to formulate questions, work with accessible information, fulfill agreed responsibilities, respect different perspectives, and explain one's individual contribution.

Appropriate assessment tools include self-assessment sheets, oral reflection circles, project portfolios, and descriptive feedback.

It is essential that assessment does not become a means of examining pupils' personal beliefs or family experiences.

For prospective primary school teachers, mastering the project-based approach involves developing the ability to integrate different educational fields, select culturally sensitive materials, organize group activities, and establish a safe learning environment.

In higher education institutions specializing in teacher preparation, these competencies can be developed through educational project simulations, analysis of pedagogical situations, microteaching, and reflective activities during teaching practice.

Thus, project-based learning serves not only as a teaching method for children but also as an important component of the methodological preparation of future educators.

Conclusions. Project-based learning is a promising tool for the national and patriotic education of children because it combines knowledge about Ukraine with personal experiences of inquiry, cooperation, and socially beneficial action.

Its educational potential can be realized through a child-centered approach,

voluntary and age-appropriate participation, respect for diverse life experiences, partnerships with families and communities, and systematic reflection.

Further research should focus on developing criteria for assessing the educational outcomes of such projects and identifying effective approaches to preparing prospective teachers for their implementation.

REFERENCES

1. On Education: Law of Ukraine No. 2145-VIII of September 5, 2017. *Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine*. 2017. Nos. 38–39. Art. 380. (in Ukrainian).
2. On Approval of the State Standard of Primary Education: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 87 of February 21, 2018. (in Ukrainian).
3. On Certain Issues of National and Patriotic Education in Educational Institutions of Ukraine and Repealing Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 641 of June 16, 2015: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 527 of June 6, 2022. (in Ukrainian).
4. Ministry of Education and Science of Ukraine. *The New Ukrainian School: Conceptual Principles of Secondary School Reform*. Kyiv, 2016. 40 p. (in Ukrainian).
5. Dewey J. *Experience and Education*. New York: Macmillan, 1938. 116 p.
6. UNESCO. *Global Citizenship Education: Topics and Learning Objectives*. Paris: UNESCO, 2015. 70 p.

УДК 377:730:069

ПРОЄКТНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЛІТНЬОЇ ПРАКТИКИ СТУДЕНТІВ СКУЛЬПТУРНОГО ВІДДІЛЕННЯ У СПІВПРАЦІ З АРХЕОЛОГІЧНИМ МУЗЕЄМ

Ахтирський Андрій Андрійович
викладач спеціальних дисциплін
Комунальний заклад «Одеський художній
фаховий коледж ім. М. Б. Грекова»
м. Одеса, Україна

Анотація: У статті узагальнено досвід організації літньої практики студентів скульптурного відділення в межах проєкту «Первинні форми», реалізованого у співпраці з Одеським археологічним музеєм НАН України. Розглянуто послідовність роботи від спостереження за музейним предметом і консультацій археологів до графічного та пластилінового ескізування, виконання скульптури в матеріалі й публічної презентації. Показано педагогічне значення індивідуальних авторських проєктів у спільному виставковому задумі. Окреслено роль викладача в супроводі творчого пошуку та запропоновано орієнтири аналізу навчальних результатів. Обґрунтовано доцільність залучення студентів молодших курсів до повного циклу мистецького проєкту.

Ключові слова: Мистецький коледж, підготовка скульпторів, літня практика, проєктне навчання, музейна педагогіка, скульптурна композиція, авторська інтерпретація, виставкова діяльність.

Постановка проблеми. Літня практика у мистецькому коледжі дає змогу поєднати навчальні завдання з обставинами професійної діяльності художника. Для студента скульптурного відділення важливо простежити, як спостереження породжує задум, як задум змінюється під час роботи з об’ємом і матеріалом та як завершена скульптура взаємодіє з простором і глядачем. Організація практики навколо спільної виставки допомагає пов’язати ці етапи й надати

індивідуальній роботі зрозумілу перспективу публічного представлення.

Партнерство з археологічним музеєм розширює зміст такої практики. Студенти працюють із предметами культурної спадщини, отримують пояснення фахівців і співвідносять історичний контекст зі своїм сучасним художнім баченням. Перед викладачем постає завдання організувати цей процес так, щоб кожен учасник пройшов власний шлях інтерпретації та водночас долучився до створення спільної експозиції.

Педагогічні орієнтири. Звернення до музейного середовища узгоджується з положеннями рамкового документа ЮНЕСКО з культурної та мистецької освіти, ухваленого 2024 року. В офіційному повідомленні про його прийняття наголошено на значенні місцевої культурної спадщини в освіті та розвитку партнерств між освітніми й культурними установами [1]. Для підготовки скульптора таке партнерство набуває конкретного змісту через роботу з формою музейного предмета та його художнє переосмислення.

Л. Шульга розглядає музей як партнера мистецької освіти та середовище взаємодії з культурною спадщиною [2, с. 47–48]. Її праця присвячена початковій школі; у фаховому коледжі відповідні можливості потребують адаптації до професійних завдань. У нашому випадку спостереження за експонатом продовжується проєктуванням власної скульптурної композиції, її виконанням і представленням у музейному просторі.

У моделі проєктного навчання PBLWorks виокремлено самостійний вибір учня, рефлексію, зворотний зв’язок із доопрацюванням результату та публічну презентацію [3]. Ці орієнтири дають змогу розглядати виставковий проєкт як послідовність взаємопов’язаних навчальних дій. Для аналізу саме художньої роботи доречно звернутися до моделі Studio Habits of Mind проєкту Project Zero: вона охоплює спостереження, уявлення майбутнього твору, опанування техніки, вираження власного задуму, осмислення процесу та взаємодію з мистецьким середовищем [4].

Мета та матеріал статті. Мета статті — розкрити спосіб організації літньої практики, за якого індивідуальний авторський проєкт студента

включено в повний цикл спільного музейного проєкту. Матеріалом є досвід проведення влітку 2026 року проєкту «Первинні форми» за участю студентів І-ІІІ курсів скульптурного відділення Одеського художнього фахового коледжу ім. М. Б. Грекова у співпраці з Одеським археологічним музеєм НАН України. Стаття має характер узагальнення педагогічного досвіду й спирається на спостереження керівника практики, процес роботи студентів, їхні ескізи, скульптури та пояснення авторського задуму.

Від музейного предмета до власного задуму. Початковим етапом стало знайомство з археологічними матеріалами Причорномор'я та музейними предметами різних епох, зокрема палеоліту, неоліту й античності. Студенти виконували замальовки з різних ракурсів, вивчали силует, співвідношення частин, характер узагальнення та поверхню предмета. Серія рисунків давала можливість повертатися до побаченого, порівнювати спостереження і виокремлювати риси, важливі для подальшої композиції.

Важливою складовою були лекції та консультації професійних археологів. Фахівці пояснювали призначення предметів, можливі способи їх використання й виготовлення, особливості культурного середовища. Там, де йшлося про можливі трактування давнього образу, студенти знайомилися з ними як із фаховими припущеннями. Це допомагало уважніше ставитися до історичного контексту і розрізняти відомості про артефакт та власну художню інтерпретацію.

Перед студентом поставало питання, що саме в давньому предметі відгукується його сучасному досвіду і може стати основою нового образу. Після натурних замальовок він переходив до графічних композиційних ескізів. На цьому етапі добиралися пропорції, співвідношення мас, характер силуету, міра умовності. Вихідний артефакт слугував точкою відліку для авторського рішення; кожен учасник визначав, які його пластичні або образні особливості розвиватиме у власній роботі.

Перехід від рисунка до тривимірної форми. Наступним кроком було виконання невеликого ескізу з пластиліну. Об'ємна модель дозволяла

перевірити те, що на рисунку залишалося лише припущенням: співвідношення передньої та бічних проєкцій, взаємодію опуклих і заглиблених частин, виразність форми з різних точок огляду. Пластиліновий ескіз доопрацьовували перед переходом до виконання в матеріалі. Так студент навчався пов'язувати графічне мислення з об'ємно-просторовим і пояснювати, чому певне рішення потребує зміни.

Робота від блока та властивості матеріалу. Скульптури виконували з піноблоків. Навчальне завдання полягало в опануванні принципу роботи від цілого блока з поступовим зняттям матеріалу. Перехід від пластиліну до блока змінював характер дій: потрібно було заздалегідь співвіднести задум із наявним об'ємом, визначити основні маси, продумати послідовність оброблення. Викладацький супровід зосереджувався на тому, як підійти до блока, зберегти цілісність форми та узгодити окремі деталі із загальним рішенням.

Робота з піноблоком давала можливість навчально відпрацювати окремі принципи висікання з кам'яного блока. При цьому властивості піноблоку й природного каменю різняться, тому здобутий досвід потребує подальшого розвитку під час роботи з іншими матеріалами. Для цієї практики суттєвим був сам спосіб мислення: студент мав побачити майбутню скульптуру в початковому об'ємі та співвідносити кожну дію з її цілісною будовою.

Консультації археологів стосувалися також можливих давніх способів оброблення й забарвлення предметів. Під час виконання власних робіт студенти використовували природні пігменти та рослинні матеріали, зокрема траву й листя, для тонування поверхні. Ці проби пов'язували розмову про давні технології з безпосереднім відчуттям матеріалу, фактури й кольору. Вони мали характер навчального художнього експериментування; вибір тону підпорядковувався задуму конкретної скульптури.

Педагогічний супровід творчого пошуку. У процесі практики труднощі сприймалися як робочі навчальні ситуації. Нез'ясована бічна проєкція, зміна пропорцій під час переходу від рисунка до об'єму або потреба скоригувати задум у матеріалі ставали приводом уважніше проаналізувати форму.

Послідовність ескізування допомагала зробити рішення видимим для обговорення і визначити, що саме потребує доопрацювання.

Завдання викладача полягало в організації цього переходу й допомозі під час роботи з матеріалом. Важливо було зберігати особистий задум студента, пояснювати зв'язок між технічною дією та пластичним результатом, повертати увагу до цілого. Спільна тема виставки задавала межі роботи, а вибір конкретного образу, характер його переосмислення й композиційне рішення залишали простір для самостійності.

Індивідуальний проєкт у спільній експозиції. Кожен студент створював власний проєкт у межах загального задуму «Первинних форм». Після виконання робіт учасникам було запропоновано письмово осмислити свій шлях: пояснити вибір образу, назвати джерело натхнення, описати перехід від музейного предмета до авторської композиції. Такий текст допомагав пов'язати послідовність практичних рішень зі змістом твору й підготуватися до його представлення.

Виставковий етап також був частиною навчальної роботи. Студенти разом із викладачем облаштовували місце експонування, розміщували та кріпили графічні аркуші на стінах, добирали положення скульптур. Потрібно було співвіднести масштаб окремого об'єкта з простором і сусідніми роботами, забезпечити можливість огляду, вибудувати зрозумілий зв'язок між графічним пошуком та завершеною формою. Під час монтажу індивідуальні рішення включалися в композицію всієї виставки.

Отже, студенти мали справу з двома масштабами композиційної роботи: побудовою власної скульптури та організацією спільної експозиції. Участь у підготовці простору допомагала зрозуміти, як спосіб розміщення змінює сприйняття твору. Водночас кожен учасник бачив залежність загального результату від внеску інших і долучався до спільного виконання організаційних завдань.

Публічна презентація та навчальні результати. Завершенням проєкту стало відкриття виставки в музеї. Студенти представляли роботи, спілкувалися

з відвідувачами й журналістами. Пояснення свого задуму перед аудиторією вимагало добору зрозумілих слів та готовності відповідати на запитання. Графічні аркуші, скульптури й матеріали виставки можуть увійти до студентського портфоліо як свідчення участі в завершеному мистецькому проєкті.

За спостереженнями керівника практики, основна навчальна цінність полягала в проходженні цілого процесу: учасники знайомилися з історичним предметом, формували власне ставлення до нього, перевіряли задум у різних формах ескізування, працювали в матеріалі та представляли результат. Їхні рисунки, об’ємні ескізи, скульптури й авторські пояснення дозволяли простежити зв’язки між цими діями. У такому форматі розвиток студента стає видимим через послідовність ухвалених рішень.

Для педагогічного аналізу цього досвіду доцільно враховувати обґрунтованість зв’язку з вихідним артефактом, самостійність інтерпретації, цілісність силуету й співвідношення мас, осмисленість переходу до матеріалу, здатність пояснити задум та участь у підготовці експозиції. Це орієнтири подальшого оцінювання подібних практик. Висновки про описаний проєкт ґрунтуються на якісних спостереженнях; кількісного вимірювання приросту вмінь або порівняння з контрольною групою не проводилося.

Відгуки відвідувачів і фахівців музейного середовища, а також придбання окремих студентських робіт стали додатковим досвідом суспільного сприйняття результатів. Для учасників це було знайомство з обставинами професійного життя художника. Педагогічне оцінювання такого проєкту має передусім стосуватися навчального шляху, якості художніх рішень і відповідальності за їх представлення; факт продажу сам по собі не визначає успішності навчання.

Висновки. Досвід «Первинних форм» показує можливість організувати літню практику як спільний проєкт коледжу й музею, у якому кожен студент проходить власний авторський шлях. Консультації археологів поглиблюють розуміння вихідного предмета; рисунок і пластилінова модель допомагають

розробити просторове рішення; робота від блока пов’язує задум із властивостями матеріалу. Монтаж експозиції та публічна презентація продовжують навчальне завдання і дають студентам досвід представлення власної роботи в культурному середовищі. Доцільно залучати студентів до таких партнерств уже з молодших курсів, добираючи посильні індивідуальні завдання в межах спільної теми. Для повторення цієї організаційної моделі важливо передбачити час на ескізування й доопрацювання, співпрацю з фахівцями музею, авторське пояснення та участь студентів у підготовці виставки. Завершений цикл робить видимим зв’язок між навчанням у коледжі та самостійною діяльністю художника й створює основу для наступних студентських проєктів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. UNESCO. UNESCO Member States adopt global framework to strengthen Culture and Arts education. 15 February 2024. URL: https://www.unesco.org/en/articles/unesco-member-states-adopt-global-framework-strengthen-culture-and-arts-education (дата звернення: 29.10.2026).

2. Шульга Л. М. Музейна педагогіка в системі мистецької та технологічної освіти початкової школи. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2025. № 101. С. 45–50. DOI: https://doi.org/10.32782/1992-5786.2025.101.8.

3. PBLWorks. Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements. URL: https://www.pblworks.org/gold-standard/pbl-project-design (дата звернення: 29.10.2026).

4. Project Zero. Eight Habits of Mind. Harvard Graduate School of Education. 2003. URL: https://www.pz.harvard.edu/resources/eight-habits-of-mind (дата звернення: 29.10.2026).

УДК 378.147:615.8

ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ КЛІНІЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

Блайда Іванна Миколаївна,
кандидат сільськогосподарських наук,
старший викладач кафедри реабілітації та здоров'я людини,
Бойсин Галина Богданівна,
старший викладач кафедри реабілітації та здоров'я людини,
Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій
0імені С. З. Ґжицького, Львів, Україна

Анотація: У статті проаналізовано педагогічні підходи до формування клінічного мислення у майбутніх фахівців із терапії та реабілітації. Розглянуто дидактичні можливості структурованого аналізу клінічних випадків, симуляційного навчання, цифрових сценаріїв, рефлексії та критерійного оцінювання. Запропоновано поетапну організацію навчальних завдань із поступовим ускладненням професійних ситуацій. Наголошено на необхідності відокремлення методичних рекомендацій від експериментально доведених результатів.

Ключові слова: Терапія та реабілітація; клінічне мислення; професійна підготовка; симуляційне навчання; аналіз клінічних випадків; формувальне оцінювання; педагогічна рефлексія.

Вступ.

Професійна підготовка фахівців із терапії та реабілітації передбачає не лише відтворення знань про захворювання, функціональні обмеження і терапевтичні втручання, а й здатність обґрунтувати рішення за умов неповної інформації. Майбутній фахівець повинен інтерпретувати результати обстеження, визначати функціональні потреби людини, узгоджувати цілі

втручання, враховувати ризики та переглядати попередні припущення. Таку складну інтелектуальну діяльність доцільно розглядати як клінічне мислення, розвиток якого потребує цілеспрямованої педагогічної організації.

Важливість компетентнісного підходу до реабілітаційної освіти відображено у Rehabilitation Competency Framework Всесвітньої організації охорони здоров'я. Документ пов'язує професійну діяльність із системою знань, умінь, поведінкових характеристик і цінностей та наголошує на необхідності адаптації компетентностей до контексту навчання і практики [1]. Однак наявність переліку очікуваних результатів сама по собі не гарантує, що студент умітиме застосувати їх у новій клінічній ситуації.

У систематичному огляді освітніх втручань у фізичній терапії описано потенційно корисні способи розвитку клінічного мислення, водночас автори відзначили недостатню методологічну строгість наявних досліджень для формулювання однозначних рекомендацій щодо найкращої методики [2]. Отже, актуальним є не проголошення переваг окремої технології, а педагогічне обґрунтування послідовного поєднання навчальних завдань, зворотного зв'язку та критеріїв оцінювання.

Мета роботи.

Теоретично обґрунтувати педагогічні підходи до формування клінічного мислення майбутніх фахівців із терапії та реабілітації й визначити умови застосування аналізу випадків, симуляційних технологій та формувального оцінювання у професійній підготовці здобувачів вищої освіти.

Матеріали та методи.

Матеріалом дослідження стали відкриті документи міжнародних професійних організацій та рецензовані наукові праці з педагогіки фізичної терапії, оприлюднені у 2021-2026 роках. Застосовано описовий аналіз змісту джерел, порівняння педагогічних підходів, тематичне групування дидактичних прийомів і теоретичне узагальнення. Ця робота не є систематичним оглядом із наперед зареєстрованим протоколом; первинного педагогічного експерименту, опитування студентів чи статистичного аналізу авторки не проводили.

Запропоновані нижче рішення мають статус методичних пропозицій.

Результати та обговорення.

Клінічне мислення доцільно навчати як послідовність взаємопов’язаних дій: постановка запитань під час збирання інформації, формування робочих гіпотез, вибір релевантних способів обстеження, зіставлення даних, визначення пріоритетів втручання та оцінювання його наслідків. На відміну від перевірки фактологічної пам’яті, такі навчальні завдання вимагають пояснення того, чому певне рішення є доцільним саме в конкретних умовах.

Перший педагогічний інструмент – структурований розбір клінічного випадку. Викладач подає короткий опис функціональної проблеми, після чого студенти встановлюють, яких даних бракує для формування обґрунтованого рішення. У другій частині завдання додаються відомості обстеження, які можуть підтвердити або спростувати первинну гіпотезу. На завершення студенти мають аргументувати зміни в плані дій. Така послідовність дозволяє оцінити не тільки правильність відповіді, а й якість переходу від інформації до висновку.

Дослідження Sellitto та співавторів присвячене цифровому міжуніверситетському формату Case-Based Learning Challenge із залученням студентів фізичної терапії. Воно демонструє можливість організувати спільне обговорення складного кардіореспіраторного випадку та поєднати цифрову взаємодію з навчанням клінічного мислення [3]. Водночас результати окремого квазіекспериментального проєкту не слід автоматично переносити на всіх студентів або різні освітні програми без урахування відмінностей контексту.

Другий педагогічний інструмент – симуляція професійної взаємодії. Вона може передбачати рольові сценарії, стандартизовані описові дані, навчальні консультації та командне обговорення рішень. Для досягнення навчальної мети важлива не лише реалістичність ситуації, а й попереднє визначення очікуваних дій, інструктаж, безпечне середовище для помилки та керований підсумковий розбір. Саме обговорення причин вибору й альтернативних рішень перетворює симуляцію на засіб розвитку мислення, а не лише демонстрації техніки.

У публікації Gonzalez-Caminal та співавторів описано тривалу інтеграцію симуляційної програми в чотирирічний курс підготовки фізичних терапевтів. Дослідники наголошують на узгодженні сценаріїв з освітніми результатами, підготовці викладачів та поступовому вдосконаленні матеріалів [4]. Опис упровадження є корисним методичним орієнтиром, але сам по собі не доводить переваги цього підходу над усіма альтернативними методами.

Третій компонент – педагогічна рефлексія. Після аналізу випадку студент має коротко зафіксувати, які дані були вирішальними, яку гіпотезу довелося переглянути, яких знань не вистачало та які питання залишилися відкритими. Викладач оцінює не впевненість висловлювання, а відповідність аргументації наявним фактам і готовність визнавати межі власного висновку. Корисно пропонувати однакову структуру самоаналізу впродовж кількох навчальних модулів, щоб студент відстежував розвиток уміння міркувати.

Четвертий компонент – критерійне оцінювання клінічного мислення. Замість одного загального балу доцільно виділяти кілька спостережуваних вимірів: логічність формулювання проблеми; доречність додаткових запитань; обґрунтування вибору обстеження; узгодження цілей із потребами пацієнта; врахування безпеки та етичних обмежень; здатність переглядати рішення після отримання нових даних. Критерії необхідно доводити до студентів до початку виконання завдання.

Систематичний огляд Macauley та співавторів присвячено інструментам оцінювання клінічного мислення в симуляційному навчанні фізичних терапевтів. Автори вказують на обмеження існуючих інструментів, зокрема неоднакову якість психометричних доказів та недостатнє охоплення різних типів міркування [5]. Тому локальну рубрику для поточного оцінювання не варто називати стандартизованим валідованим тестом без окремої процедури перевірки.

Одним із можливих додаткових способів є тест узгодженості клінічних сценаріїв (script concordance test), у якому нова інформація змінює ступінь правдоподібності попередньої гіпотези. У дослідженні O’Brien та співавторів

представлено початкову перевірку такого підходу для резидентів фізичної терапії [6]. Для бакалаврської підготовки його можна розглядати передусім як приклад принципу оцінювання міркування в умовах невизначеності, а не як готову універсальну шкалу.

На основі аналізу літератури пропонується трирівнева логіка формування клінічного мислення. На початковому рівні студенти працюють із частково структурованими випадками, де перелік можливих пояснень обмежений; акцент робиться на зв'язку між функціональною проблемою та результатами обстеження. На проміжному рівні зростає частка відсутньої та суперечливої інформації, вводяться ситуації вибору між кількома обґрунтованими діями. На завершальному рівні акцент зміщується на комплексне планування, міжпрофесійну комунікацію та перегляд рішень після змін стану пацієнта.

Цифрові технології доцільно оцінювати з погляду їх педагогічної функції. Інтерактивні сценарії корисні, коли фіксують послідовність рішень, дають змогу повернутися до попереднього припущення та побачити наслідки вибору. Просте перенесення тестів на електронну платформу не забезпечує розвитку клінічного мислення. Важливими залишаються достовірність навчального випадку, своєчасний зворотний зв'язок викладача й можливість аргументованої дискусії.

Для викладачів пропонується така організація навчального заняття: коротке введення до функціональної проблеми; індивідуальне формулювання первинної гіпотези; групове обговорення альтернатив; поступове відкриття нових даних; вибір і захист рішення; підсумкова рефлексія за узгодженими критеріями. Така схема є методичною пропозицією авторок, а не результатом власного експериментального підтвердження.

Під час планування освітнього компонента рекомендовано співвідносити кожен навчальний випадок із конкретним результатом навчання та зазначати, який елемент мислення підлягає оцінюванню. Доцільно чергувати індивідуальну аргументацію із груповою роботою, щоб не підміняти індивідуальні навички активністю найсильнішого учасника команди. В

оцінюванні слід враховувати як кінцеве рішення, так і логіку його обґрунтування.

Висновки.

Клінічне мислення в професійній підготовці майбутніх фахівців із терапії та реабілітації доцільно розглядати як комплексний освітній результат, що охоплює збирання й інтерпретацію даних, формування та перегляд гіпотез, обґрунтування дій і рефлексію. Його формування потребує не ізольованої вправи, а послідовності пов’язаних навчальних завдань.

Аналіз сучасних публікацій обґрунтовує педагогічну доцільність структурованих клінічних випадків, симуляційної взаємодії, керованого обговорення рішень та прозорих критеріїв формувального оцінювання. Проте наявні дослідження мають методологічні обмеження; тому не можна стверджувати про універсальну перевагу одного методу.

Для освітньої підготовки за спеціальністю І7 «Терапія та реабілітація» запропоновано поступове ускладнення випадків, обов’язкову аргументацію рішень, рефлексивні завдання й критерійне оцінювання. Перспектива подальшої роботи полягає в педагогічному випробуванні запропонованої схеми з дотриманням етичних вимог та із застосуванням належних інструментів оцінювання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. World Health Organization. (2021). Rehabilitation competency framework. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240008281

2. Fu, W., Baldwin, T. F., Brechter, J. H., Erickson, M. R., Kobal, K., LaFay, V., Miller, T. M., & Morales, J. (2025). Effects of educational interventions designed to develop physical therapist learners’ clinical reasoning: A systematic review. Physical Therapy, 105(3), pzae182. https://doi.org/10.1093/ptj/pzae182

3. Sellitto, G., Galeoto, G., Deodato, M., Di Bari, M., Garaventa, D., Testa, M., Pelosin, E., Pillastrini, P., Gatti, R., & Trucco, M. (2026). Exploring the Case-Based Learning Challenge (CBLC): A digitally mediated, inter-university simulation

to enhance clinical reasoning in physiotherapy students – a quasi-experimental study. BMC Medical Education,26, Article 302.https://doi.org/10.1186/s12909-026-08610-3

4. Gonzalez-Caminal, G., Quesada-Sanchez, C., Lorza-Blasco, G., Riera-Claret, C., Jubany, J., & Not-Monegal, M. (2026). Curricular integration of a 4-year simulation-based education program on clinical reasoning for physiotherapy students: A descriptive design and implementation report. BMC Medical Education, 26, Article 1033. https://doi.org/10.1186/s12909-026-09289-2

5. Macauley, K., Burket, K., Kargela, M., Krawczyk, K., McQuade, A., Sabus, C., Rucker, J., Goldberg, N., Ross, S., & Buzzard, P. (2026). Validated tools to evaluate clinical reasoning in simulation-based learning: A systematic review for physical therapist education. Journal of Physical Therapy Education. Advance online publication. https://doi.org/10.1097/JTE.0000000000000484

6. O'Brien, S. R., Dillon, N., Linskey, M., Lagueras, K., Uhl, J., Conroy, S., Kiley, A., Lanzafame, N., States, E., & Sturm, E. (2023). Initial validation of a script concordance test to measure the development of clinical reasoning among physical therapy residents. Journal of Clinical Education in Physical Therapy, 5. https://doi.org/10.52214/jcept.v5.9014

УДК [78.071.2:784]:159.942

ЛІДЕРСТВО БЕЗ СЛІВ: РОЛЬ НЕВЕРБАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЇ ДИРИГЕНТА У ВИХОВАННІ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ ХОРИСТІВ

Жилкіна Олена Іванівна,
викладач,
Шатохіна Галина Яківна,
концертмейстер,
Харківська гуманітарно-педагогічна академія
м. Харків, Україна

Анотація: У статті розглядається феномен невербальної комунікації у хоровій практиці як ключовий інструмент педагогічного впливу. Автор аналізує вплив мануальної техніки, міміки та пантоміміки диригента на формування емоційного інтелекту учасників хору. У роботі досліджується механізм «емоційного зараження» та дзеркальної реакції, завдяки яким хористи розвивають емпатію, навички невербального зчитування інформації та колективної взаємодії. Стаття пропонує погляд на диригента не лише як на музичного керівника, але як на лідера, що формує психологічний клімат колективу виключно невербальними засобами.

Ключові слова: Хорове мистецтво, невербальна комунікація, емоційний інтелект, диригування, педагогіка, емпатія, кінесика.

Вступ. Сучасна музична педагогіка дедалі частіше звертається до міждисциплінарних досліджень, шукаючи точки перетину між виконавською майстерністю та психологією. У хоровому мистецтві постать диригента традиційно розглядається крізь призму музичної інтерпретації та технічної досконалості. Проте в умовах сьогодення, коли розвиток «м’яких навичок» (soft skills) стає пріоритетом освіти, роль керівника хору трансформується. Він стає не просто «метрономом» чи транслятором авторського тексту, а модератором емоційного стану колективу.

Особливий інтерес становить той факт, що левова частка роботи

диригента під час концерту та значна частина під час репетицій відбувається мовчки. Це унікальна модель «лідерства без слів». Саме через невербальну комунікацію – жест, погляд, позу – диригент не лише керує звучанням, а й виховує емоційний інтелект (EQ) хористів. Актуальність даної теми зумовлена необхідністю переосмислення диригентської техніки як потужного психолого-педагогічного інструменту, здатного розвивати емпатію та соціальну чутливість учасників хору [1].

Емоційний інтелект у контексті колективного музикування. Поняття емоційного інтелекту, популяризоване Деніелом Гоулманом, включає в себе здатність розпізнавати власні емоції та емоції інших, керувати ними та використовувати для вирішення завдань. У хоровому класі це набуває критичного значення, адже хор – це єдиний організм, де індивідуальне «Я» мусить гармонійно розчинитися в колективному «Ми».

Для учасника хорового колективу високий рівень емоційного інтелекту означає наявність комплексу специфічних навичок. Насамперед це здатність миттєво зчитувати наміри диригента без вербальних пояснень, розуміючи підтекст жесту. Окрім цього, важливим є вміння відчувати емоційний стан партнерів по партії, що дозволяє співстроїтись не лише інтонаційно, а й тембрально-емоційно, створюючи єдине звукове поле. Також невід'ємною складовою є здатність контролювати власне хвилювання під час публічного виступу, трансформуючи страх у творче піднесення.

Дослідники музичної психології зазначають, що музика сама по собі є мовою емоцій, проте саме диригент стає тим каталізатором, який перетворює нотні знаки на живе переживання. Якщо диригент демонструє сухість та механістичність, емоційний інтелект хору залишається у пасивному стані. І навпаки, багата невербальна палітра керівника стимулює розвиток емпатії у співаків, змушуючи їх активно співпереживати музичному матеріалу [2].

Диригентський жест як код: від технології до психології. Основний інструмент диригента – це руки. Проте в контексті виховання емоційного інтелекту ми розглядаємо жест не як спосіб показати вступ чи зняття, а як носій

глибокої емоційної інформації. Відомий теоретик диригування Г. Єржемський наголошував на тому, що жест має «говорити». Коли диригент робить м’який, плавний ауфтакт, він не просто просить заспівати тихо, він транслює стан спокою, ніжності та обережності. Хористи, спостерігаючи за цим, несвідомо напружують або розслабляють власний голосовий апарат та м’язи тіла відповідно до пластики диригента.

Це явище базується на роботі дзеркальних нейронів головного мозку. Коли учень бачить напружену руку диригента, наприклад, для передачі драматичного форте, його мозок імітує цей стан, викликаючи відповідну емоцію – тривогу, рішучість або гнів. Систематичне повторення таких дій тренує здатність учнів розпізнавати найтонші відтінки людських станів за рухами тіла. Це і є прямим тренуванням одного з найважливіших компонентів EQ – соціальної чуйності [3].

Не менш важливим каналом комунікації є погляд та міміка диригента. Очі керівника – це канал прямого зв’язку, і «сліпий» диригент, який дивиться виключно в партитуру, втрачає керування емоціями хору. Контакт очима створює зону довіри та зворотного зв'язку. Схвальний погляд під час вдалого виконання фрази виховує у хористів впевненість, суворий погляд мобілізує увагу та дисциплінує, а «палаючі» очі передають натхнення та енергію. Педагогічна цінність такої взаємодії полягає в тому, що хористи вчаться витримувати прямий зоровий контакт та розуміти контекст ситуації без слів. Вони вчаться відрізняти робочу вимогливість від агресії, а музичний смуток – від реального життєвого смутку.

Сугестивна функція невербаліки диригента. Лідерство диригента є сугестивним за своєю природою, тобто базується на навіюванні певного стану. Якщо керівник зайде до класу з опущеними плечима, млявою ходою та байдужим виразом обличчя, репетиція, найімовірніше, буде непродуктивною, навіть якщо він озвучуватиме правильні методичні вказівки.

У процесі виховання емоційного інтелекту критично важливою є конгруентність, тобто узгодженість сигналів. Яскравим прикладом дисонансу є

ситуація, коли диригент просить хор заспівати радісно, але його обличчя залишається кам’яним, а жести скутими. У такому випадку хор відчуває фальш, що породжує недовіру і виконавську плутанину.

Завдання педагога – навчити хористів розпізнавати істинні емоції та бути щирими у їх вираженні. Коли диригент щирий у своїй невербальній поведінці, він показує приклад емоційної відкритості. Для багатьох дітей та дорослих аматорів хор стає єдиним місцем, де легалізовано прояв сильних емоцій-плачу, екстазу, гніву, ніжності – через музику. Диригент своїм тілом дає своєрідний дозвіл на ці емоції, створюючи безпечний психологічний простір [4].

Практичний аспект: розвиток EQ хористів через репетиційний процес. Варто детальніше розглянути, як саме невербальна комунікація трансформується у навички емоційного інтелекту хористів. Цей процес можна умовно поділити на кілька послідовних етапів. На початковому етапі диригент привчає хор до уваги, змушуючи реагувати на найменшу зміну жесту. Питання на кшталт «Чому ви співаєте агресивно, якщо моя рука була м’якою?» змушують хористів вийти з автоматичного режиму і почати свідомо аналізувати невербальні сигнали.

Згодом, коли колектив набуває досвіду, з’являється етап передбачення. Досвідчені хористи вміють передбачити намір диригента ще до того, як прозвучить звук. Вони бачать по диханню і підготовці руки, яким саме буде характер звуку. Це розвиває інтуїцію та здатність прогнозувати поведінку лідера, що є важливою соціальною навичкою. Найвищим рівнем взаємодії стає невербальний діалог. У моменти складної поліфонії або перекличок між партіями диригент переводить погляд з однієї групи на іншу, ніби передаючи естафету, а хористи вчаться взаємодіяти не лише з лідером, а й одне з одним через периферійний зір.

Видатний майстер хорової справи К. Пігров зазначав, що техніка диригента має бути доцільною, оскільки зайві рухи дезорієнтують колектив. Лаконічність жесту виховує дисципліну емоцій. Співаки вчаться, що для вираження сильного почуття не обов’язково кричати або співати форсовано – достатньо внутрішньої

наповненості, яку демонструє сконцентрований жест диригента [5].

Виклики дистанційної епохи та цифровізації. Неможливо оминути увагою сучасний контекст, пов'язаний з цифровізацією навчання. Пандемія та вимушений перехід на онлайн-репетиції виявили критичну важливість живого невербального контакту. Через екран монітора енергетика жесту неминуче втрачається, а зоровий контакт спотворюється камерою, що призводить до швидкого емоційного вигорання колективів.

Цей досвід підтверджує тезу, що хорове лідерство – це насамперед енергетичний обмін у спільному фізичному просторі. Відновлення живих репетицій яскраво продемонструвало, наскільки хористи скучили за цим «мовчазним діалогом». Це свідчить про те, що невербальна комунікація диригента виконує ще й важливу психотерапевтичну функцію, стабілізуючи емоційний стан учасників у стресові часи та повертаючи їм відчуття єдності.

Висновки.

Підсумовуючи вищезазначене, можна стверджувати, що лідерство диригента виходить далеко за межі музичної теорії та техніки тактування. Це складний психологічний процес управління колективною свідомістю та підсвідомістю засобами невербальної комунікації.

Роль диригента у вихованні емоційного інтелекту хористів є багатогранною. По-перше, своїм прикладом він демонструє емоційну відкритість та конгруентність, показуючи відповідність внутрішнього стану зовнішнім проявам. По-друге, через специфіку мануальної техніки він тренує у хористів здатність зчитувати невербальні сигнали, що є фундаментом емпатії. По-третє, створюючи атмосферу довіри поглядом та мімікою, він дозволяє учасникам хору безпечно переживати та виражати складні емоції.

Отже, «лідерство без слів» є найвищим проявом диригентського мистецтва. У сучасному світі, перенасиченому вербальним шумом, саме така змістовна комунікація стає оазисом для розвитку справжньої людської чуйності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гоулман Д. Емоційний інтелект. Харків : Віват, 2018. 512 с.

2. Єржемський Г. Л. Психологія диригування. Київ : Музична Україна, 2010. 230 с.

3. Петрушин В. І. Музична психологія : навчальний посібник. Київ : Нова книга, 2018. 400 с.

4. Пігров К. П. Керування хором. Київ : Дніпро, 1989. 190 с.

5. Смирнова Т. А. Невербальна комунікація у педагогічній діяльності керівника хору // Актуальні питання мистецької педагогіки. 2021. Вип. 14. С. 88–92.

УДК 378.147:796.011.3

ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

Людовик Тетяна Вікторівна,
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
доцент кафедри фізичного виховання, спорту і здоров'я,
Гуртова Тетяна Валентинівна,
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
доцент кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту,
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, Львів, Україна

Анотація: У статті розглянуто педагогічні умови інтеграції активних, проблемно-орієнтованих і цифрових технологій у професійну підготовку бакалаврів спеціальності А7 «Фізична культура і спорт». На основі теоретичного аналізу наукових джерел обґрунтовано зв'язок між професійним завданням, моделюванням педагогічної дії та формувальним оцінюванням. Визначено межі перенесення результатів досліджень шкільного фізичного виховання на університетську підготовку та запропоновано практичні орієнтири для викладачів.

Ключові слова: Професійна підготовка, фізична культура і спорт, педагогічні технології, компетентнісне навчання, практико-орієнтоване навчання, педагогічна рефлексія, формувальне оцінювання.

Вступ. Професійна підготовка бакалаврів за освітньо-професійною програмою А7 «Фізична культура і спорт» передбачає не лише засвоєння теорії тренування та техніки рухових дій, а й уміння планувати заняття, адаптувати педагогічне навантаження, організовувати взаємодію учасників і оцінювати навчальні результати. Зростає значення навчальних ситуацій, у яких студент повинен пояснити власний вибір методики, зіставити кілька рішень і врахувати

доступність спортивної діяльності. Водночас цифровий інструмент сам по собі не є педагогічною інновацією: його цінність визначається тим, чи змінює він характер навчальної діяльності та якість зворотного зв'язку. Сучасний систематичний огляд активних педагогічних підходів у фізичному вихованні, у тому числі у вищій освіті, підкреслює залежність результату від умов реалізації педагогічної моделі, підготовленості викладача та відповідності завдань освітньому контексту [1].

Мета дослідження. Теоретично обґрунтувати способи інтеграції інноваційних педагогічних технологій у професійну підготовку здобувачів першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю А7 «Фізична культура і спорт» та запропонувати критерії педагогічно доцільного їх застосування.

Матеріали та методи. Робота має теоретико-аналітичний характер. Застосовано змістовий аналіз перевірених наукових публікацій, порівняння описаних педагогічних моделей, тематичне групування навчальних завдань і логічне узагальнення. Предмет аналізу – активні моделі навчання, методи організації студентської взаємодії, цифрові засоби педагогічного зворотного зв'язку та підходи до інклюзивного планування. Це не систематичний огляд і не звіт про педагогічний експеримент: первинного збору даних, опитувань чи статистичної перевірки автори не здійснювали.

Результати та обговорення. Порівняння публікацій дає підстави розглядати інноваційність підготовки не як перелік технологічних засобів, а як зміну логіки навчального завдання. Якщо традиційне репродуктивне завдання перевіряє відтворення готової послідовності вправ, то проблемно-орієнтоване завдання вимагає сформулювати мету заняття, оцінити вихідні умови, запропонувати альтернативи та пояснити вибір. Наприклад, у межах дисципліни з теорії спортивного тренування студент може отримати опис навчальної групи з різним рівнем рухової підготовленості, визначити ризики перевантаження та скласти декілька варіантів фрагмента заняття. Важливо оцінювати не лише отриманий план, а й аргументацію та здатність його переглянути після зворотного зв'язку.

Перспективною є організація навчання за сценаріями, у яких теоретичний компонент послідовно переходить у мікровикладання, взаємооцінювання та педагогічну рефлексію. Для теми «Навчання рухової дії» це може бути цикл: аналіз відеофрагмента, формулювання діагностичних ознак помилки, вибір підвідної вправи, коротка демонстрація методики, самооцінка й повторна спроба. Такий цикл дозволяє пов’язати предметні знання зі спостережуваною професійною дією. Утім ефективність саме цієї запропонованої послідовності потребує окремої емпіричної перевірки.

Педагогічні моделі мають різні сильні сторони. Модель спортивної освіти передбачає триваліші навчальні сезони, розподіл командних ролей і участь здобувачів в організації діяльності. Метааналіз Manninen та Campbell засвідчив позитивні, але неоднорідні ефекти такої моделі для мотивації, задоволення базових психологічних потреб і просоціальних настанов у фізичному вихованні [2]. Перенесення цих висновків безпосередньо на підготовку бакалаврів А7 було б некоректним: у професійній освіті роль студента інша. Проте принцип розподіленої відповідальності доцільно перевіряти у форматі тренерських командних проєктів, де здобувачі змінюють функції інструктора, спостерігача, організатора та аналітика.

Систематичний огляд Zhang та співавторів виявив значний інтерес до гібридних педагогічних моделей, зокрема поєднання спортивної освіти й навчання через розуміння гри, але також наголосив на потребі дотримуватися цілісної логіки моделі та чітко визначати очікувані результати [3]. Для бакалаврської підготовки це означає, що поєднання ігрового моделювання, ситуаційних задач і кооперативної роботи слід проектувати навколо однієї професійної компетентності, а не механічно накопичувати активності. Якщо результатом є здатність організувати безпечне тренувальне заняття, кожний етап повинен сприяти аналізу умов, прийняттю рішень, комунікації чи оцінюванню безпеки.

Цифрові засоби можуть допомагати фіксувати динаміку навчання: уповільнене відео для аналізу рухової дії, електронні рубрики для оцінювання

мікровикладання, короткі рефлексивні записи й спільні хмарні журнали групових проєктів. Принциповими є мінімізація персональних даних, отримання необхідних дозволів для відеозапису, зрозумілі критерії оцінки й наявність рівноцінної альтернативи для студентів з обмеженим доступом до техніки. Не слід ототожнювати кількість використаних застосунків із якістю викладання: результати важливіші за технологічну насиченість.

Інклюзивна складова має бути закладена в сценарій практичного завдання від початку. Дослідження Lourenço та співавторів демонструє потенціал універсального дизайну навчання для участі осіб з інвалідністю у фізичному вихованні, водночас виявляючи вплив контекстних бар'єрів і підготовленості педагогів [4]. Критичний аналіз Haegele та співавторів додатково застерігає від трактування універсального дизайну як безумовно ефективного рішення без якісного підтвердження результатів [5]. Тому у підготовці майбутніх фахівців із фізичної культури і спорту доцільно вимагати не декларативного використання терміна «інклюзія», а розроблення альтернативних способів пояснення рухового завдання, вибору обладнання, організації простору й демонстрації досягнень.

На основі порівняння джерел запропоновано трикомпонентну логіку організації навчального модуля: постановка професійної проблеми; виконання й обговорення моделювальної дії; рефлексивне оцінювання рішення. Перший компонент дає змогу визначити реальну педагогічну мету, другий – застосувати знання в умовно-професійній ситуації, третій – обґрунтувати зміни до методики. Запропонована логіка є теоретичною конструкцією авторів, а не результатом перевіреної експериментальної програми.

Практичні рекомендації. Для впровадження в освітні компоненти ОПП А7 доцільно: формулювати результати навчання через спостережувані дії студента; використовувати короткі педагогічні кейси із заданими обмеженнями часу, інвентарю та складу групи; поєднувати мікровикладання з рубрикою само- і взаємооцінювання; надавати адресний коментар щодо аргументації й безпечності педагогічного рішення; створювати можливість повторного

виконання після корекції. Оцінювальна рубрика може включати відповідність меті, методичну логіку, доступність завдання, комунікацію, безпеку, коректність зворотного зв'язку та рефлексію. Для кожного показника слід наперед описати ознаки різних рівнів виконання.

Важливо не переносити однаковий набір інновацій на всі дисципліни. У практичних компонентах із техніки рухових дій перевагу можуть мати відеоаналіз і коригувальний зворотний зв'язок; у курсах теорії та методики – розбір педагогічних ситуацій та проєктування занять; у педагогічній і тренерській практиці – спостереження, мікровикладання та рефлексивний щоденник. Така диференціація зберігає зв'язок педагогічного засобу з конкретним результатом навчання.

Висновки. Інноваційні педагогічні технології у професійній підготовці бакалаврів А7 «Фізична культура і спорт» доцільно оцінювати за їх здатністю забезпечувати активне застосування знань, аргументацію методичних рішень, формувальне оцінювання й педагогічну рефлексію. Порівняння наукових джерел свідчить про перспективність активних і гібридних моделей, однак не дає підстав автоматично переносити ефекти, встановлені у шкільному фізичному вихованні, на професійну підготовку студентів. Авторська пропозиція полягає в узгодженні проблемного завдання, моделювальної практичної дії та прозорої рубрики оцінювання. Подальшого дослідження потребує емпірична перевірка її педагогічних результатів у різних освітніх компонентах бакалаврської програми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ruiz-Sánchez, L., Lara-Sánchez, A. J., Chacón-Cuberos, R., & Ceciliani, A. (2026). Active pedagogical approaches in physical education across school and higher-education contexts and in physical education teacher education: A systematic review of pedagogical models, outcomes and implementation conditions (2005-2025). Frontiers in Education, 11, 1959300. https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1959300

2. Manninen, M., & Campbell, S. (2022). The effect of the Sport Education

Model on basic needs, intrinsic motivation and prosocial attitudes: A systematic review and multilevel meta-analysis. European Physical Education Review, 28(1). https://doi.org/10.1177/1356336X211017938

3. Zhang, J., Soh, K. G., Bai, X., Anuar, M. A. M., & Xiao, W. (2024). Optimizing learning outcomes in physical education: A comprehensive systematic review of hybrid pedagogical models integrated with the Sport Education Model. PLOS ONE, 19(12), e0311957. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311957

4. Lourenço, C., Ben Rakaa, O., Bassiri, M., & Lotfi, S. (2025). Unravelling the impact of Universal Design for Learning on the inclusion of students with disabilities in physical education: A systematic review. Physical Education Theory and Methodology, 25(3), 691-704. https://doi.org/10.17309/tmfv.2025.3.27

5. Haegele, J. A., Holland, S. K., Wilson, W. J., Maher, A. J., Kirk, T. N., & Mason, A. (2024). Universal design for learning in physical education: Overview and critical reflection. European Physical Education Review, 30(2), 250-264. https://doi.org/10.1177/1356336X231202658

УДК 80

МЕТОДИ ТА ПРИЙОМИ ЗАСВОЄННЯ НОВИХ ЛЕКСИЧНИХ ОДИНИЦЬ НА УРОКАХ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Пономаренко Тетяна Василівна
Учитель вищої категорії, старший вчитель
Комунальний заклад "Роменський ліцей № 4
Роменської міської ради Сумської області
імені героя України Тетяни Маркус"
м. Ромни, Сумська область, Україна

Анотація: У статті розглянуто основні напрями формування іншомовного словникового запасу учнів. Охарактеризовано семантичні та морфологічні зв'язки, способи розкриття значення слів, тематичне групування лексики, практичні інтерактивні вправи та цифрові засоби навчання. Наголошено на значенні систематичного повторення й активного використання лексичних одиниць у мовленні.

Ключові слова: Іншомовна лексика, ментальний лексикон, лексична компетентність, семантичні зв'язки, інтерактивні вправи, цифрові інструменти.

Метою навчання іншомовної лексики на уроках іноземної мови є закріплення лексичних одиниць у довготривалій пам'яті та забезпечення можливості їх швидкого відтворення й використання.

Так званий ментальний лексикон – це система зберігання всього словникового запасу людини в головному мозку. При цьому розрізняють рецептивний (пасивний) словниковий запас – слова, які діти розуміють, та продуктивний (активний) словниковий запас – слова, які діти здатні самостійно використовувати в мовленні [5, с. 129].

Для того щоб слово вважалося повністю засвоєним, необхідно сформувати знання про нього в різних аспектах. Адже лише завдяки інтеграції різних елементів лексичного знання можливо досягти повноцінного оволодіння словом. Вивчення нового слова не повинно обмежуватися запам'ятовуванням

його перекладу [2, с. 15]. Головною метою є пов'язування слова з уже відомими лексичними одиницями, розуміння структури, засвоєння значення слова та використання слова в мовленні. Зокрема можна виокремити шість основних напрямів засвоєння нових словникових одиниць [6, с. 20]:

1. Встановлення семантичних зв'язків. З метою ефективного засвоєння нових лексичних одиниць доцільно формувати асоціативні зв’язки між словами через синоніми, антоніми та колокації. Наприклад, замість ізольованого засвоєння слова *decision* учні опрацьовують словосполучення *make a decision, important decision, difficult decision*. До того ж активне запам'ятовування слів проходить через встановлення синонімічних, антонімічних або ж асоціативних рядів. Наприклад, *happy – joyful – cheerful, increase – decrease, travel – journey – ticket – luggage.* Педагогічна цінність полягає у формуванні не лише знання значення слова, а й розуміння його лексичної сполучуваності, що є важливим для автентичного іншомовного мовлення [8, с. 125].

2. Морфологічні зв’язки. Вивчення словотвірних моделей, споріднених слів та складних лексичних одиниць [1, с. 73]. Наприклад, ефективним методом є створення словотвірних гнізд: *create* (дієслово) → *creation* (іменник) / *creative* (прикметник). Такий підхід допомагає учням розпізнавати споріднені слова, розуміти закономірності словотворення та розширювати словниковий запас.

3. Розкриття значення. Використання визначень, інтернаціоналізмів, ілюстрацій та словотвірного аналізу. Наприклад, учням пропонується співвіднесення слова із зображенням та визначеннями, встановити значення інтернаціоналізмів (i*nformation – інформація, music – музика*), а також проаналізувати словотвірну структуру слів (*happy – unhappy – happiness*). На завершальному етапі учні складають речення з новими лексичними одиницями. Це сприяє усвідомленому засвоєнні лексики, встановленню міжмовних і словотвірних зв'язків та активізації словникового запасу [10, с. 86].

4. Організація словникового запасу. З метою систематизації та ефективного засвоєння нових лексичних одиниць доцільно використовувати

тематичне групування, асоціограми та лексичні карти (*Mind Maps*). Наприклад, вправа *Word Groups* передбачає розподіл слів за тематичними категоріями (*Food, Animals, Clothes*); *Word Associations* – встановлення асоціативних зв'язків між словами (*school – teacher – student – lesson*); *Mind Mapping* – створення візуальних схем, що відображають семантичні зв'язки між лексичними одиницями. Такі вправи каталізують структуризацію словникового запасу, розвиток асоціативного мислення та полегшують запам'ятовування й відтворення іншомовної лексики.

5. Практичне закріплення лексичного матеріалу. З метою активізації та засвоєння нових лексичних одиниць доцільно застосовувати ігрові й інтерактивні вправи. Зокрема, *Vocabulary Bingo* передбачає розпізнавання слів за їх звучанням або описом; *Guess the Word* – відгадування слів за допомогою пантоміми та рухів; *What's Missing?* – відтворення з пам'яті назв предметів, один із яких було прибрано; *Describe and Guess* – пояснення значення слова англійською мовою без його безпосереднього називання. Такі вправи сприяють розвитку асоціативного мислення, активному пригадуванню лексичних одиниць та формуванню навичок їх використання в іншомовному спілкуванні [4, с. 122].

6. Використання цифрових інструментів. З метою засвоєння та закріплення нових лексичних одиниць доцільно застосовувати інтерактивні вправи, цифрові флешкартки, онлайн-вікторини та навчальні платформи. Зокрема, *Quizlet* передбачає вивчення й повторення слів за допомогою флешкарток; *Wordwall* – виконання інтерактивних завдань на встановлення відповідностей, класифікацію та розпізнавання лексики; *Kahoot!* – проведення онлайн-вікторин для перевірки засвоєних слів; *LearningApps* – створення вправ на співвіднесення слів із визначеннями або зображеннями. Використання цифрових ресурсів сприяє підвищенню навчальної мотивації, активізації пізнавальної діяльності та систематичному повторенню іншомовної лексики.

Отже, ефективне засвоєння іншомовної лексики передбачає комплексне застосування різноманітних методів і прийомів, спрямованих на формування

стійких лексичних знань та розвиток комунікативних умінь учнів. Важливу роль у цьому процесі відіграють семантизація нових слів, встановлення семантичних і морфологічних зв'язків, тематичне групування лексики, використання інтерактивних вправ, ігрових технологій та цифрових навчальних ресурсів. Поєднання зазначених підходів сприяє усвідомленому запам'ятовуванню лексичних одиниць, розвитку асоціативного мислення та поступовому переходу від рецептивного до продуктивного словникового запасу. Водночас важливо забезпечувати систематичне повторення й активне відтворення вивченої лексики в різних мовленнєвих ситуаціях. Таким чином, результативність лексичного навчання визначається не лише кількістю засвоєних слів, а насамперед здатністю учнів доречно, самостійно та правильно використовувати їх у процесі іншомовного спілкування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богушевич, Волкова Г. К. Організація навчання учнів мовної здогадки про значення стійких словосполучень англійської мови. Методика викладання іноземних мов. 1992. Вип. 20. С. 110.
2. Засєкіна Л. В. Психолінгвістика, мовленнєва діяльність, особистість: співвідношення понять у контексті мовленнєвої генези дитини. Психолінгвістика. 2008. Вип. 2. С. 14–20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/psling_2008_2_2
3. Логвіна С. А. Педагогічна модель процесу формування потенційного англомовного словника. Наука і освіта. Педагогіка. Одеса, 2011. № 5/СІ. С. 24–29.
4. Островська І. Т. Застосування рольових ігор у вивченні іноземної мови. Актуальні проблеми гуманітарних та природничих наук. 2005. № 9. С. 128–130.
5. Психологія мовлення і психолінгвістика : навч. посіб. / Л. О. Калмикова, Г. В. Калмиков, І. М. Лапшина, Н. В. Харченко ; за заг. ред. Л. О. Калмикової. Київ : Фенікс, 2008. 245 с.
6. Смоліна С. В. Методика формування іншомовної лексичної

компетенції. Іноземні мови. 2010. № 4. С. 16–23.

7. Структура і специфіка індивідуального теонімічного фрейму. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Лінгвістика». Херсон : Вид-во ХДУ, 2005. С. 355–363.

8. Cognitive Neuroscience of Natural Language Use. Cambridge : Cambridge University Press, 2015. 279 p.

9. Pinker S. How the Mind Works. London : Penguin Books, 2017. 688 p.

10. Robinson G. M. Rhythmic organization in speech processing. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 1977. Vol. 3. P. 83-91.

УДК 373.3

ВИХОВНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ НУШ

Пушко Віра Федорівна,
к. філол. н., доцент
Правова Нінель Володимирівна,
асистент кафедри початкової освіти
ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка»
м. Лубни, Україна

Анотація: У статті висвітлено проблему організації виховного процесу в початковій ланці НУШ в умовах воєнного стану та реформування освітньої системи в Україні. Визначено зміст виховної діяльності вчителя початкової школи, її основні напрями і форми. Обґрунтована важливість національно-патріотичного виховання в освітньому процесі початкової школи.

Ключові слова: НУШ, початкова ланка, освітній процес, виховний процес, виховання, вихователь, національно-патріотичне виховання, напрями і форми організації виховної роботи.

У часи трансформацій і викликів війни проблема підготовки майбутніх вчителів початкової школи нині перебуває на зіткненні загальнонаукових, культурних, соціальних та інших процесів.

Реформа школи та оновлення Державного стандарту початкової освіти (2025) спонукає до іншого бачення ролі учителя початкових класів НУШ.

На кожному етапі розвитку суспільства до особистості вчителя висувалися певні вимоги. На це звертали увагу українські та зарубіжні педагоги, поети, письменники, науковці: Х. Алчевська, А. Дистервег, Я. Коменський, Марія Монтессорі, Григорій Сковорода, Тарас Шевченко, Василь Сухомлинський, Леся Українка, Керол Двек, Джон Готтман, Іван Бех та ін. Григорій Сковорода визнавав, що головне в особистості вчителя – це гуманне ставлення до школяра. Серце вихователя він порівнював із джерелом, а

його чистий струмок – із знаннями, думками [1, с. 23].

Сучасний учитель школи одночасно виконує функції вихователя, викладача, тьютора, фасилітатора, співрозмовника, навігатора, консультанта, організатора діяльності школярів, який створює умови для дослідження, допомагає учням формулювати гіпотези, ставити запитання й шукати відповіді через власну діяльність. Окрім того, вчитель початкових класів є не лише організатором, а й модератором, який об'єднує батьківську спільноту та шкільне середовище, де будь-яка справа відбувається на засадах партнерства.

Невід'ємною складовою всього освітнього процесу в початковій ланці НУШ є виховна діяльність, що орієнтується на загальнолюдські цінності, зокрема морально-етичні (гідність, чесність, справедливість, турбота, повага до життя, повага до себе та інших людей) та соціально-політичні (свобода, демократія, культурне різноманіття, повага до рідної мови і культури, патріотизм, шанобливе ставлення до довкілля, повага до закону, солідарність, відповідальність) [2]. Ця складова інтегрована в усі навчальні предмети та діяльність протягом дня.

Виховання є двостороннім процесом, який включає в себе взаємодію двох суб'єктів – вихователя й вихованців. Діяльність вихователя під час становлення особистості молодшого школяра називають педагогічним впливом.

Створюючи виховну систему в закладі освіти враховують інтереси учнів та їх батьків, традиції школи, соціальне оточення.

Повномасштабна війна внесла свої корективи щодо здійснення освітнього процесу в НУШ, і виховного зокрема. В умовах воєнного стану суттєво зросла роль національно-патріотичного виховання. Стрижнем усієї системи виховання в Україні стала національна ідея, яка відіграє роль об'єднуючого, консолідуючого фактора у суспільному розвиткові, спрямованого на вироблення життєвої позиції людини, становлення її як особистості, як громадянина своєї держави. Національний характер виховання полягає у формуванні молодої людини як громадянина України, незалежно від її етнічної приналежності [3 с. 212].

Важливо, щоб кожен заклад освіти став для дитини осередком становлення громадянина – патріота України, готового брати на себе відповідальність, самовіддано розбудовувати країну як суверенну, незалежну, демократичну, правову, соціальну державу, забезпечувати її національну безпеку, сприяти єдності української політичної нації та встановленню громадянського миру й злагоди в суспільстві. «Сьогодні, як ніколи, потрібні нові підходи і шляхи до виховання патріотизму як почуття і як базової якості особистості. Це пов’язано з інтеграційними процесами, що відбуваються в Україні, євроцентричністю, пробудженням громадянської відповідальності і громадянської ініціативи, виникненням різних громадських рухів, розповсюдженням волонтерської діяльності тощо» [4, с. 2]. Серед провідних напрямів виховної роботи вчителя з молодшими школярами в сучасних умовах функціонування початкової школи є такі: профілактика шкідливих звичок (наприклад, залежність від комп'ютерних ігор); формування здатності до міжособистісної взаємодії як чинника соціалізації та інтеграції дітей молодшого шкільного віку; попередження втягнення до небезпечних для життя квестів, ігор та надання алгоритмів дій в ризикованих ситуаціях, інформування про номери «гарячих ліній»; формування навичок ненасильницької поведінки та здатності протистояти булінгу; розвиток медіакультури; відзначення важливих пам’ятних та ювілейних дат навчального року тощо [4].

У планах роботи вчителя початкових класів має бути передбачено різноманітні форми організації виховного процесу: проведення тематичних годин спілкування, зустрічей, бесід, тематичних виставок, засідань за «круглим столом», літературних вечорів, поетичних годин, обговорення книг, проєктування, екскурсії, тематичні та розважальні ранки, інсценізації тощо. Нашим школярам цікаво взаємодіяти з учителем, який залучає до просвітницьких заходів, ставить відкриті запитання, заохочує до роботи в групах/парах, спонукає учнів поділитися досвідом, використовує приклади з життя, допомагає знайти альтернативні пояснення, пропонує учням застосовувати знання в нових ситуаціях та надихає на креативне мислення.

У сучасній початковій школі вчитель має застосовувати стратегії роботи з учнями, які сприяють розвитку позитивної самооцінки, підвищенню мотивації до навчання, подоланню стресу та тривожності, які виникають в умовах воєнного стану.

Учням початкової школи важливо бачити стабільного, спокійного дорослого поруч. Навіть у складних обставинах прості речі — тепле звертання на ім'я, усмішка, послідовність у діях — стають потужним ресурсом для дитини [2 с. 96]. Отже, виховна діяльність вчителя початкових класів НУШ є важливою складовою усього освітнього процесу, оскільки саме в початковій школі закладаються базові цінності, соціальні навички та моральні орієнтири дитини. Згідно з концепцією НУШ, вона побудована на засадах педагогіки партнерства та орієнтована на особистість дитини. В умовах воєнного стану відбулася трансформація змісту, форм виховної роботи в початковій ланці, зумовлена потребою адаптувати педагогічні підходи до реалій функціонування освітньої системи України. Пріоритетними напрямами є національно-патріотичне виховання, психоемоційна підтримка, формування життєстійкості здобувачів початкової освіти.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Башкір О. І. Теорія виховання : навч.-метод. посіб. / за заг. ред. С. Т. Золотухіної. Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2016. 96 с.

2. Лаппо В. В. Теорія і методика виховання : навч. посібник. Івано-Франківськ : НАІР, 2022. 384 с.

3. Перезавантаження НУШ: практичні орієнтири для вчительства початкової школи / Р. Шиян, Ю. Романенко, В. Терещенко та ін. Київ, 2025. 116 с.

4. Про методичні рекомендації щодо організації виховного процесу в закладах освіти : Лист Міністерства освіти і науки України від 19.11.2024 р. № 1/21191-24. URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-metodychni-rekomendatsii-shchodo-orhanizatsii-vykhovnoho-protsesu-v-zakladakh-osvity (дата звернення: 03.11.2026).

УДК 008:613.8:796.011.3-053.5

ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ЗДОРОВ'Я УЧНІВ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Ріпак Мар'яна Олексіївна,
к.фіз.вих., доцент, доцент кафедри
теорії і методики фізичної культури,
Ріпак Ігор Миронович,
к.фіз.вих., доцент, доцент кафедри футболу,
Артим Степан Васильович,
студент IV курсу факультету педагогічної освіти,
Львівський державний університет
фізичної культури ім. І. Боберського
м. Львів, Україна

Анотація: У статті розглянуто проблему формування культури здоров'я учнів середнього шкільного віку засобами фізичного виховання. Проаналізовано результати анкетування школярів щодо самооцінки стану здоров'я, рівня знань про здоровий спосіб життя, ставлення до рухової активності та готовності до самостійних занять фізичними вправами. Обґрунтовано необхідність удосконалення фізичного виховання з метою підвищення мотивації школярів до здорового способу життя, формування відповідального ставлення до власного здоров'я та набуття практичних навичок самостійної рухової активності.

Ключові слова: Культура здоров'я, учні середнього шкільного віку, фізичне виховання, здоровий спосіб життя.

Актуальність. Культура здоров'я є складовою загальної культури особистості та передбачає наявність відповідних знань, переконань, цінностей і практичних умінь, які забезпечують здоров'язбережувальну поведінку. Важливим компонентом її формування є фізичне виховання. Сучасна система фізичного виховання має бути спрямована не тільки на розвиток фізичних якостей і формування рухових умінь та навичок, а й на виховання ціннісного

ставлення школярів до власного здоров'я, адже воно значною мірою залежить не лише від соціальних та природних чинників, а й від сформованої культури поведінки, рівня рухової активності, режиму дня, характеру харчування, повноцінності відпочинку та ставлення учнів до фізичних вправ [1, с. 14; 2, с. 20; 6, с. 182; 7, с. 164].

Сучасні дослідження показують, що рівень рухової активності школярів знижується, що пов'язано з різними соціальними та технологічними чинниками. Учні проводять більше часу в сидячому положенні через навчання, цифрові технології та соціальні мережі, що призводить до малорухливого способу життя [1, с. 14; 3, с. 39; 5, с. 162].

На життєдіяльність школярів також впливає навчальний заклад. Підвищені вимоги, які висуває сучасна школа, можуть бути причиною різноманітних стресових станів. Обсяг інформації, який необхідно засвоювати учням, збільшується з кожним роком і вимагає від них великих психічних напружень і фізичних зусиль. У цих умовах важливе значення має раціональний режим навчання і відпочинку.

При цьому особливу роль потрібно надати фізичному вихованню, оскільки саме воно може сприяти зміцненню здоров'я школярів, сприяти всебічному і гармонійному розвитку їх організму, досягненню високої фізичної підготовленості і працездатності протягом всього періоду навчання в школі [3, с. 36; 7, с. 164].

Фізичне виховання має розглядатися як важливий педагогічний інструмент формування культури здоров'я школярів, здатний забезпечити поєднання знань, мотивації та практичної діяльності, спрямованої на збереження і зміцнення здоров'я.

Науковці наголошують, що значна роль у збереженні здоров'я школярів та формуванні цінності здоров'я і здорового способу життя належить загальноосвітній школі та зокрема вчителю фізичної культури. Саме він досконало знає здоров'язбережувальні технології, різні засоби, методи й форми рухової активності та здатний формувати позитивне ставлення школярів до

занять фізичною культурою й організувати їхнє здорове дозвілля [2, с. 22; 6, с. 183].

Проте, важливу роль у цьому питанні відіграють також батьки, які повинні бути власним прикладом для своїх дітей у питанні формування здорового способу життя. Саме комплексний підхід, що поєднує як роботу вчителя фізичної культури та всього педагогічного колективу на уроках, у позакласній діяльності, самостійні заняття учнів та підтримка сім'ї, забезпечує ефективність формування здорового способу життя підлітків [6, с. 183].

З огляду на вище наведене, проблема підвищення рухової активності, залучення школярів до занять фізичними вправами, покращення їхнього здоров'я, формування потреби у веденні здорового способу життя є важливими питаннями сьогодення. Враховуючи зазначене, вивчення питання формування культури здоров'я учнів є своєчасним і актуальним.

Мета дослідження – з'ясувати роль фізичного виховання у формуванні культури здоров'я та здорового способу життя учнів середнього шкільного віку.

Методи дослідження. Для розв'язання поставлених завдань було використано теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури, анкетування, педагогічне спостереження та методи математичної статистики.

Нами була розроблена анкета, яка включала в себе 20 питань. Було опитано 167 учнів середнього шкільного віку м. Львова. Школярі, які брали участь в анкетуванні, отримали повну інформацію про мету і методологію дослідження.

Було поінформовано учнів, що участь в дослідженні є анонімною, а конфіденційність персональних даних є гарантованою. Отримана у процесі анкетування інформація використовувалася лише з науковою метою.

У результаті проведеного анкетування було встановлено, що школярі здебільшого оцінюють власний рівень здоров'я як добрий (37,1%). Частина учнів середнього вважають, що він задовільний (21,6%), і 22,1% не змогли визначитися з відповіддю (рис. 1).

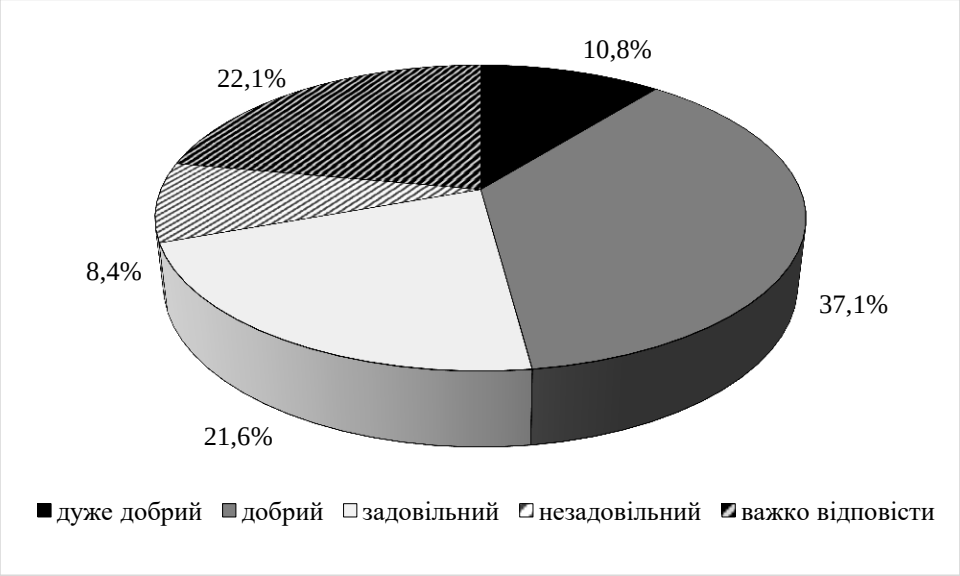


Рис. 1. Самооцінка здоров'я учнями середнього шкільного віку (n=167)

У проведеному опитуванні ми з'ясовували думку учнів щодо чинників, від яких залежить їхнє здоров'я. Перші рейтингові місця посідають такі відповіді: стрес, харчування, спадковість (табл. 1).

Таблиця 1

Чинники, які, на думку учнів середнього шкільного віку, впливають на здоров'я (n=167)

Чинники	Кількість учнів, %	Ранг
Харчування	44,3	2
Заняття фізичними вправами	23,4	4
Відпочинок і сон	15,6	7
Навколишнє середовище	19,2	5
Шкідливі звички	18,0	6
Спадковість	36,5	3
Стрес	51,5	1

Відпочинок і сон, шкідливі звички, навколишнє середовище, на думку школярів, не мають значного впливу на стан здоров'я, і, відповідно, посідають останні рейтингові місця.

Відповіді учнів середнього шкільного віку на одне із питань анкети дозволило нам отримати дані, звідки вони найчастіше отримують інформацію про здоров'я та здоровий спосіб життя. Так, 39,4% опитаних відповіли, що з

Інтернету та соціальних мереж, 29,9% вказали, що від учителів, 15,6 % – від батьків, 15,1% – від друзів.

Загалом свої знання про здоровий спосіб життя учні оцінюють як відмінні (18,6%), частина учнів відповіли, що у них добрі знання про здоровий спосіб життя (28,7%), деякі учні вказали, що мають недостатньо знань з цього питання (26,3%), 10,8% учнів вважають, що практично нічого не знають про здоровий спосіб життя, а 15,6% не змогли визначитися. Наші дані співпадають із даними інших науковців, які вказують на відсутність у здобувачів освіти певних знань і умінь дотримання здорового способу життя [4, с. 51].

Поряд з цим, чимала кількість учнів середнього шкільного віку (28,7%) не змогли визначитися, чи є вони відповідальними за збереження власного здоров'я, лише 17,4% учнів відповіли, що від них залежить, яким є їхнє здоров'я, частина опитаних сказали, що швидше так, ніж ні (15,6%), деякі стверджують, що швидше ні, ніж так (13,8%) і декілька респондентів (24,6%) відповіли, що їхній стан здоров'я від них не залежить.

Школярі зазначили, що для того, щоб вести здоровий спосіб життя, їм необхідно більше знань і практичних порад (44,3%), власна мотивація (36,5%), цікавіші уроки фізичної культури (15,6%), більше часу для фізичної активності (24,6%), безкоштовні спортивні секції та майданчики (21,6%).

Учні розуміють, що важливою складовою здорового способу життя є рухова активність, але щодня займаються фізичними вправами у вільний від навчання час невелика кількість школярів (7,2%), 2–3 рази на тиждень займаються 20,4% учнів, приблизно 1 раз на тиждень – 21,0% учнів, рідко – 12,% і не займаються самостійно – 39,4% школярів. Найбільше учнів приваблюють спортивні ігри, єдиноборства, танці, плавання.

Було з'ясовано, що невелика частина учнів середнього шкільного віку (15,6%) знає, як правильно організувати самостійне заняття фізичними вправами, частина учнів частково знає (19,8%), але не завжди орієнтується, яке фізичне навантаження є оптимальним, деякі учні зазначили, що їм не вистачає знань для організації самостійних занять фізичними вправами (64,6%).

На запитання: “Чого тобі найбільше не вистачає для регулярних занять фізичними вправами”, більшість учнів відповіли – часу (52,7%), мотивації і бажання (34,7%), знань про те, як правильно займатися (36,5%), відповідних умов (12,6%).

Також ми намагалися з’ясувати, чи допомагають уроки фізичної культури учням середнього шкільного віку краще розуміти значення фізичної активності для здоров’я. Відповіді учнів були такими: так, значною мірою (39,5%), частково (12,6%), майже не допомагають (20,9%), не допомагають (10,8%) і вагаються (16,2%).

Значна частина учнів (56,9%) зазначили, що хотіли б отримувати більше знань про те, як підтримувати та зміцнювати своє здоров’я, зокрема засобами фізичного виховання.

Висновки. Встановлено, що учні середнього шкільного віку оцінюють власний рівень здоров’я як добрий (37,1%) та задовільний (21,6%). Серед основних чинників впливу на здоров’я учні середнього шкільного віку виокремлюють стрес (51,5%), харчування (44,3%) та спадковість (36,5%), водночас значно менше значення надають заняттям фізичними вправами (23,4%), повноцінному сну та відпочинку (15,6%).

Установлено недостатню залученість учнів до самостійних занять фізичними вправами. Зокрема, 39,4% опитаних не займаються фізичними вправами у вільний від навчання час, а лише 7,2% роблять це щодня. Водночас 64,6% школярів зазначили, що їм бракує знань для правильної організації самостійних занять. Основними перешкодами для регулярних занять фізичними вправами учні вважають нестачу часу, недостатню мотивацію та відсутність відповідних знань.

Свій рівень знання про здоровий спосіб життя учні оцінюють як добрий (28,7%), та недостатній (26,3%). Отримані результати підтверджують необхідність удосконалення змісту та методичних підходів до фізичного виховання школярів, спрямованих не лише на розвиток фізичних якостей, а й на формування усвідомленого ставлення до власного здоров’я, підвищення

мотивації до систематичної рухової активності та набуття практичних умінь щодо організації самостійних занять фізичними вправами.

Перспективи подальших досліджень полягають в обґрунтуванні та розробленні педагогічних умов і методичних підходів до формування культури здоров'я учнів середнього шкільного віку засобами фізичного виховання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрєєва О. В. Рівень рухової активності, самооцінки фізичної підготовленості та фізичної працездатності учнівської молоді у сучасному вимірі / О. В. Андрєєва, М. В. Дудко, П. М. Мартин, Л. А. Єракова, С. А. Соботюк, А. А. Князєв-Шевчук // Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): наук. часопис національного пед. у-ту ім. М. П. Драгоманова. – К., 2024. – Серія 15, вип. 11 (184) 2024. – С. 13–18.

2. Безкопильний О. О. Підготовка майбутніх учителів фізичної культури до здоров'язбережувальної діяльності в основній школі: теорія та методика : монографія / О. О. Безкопильний. – Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2020. – 552 с.

3. Боднар І. Р. Рухова активність дітей середнього шкільного віку / І. Р. Боднар, А. І. Гук, В. І. Рихаль, В. В. Пастерніков // Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): наук. часопис національного пед. у-ту ім. М. П. Драгоманова. – К., 2022. – Серія 15, вип. 11 (157) 2022. – С. 35–40.

4. Гринько Є. С. Формування здоров'язбережувальної компетентності в учнів середнього віку на уроках фізичної культури / Є. С. Гринько // Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : наук. часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. – К. – Серія 15. вип. 9 (209) 26. – С. 50–53.

5. Ріпак І. М. Рухова активність у способі життя учнів середнього шкільного віку / І. М. Ріпак, М. О. Ріпак, В. Р. Танчак // Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : наук. часопис

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. – К. – Серія 15. вип. 5К (191) 25. – С. 162–166.

6. Ріпак М. О. Формування здорового способу життя учнів середнього шкільного віку засобами фізичного виховання / М. О. Ріпак, Н. В. Семенова, П. І. Ріпак // Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : наук. часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. – К. – Серія 15. вип. 9 (196) 25. – С. 182–185.

7. Турчак А. Підготовка майбутнього вчителя фізичної культури до роботи з попередження шкідливих звичок у учнів / А. Турчак // Наукові записки Кіровоградського держ. пед. університету імені Володимира Винниченка. – Серія: Педагогічні науки, 2012. – Вип. 106. – С. 162–169.

УДК 377.091.33:004.9

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ СИМУЛЯТОРІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ЕЛЕКТРОНІКИ

Суворов Олександр Іванович
викладач
ВСП «Політехнічний фаховий коледж КНУ»
м. Кривий Ріг, Україна

Анотація: У статті розглянуто досвід використання віртуальних симуляторів Falstad CircuitJS та PROTO — Circuit Simulator під час проведення лабораторних робіт з електроніки в умовах дистанційного навчання. Висвітлено особливості організації лабораторних досліджень на персональних комп'ютерах і мобільних пристроях з операційною системою Android. На прикладі дослідження властивостей напівпровідникових діодів розглянуто можливості застосування обох програмних середовищ для побудови електричних схем, виконання вимірювань та аналізу отриманих результатів. Обґрунтовано доцільність використання єдиного методичного підходу до організації та оцінювання лабораторних робіт незалежно від типу пристрою здобувача освіти.

Ключові слова: Дистанційне навчання, віртуальні симулятори, лабораторні роботи, електроніка, Falstad CircuitJS, PROTO — Circuit Simulator, фахова передвища освіта.

Вступ

Сучасна система фахової передвищої освіти потребує цифрових інструментів, здатних забезпечити практичну спрямованість навчання за різних форм організації освітнього процесу. Особливо гостро це питання постає під час дистанційного навчання, коли студенти не мають безпосереднього доступу до лабораторних стендів, джерел живлення, вимірювальних приладів та електронних компонентів.

У дисциплінах «Електроніка, мікроелектроніка та мікропроцесорна техніка» і «Промислова електроніка і мікропроцесорна техніка» лабораторні роботи передбачають побудову електричних кіл, вимірювання струму й напруги, дослідження характеристик електронних елементів та аналіз результатів. Переведення таких занять лише в теоретичний формат обмежує можливості студентів самостійно виконувати дослідження.

Одним із доступних рішень є моделювання електричних схем у віртуальних симуляторах. Водночас слід враховувати неоднакове технічне забезпечення здобувачів освіти: частина користується комп'ютерами, інші мають лише смартфони Android. Тому в педагогічній практиці використано два середовища: Falstad CircuitJS для персонального комп'ютера та PROTO-Circuit Simulator для мобільного пристрою.

Мета статті — узагальнити досвід організації лабораторних робіт з електроніки за допомогою цих симуляторів і показати можливість збереження єдиних навчальних завдань, вимог до результатів та критеріїв оцінювання незалежно від типу пристрою.

1. Особливості організації лабораторних робіт в умовах дистанційного навчання

Лабораторні роботи є необхідною складовою професійної підготовки здобувачів освіти технічного спрямування. Вони допомагають закріплювати теоретичні положення, встановлювати залежності між електричними величинами та набувати досвіду аналізу роботи електронних пристроїв. У традиційній лабораторії студенти складають кола з реальних компонентів, підключають вимірювальні прилади, змінюють режими живлення та порівнюють отримані показання.

За дистанційного навчання головною проблемою є відсутність фізичного доступу до такого обладнання. Перегляд відеодемонстрацій або готових схем може пояснити принцип дії пристрою, але не забезпечує повноцінної самостійної дослідницької діяльності. Використання інтерактивного симулятора дає змогу студентові самостійно обрати елементи, з'єднати їх,

установити параметри, виконати серію вимірювань і зробити висновки.

Не менш важливим є питання доступності навчальних інструментів. Вимога обов’язково використовувати комп’ютер створює труднощі для студентів, у яких є лише смартфон. Застосування різних програмних середовищ дозволяє зберегти однакову навчальну мету, не прив’язуючи її до конкретного типу пристрою. При цьому методичні інструкції повинні враховувати відмінності між комп’ютерним і сенсорним інтерфейсами.

Індивідуальні варіанти завдань дають можливість організувати самостійну роботу кожного студента. Викладач задає вихідні параметри, послідовність дослідження та вимоги до звіту; студент виконує моделювання у доступному йому середовищі. Спільні критерії оцінювання охоплюють правильність схеми, налаштування параметрів, повноту вимірювань, оброблення результатів і обґрунтованість висновків.

Разом із тим віртуальне моделювання не відтворює всіх умов роботи з фізичним обладнанням. Воно не формує повною мірою навичок монтажу, перевірки контактів, роботи з реальними вимірювальними приладами та пошуку апаратних несправностей. Тому симулятори доцільно використовувати як альтернативний інструмент окремих досліджень за обмеженого доступу до лабораторії та як доповнення до очних занять.

2. Використання Falstad CircuitJS та PROTO — Circuit Simulator

2.1. Використання Falstad CircuitJS

Falstad CircuitJS — інтерактивний вебсимулятор електричних та електронних схем, доступний безпосередньо у браузері [1]. Він містить моделі джерел живлення, резисторів, конденсаторів, котушок індуктивності, діодів, транзисторів та інших компонентів. Середовище дозволяє створювати електричні кола, змінювати параметри елементів і спостерігати за перебігом процесів у режимі моделювання.

Під час лабораторної роботи студент формує схему, задає параметри відповідно до індивідуального варіанта, визначає значення електричних величин і заносить їх до таблиці. Зміна параметрів джерела живлення чи

окремих елементів дозволяє досліджувати поведінку схеми в різних режимах. Наочність відображення струмів та напруг полегшує зв’язок між теоретичними положеннями і результатами моделювання.

Для викладача перевагою Falstad CircuitJS є можливість підготувати завдання з конкретними схемами та заданими параметрами. Робота у веббраузері спрощує доступ до інструмента, а інтерактивність дозволяє використовувати його не лише для демонстрацій, а й для самостійних модельних досліджень.

2.2. Використання PROTO — Circuit Simulator

PROTO — Circuit Simulator — мобільний застосунок для моделювання електричних та електронних схем на пристроях з операційною системою Android [2]. Він дозволяє розміщувати електронні компоненти, створювати між ними з’єднання, задавати параметри та досліджувати роботу побудованого кола.

На відміну від Falstad CircuitJS, керування елементами у PROTO відбувається за допомогою сенсорного екрана. Додавання компонентів, прокладання з’єднань і зміна параметрів потребують інших дій, ніж під час роботи з комп’ютерною мишею. Тому для смартфонів доцільно використовувати окремі покрокові методичні інструкції з відповідними ілюстраціями. Попри відмінності інтерфейсів, навчальна послідовність залишається спільною: побудова схеми, встановлення вихідних параметрів, виконання вимірювань, фіксація результатів і формулювання висновків. Завдяки цьому смартфон використовується не тільки для перегляду навчальних матеріалів, а й як засіб активного лабораторного дослідження.

2.3. Єдиний підхід до організації лабораторних робіт

Застосування двох симуляторів ґрунтується на принципі єдності змісту лабораторного завдання. Незалежно від пристрою студент досліджує аналогічну електричну схему, виконує вимірювання тих самих величин та оформлює результати за спільними вимогами. Різниця полягає у способі побудови схеми й керування програмою, а не в навчальній меті.

Методичне забезпечення для кожного середовища містить пояснення щодо розміщення компонентів, налаштування параметрів та зняття показань. Індивідуальний варіант визначає вихідні дані дослідження. Звіт включає схему, таблицю вимірювань, результати опрацювання та висновки. Оцінювання здійснюється за єдиними критеріями, що дозволяє зосередити увагу на досягненні результатів навчання, а не на технічних можливостях студента.

3. Практичний приклад: дослідження властивостей напівпровідникових діодів

Практичну реалізацію описаного підходу розглянемо на прикладі лабораторної роботи № 1 «Дослідження властивостей напівпровідникових діодів». Її метою є визначення залежності струму через напівпровідниковий діод від прикладеної напруги та побудова вольт-амперної характеристики (ВАХ). Для роботи підготовлено методичні матеріали у двох варіантах: для комп’ютера з Falstad CircuitJS і для смартфона Android із PROTO.

В обох середовищах використовується коло, до складу якого входять джерело постійної напруги, резистор, напівпровідниковий діод та віртуальні вимірювальні прилади. Студент змінює напругу живлення відповідно до індивідуального завдання, визначає струм через діод і напругу на ньому та фіксує результати для побудови ВАХ.

3.1. Виконання лабораторної роботи у Falstad CircuitJS

У середовищі Falstad CircuitJS студент самостійно створює електричну схему та встановлює початкове значення напруги джерела живлення. Після запуску моделювання за показаннями віртуальних приладів визначаються струм через діод ІД і напруга на ньому UД. Приклад схеми з результатами вимірювання наведено на рис. 1.

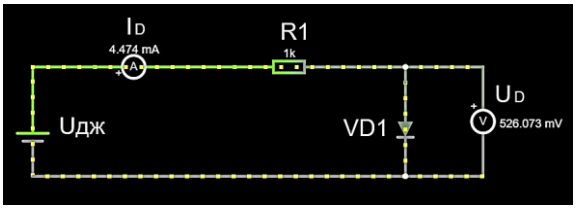


Рис. 1. Електрична схема дослідження напівпровідникового діода в середовищі Falstad CircuitJS

Під час дослідження напруга джерела послідовно змінюється за індивідуальним варіантом, а виміряні значення заносяться до таблиці. За отриманими даними студент будує ВАХ та аналізує нелінійний характер залежності струму від напруги. Таким чином, дослідження передбачає не пасивне спостереження, а самостійне керування параметрами моделі.

3.2. Виконання лабораторної роботи у PROTO — Circuit Simulator

Для студентів, які використовують смартфон, аналогічне дослідження виконується в PROTO — Circuit Simulator. Покрокові матеріали пояснюють, як за допомогою сенсорного інтерфейсу розмістити джерело живлення, резистор, діод і вимірювальні прилади, створити з'єднання та встановити необхідні параметри.

Після побудови схеми студент змінює напругу джерела за індивідуальним варіантом, визначає струм через діод та напругу на ньому. Приклад відповідної схеми з показаннями віртуальних вимірювальних приладів наведено на рис. 2.

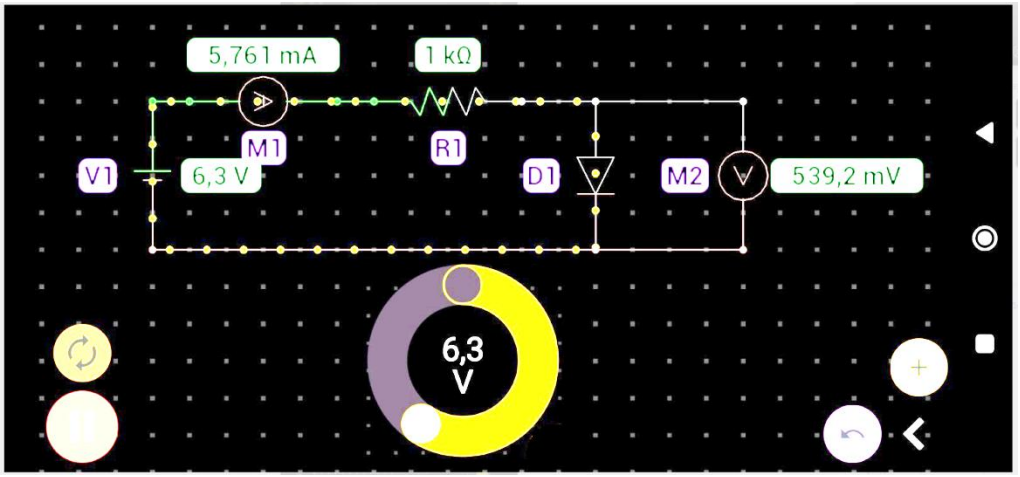


Рис. 2. Дослідження властивостей напівпровідникового діода в мобільному застосунку PROTO — Circuit Simulator

3.3. Організація виконання та оцінювання результатів

Незалежно від обраного середовища студенти виконують однакові навчальні дії: будують електричне коло, встановлюють параметри, проводять серію вимірювань, заповнюють таблицю результатів і будують вольт-амперну характеристику діода. До звіту включаються мета роботи, схема, отримані дані,

графік ВАХ і висновки. Для підтвердження виконання дослідження можуть додаватися скриншоти зі значеннями виміряних величин.

Оцінювання проводиться за спільними критеріями: правильність побудови схеми, відповідність параметрів індивідуальному завданню, повнота вимірювань, коректність оброблення результатів та якість висновків. Такий підхід дозволяє організувати практичну діяльність студентів із різним технічним забезпеченням, не змінюючи змісту лабораторної роботи.

4. Педагогічні переваги та обмеження використання віртуальних симуляторів

Педагогічна цінність віртуальних симуляторів полягає насамперед у доступності практичної діяльності за відсутності лабораторного обладнання. Використання Falstad CircuitJS на комп’ютері та PROTO на смартфоні дає можливість виконувати спільні за змістом завдання студентам із різними технічними можливостями. Це особливо важливо в умовах дистанційного навчання, коли мобільний пристрій може бути єдиним засобом доступу до освітнього процесу.

Іншою перевагою є наочність моделювання. Студент спостерігає за зміною електричних величин під час налаштування схеми, зіставляє результати з теоретичними положеннями та виявляє закономірності. Зокрема, дослідження діода дозволяє простежити нелінійний характер його ВАХ шляхом послідовної зміни напруги живлення та вимірювання струму.

Робота із симулятором активізує самостійну діяльність: студент обирає компоненти, встановлює з’єднання, виконує вимірювання та аналізує дані. Можливість повторного моделювання дозволяє виправляти помилки, перевіряти результати й працювати у власному темпі. Віртуальне середовище також зменшує ризик пошкодження фізичних компонентів унаслідок неправильного з’єднання або налаштування параметрів.

Під час виконання таких завдань студенти набувають досвіду використання спеціалізованого програмного забезпечення та оформлення результатів в електронному вигляді. Для викладача важливими є можливість

підготовки індивідуальних варіантів і перевірка результатів за єдиними критеріями. Водночас доступність програми не усуває потреби у зрозумілих інструкціях та методичному супроводі.

Основне обмеження віртуального моделювання — неможливість повністю відтворити фізичний монтаж електричних кіл і роботу з реальними вимірювальними приладами. Математичні моделі компонентів не завжди враховують похибки вимірювання, допуски параметрів, температурні впливи та інші чинники реального експерименту. Крім того, побудова складних схем на невеликому сенсорному екрані може бути менш зручною, ніж на комп'ютері.

Отже, симулятори не слід розглядати як повноцінну заміну традиційних лабораторних занять. Їх доцільно застосовувати як доступний альтернативний засіб проведення окремих досліджень за дистанційного навчання та як допоміжний інструмент у змішаному й очному форматах.

Висновки.

Використання Falstad CircuitJS та PROTO — Circuit Simulator дозволяє організувати лабораторні роботи з електроніки в умовах дистанційного навчання з урахуванням різного технічного забезпечення здобувачів фахової передвищої освіти. Комп'ютерний і мобільний симулятори можуть застосовуватися в межах єдиного методичного підходу, що передбачає спільну навчальну мету, аналогічні схеми, індивідуальні варіанти та однакові критерії оцінювання.

На прикладі дослідження властивостей напівпровідникових діодів показано можливість виконання модельних вимірювань у двох середовищах, фіксації результатів і побудови вольт-амперної характеристики. Такий підхід підтримує практичну й дослідницьку складові навчання навіть за відсутності доступу до фізичної лабораторії.

Водночас віртуальне моделювання не формує всіх навичок роботи з реальними електронними компонентами та вимірювальним обладнанням. Тому його доцільно поєднувати з традиційною практичною підготовкою, коли для цього є відповідні умови.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Falstad P. Circuit Simulator. URL: https://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html

2. PROTO-Circuit Simulator. Google Play. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.proto.circuitsimulator

УДК 159.953:811.111’271:373.3(045)

ПСИХОЛОГО-КОГНІТИВНІ МЕХАНІЗМИ МНЕМОТЕХНІЧНОГО ОПОСЕРЕДКУВАННЯ АСОЦІАТИВНОГО КОДУВАННЯ, КОНСОЛІДАЦІЇ ТА ПРОДУКТИВНОЇ АКТУАЛІЗАЦІЇ АНГЛОМОВНИХ ЛЕКСИЧНИХ РЕПРЕЗЕНТАЦІЙ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Чедрик Наталія
здобувачка освіти IV-Ж курсу
Старова Юлія
к.психол.наук, практичний психолог,
викладач психолого-педагогічних дисциплін
Дурдинець Євгеній
завідувач навчально-методичним кабінетом
ВСП «Гуманітарно-педагогічний фаховий коледж
Ужгородського університету», Україна

Анотація: У статті здійснено теоретичний аналіз психолого-когнітивних механізмів мнемотехнічного опосередкування засвоєння англомовної лексики в контексті розвитку іншомовної комунікативної компетентності молодших школярів. Розкрито функціональну специфіку асоціативного кодування, консолідації та продуктивної актуалізації лексичних репрезентацій як взаємопов’язаних процесів формування, стабілізації та використання іншомовних знань. Обґрунтовано значення асоціативного структурування, семантичного опрацювання, практики відтворення й розподіленого повторення в забезпеченні стійкості лексичних репрезентацій та їх доступності для мовленнєвого використання. Визначено функціональну роль мнемотехнічних засобів у формуванні зв’язків між фонологічною формою іншомовної одиниці, її семантичним змістом та комунікативним призначенням. Акцентовано на необхідності розмежування рецептивного впізнавання, репродуктивного відтворення та самостійного продуктивного використання лексичного матеріалу. Встановлено, що результативність мнемотехнічного

опосередкування визначається не кількістю асоціативних зв’язків, а їхньою семантичною релевантністю, структурною впорядкованістю та функціональною інтегрованістю в систему іншомовних знань. Обґрунтовано доцільність системного поєднання мнемонічних прийомів із практикою відтворення та комунікативно орієнтованими завданнями, спрямованими на перенесення засвоєних лексичних одиниць у нові мовленнєві контексти.

Ключові слова: Мнемотехнічне опосередкування, асоціативне кодування, консолідація пам’яті, лексичні репрезентації, продуктивна актуалізація, іншомовна лексика, іншомовна комунікативна компетентність, молодші школярі.

Постановка проблеми. У сучасному науковому дискурсі з проблематики іншомовної освіти молодших школярів особливої теоретико-методологічної значущості набуває дослідження психолого-когнітивних детермінант формування іншомовної комунікативної компетентності, функціонування яких опосередковує трансформацію первинно сприйнятого мовного матеріалу в системно організовані, відносно стабільні та функціонально доступні лексичні репрезентації. У цьому контексті засвоєння англомовної лексики постає не як ізольований мнемічний акт накопичення вербальних одиниць, а як багатокомпонентний когнітивний процес, що охоплює перцептивно-семантичне опрацювання іншомовних стимулів, установлення асоціативно-опосередкованих зв’язків, формування та консолідацію мнемічних слідів, їх інтеграцію в наявні структури знань і подальшу актуалізацію в умовах рецептивної та продуктивної мовленнєвої діяльності. Відповідно, принципового значення набуває з’ясування механізмів, завдяки яким первинна експозиція іншомовної лексичної одиниці трансформується у функціонально повноцінний когнітивний конструкт, здатний забезпечувати не лише її впізнавання чи репродуктивне відтворення, а й самостійне семантично та прагматично адекватне використання в комунікативному контексті.

Проблема засвоєння іншомовного лексикону в молодшому шкільному

віці характеризується особливою складністю з огляду на нерівномірність становлення мнемічних, атенційних, метакогнітивних і виконавчих механізмів, які забезпечують цілеспрямовану організацію пізнавальної діяльності. Специфіка цього вікового періоду полягає в поступовій перебудові співвідношення мимовільних і довільних форм запам’ятовування, переході від переважно безпосереднього відображення інформації до її смислового опосередкування, а також у становленні здатності до свідомого структурування навчального матеріалу та регуляції процесів його відтворення. За таких умов ефективність формування англомовного лексичного фонду детермінується не лише інтенсивністю повторюваності мовних одиниць, а й архітектонікою їхнього когнітивного опрацювання, характером асоціативного структурування, глибиною семантичної елаборації, міцністю сформованих репрезентаційних зв’язків та доступністю відповідних мнемічних слідів для подальшого відновлення. Це актуалізує необхідність концептуального переосмислення механізмів лексичного засвоєння крізь призму взаємодії структурних і процесуальних компонентів пам’яті, асоціативних механізмів мислення та операційних характеристик мовленнєвого породження.

Одним із перспективних напрямів такого переосмислення є дослідження мнемотехнічного опосередкування як специфічної форми когнітивної організації навчальної інформації, за якої безпосереднє запам’ятовування іншомовних лексичних одиниць доповнюється цілеспрямованим конструюванням проміжних асоціативних, образно-семантичних і структурно-логічних опор. У межах такого підходу мнемотехніка розглядається не лише як сукупність прийомів полегшення запам’ятовування, а як потенційний чинник перебудови способу репрезентації лексичного матеріалу в когнітивній системі суб’єкта навчання. Її функціональне призначення полягає у створенні додаткових маршрутів доступу до цільової лексичної інформації, розширенні системи асоціативних зв’язків, посиленні диференційованості семантичних ознак і підвищенні ймовірності відновлення необхідної мовної одиниці за відповідного мнемічного або комунікативного сигналу. Водночас

когнітивна ефективність мнемотехнічного прийому не може визначатися виключно легкістю первинного запам’ятовування чи суб’єктивною доступністю відтворення: її необхідно співвідносити зі стійкістю сформованих репрезентацій, характером їхньої інтеграції в лексико-семантичну систему та можливістю функціонального перенесення засвоєного матеріалу в змінені умови іншомовної взаємодії.

Теоретична складність порушеної проблематики зумовлюється необхідністю розмежування та водночас системного узгодження трьох взаємозалежних процесуальних вимірів мнемотехнічно опосередкованого засвоєння лексики: асоціативного кодування, консолідації та продуктивної актуалізації лексичних репрезентацій. Асоціативне кодування передбачає формування взаємозв’язків між фонологічною формою іншомовної одиниці, її семантичним змістом, візуальними або моторними характеристиками та релевантними компонентами попереднього когнітивного досвіду. Консолідація охоплює процеси стабілізації й зміцнення сформованих мнемічних слідів, завдяки яким первинно закодована інформація набуває відносної стійкості до інтерференційних впливів і зберігає потенціал для подальшого відновлення. Продуктивна актуалізація, своєю чергою, передбачає не механічне відтворення закріпленої лексичної одиниці, а її цілеспрямоване вилучення з пам’яті, співвіднесення з актуальним комунікативним наміром і включення до процесу породження висловлювання.

Принципово важливим є те, що зазначені процеси не становлять лінійної сукупності автономних операцій: вони функціонують у системі взаємозумовлених когнітивних відношень, у межах яких особливості первинного кодування можуть впливати на подальшу консолідацію, а характеристики сформованих лексичних репрезентацій – визначати ефективність їхньої актуалізації в умовах іншомовного мовлення.

Водночас використання мнемотехнічних засобів у навчанні англійської мови породжує низку теоретичних питань, які потребують системного психолого-когнітивного осмислення. До них належать з’ясування характеру

взаємозв’язку між асоціативною насиченістю навчального матеріалу та глибиною його семантичного опрацювання; визначення функціональної ролі образно-вербальних відповідностей у формуванні доступних для відтворення лексичних репрезентацій; розкриття умов, за яких мнемонічна опора перестає бути необхідним зовнішнім посередником і поступається місцем безпосередньому вилученню мовної одиниці з пам’яті; встановлення співвідношення між ефективністю репродуктивного запам’ятовування та здатністю до продуктивного використання засвоєної лексики. Окремого розгляду потребує ризик функціонального розриву між запам’ятовуванням мнемотехнічно організованого відповідника та повноцінним засвоєнням іншомовної одиниці, за якого полегшене відтворення асоціативної конструкції не обов’язково супроводжується адекватним розумінням семантики слова, його сполучуваності й комунікативно-прагматичних характеристик.

Отже, наукова проблема полягає в необхідності концептуалізації мнемотехнічного опосередкування як системного психолого-когнітивного чинника, потенційна ефективність якого визначається характером його впливу на взаємопов’язані механізми асоціативного кодування, консолідації та продуктивної актуалізації англомовних лексичних репрезентацій. Така постановка проблеми передбачає перехід від описово-методичного розгляду мнемотехнічних прийомів до аналізу їхньої функціональної ролі в організації когнітивних процесів, які забезпечують формування лексичного компонента іншомовної комунікативної компетентності молодших школярів. Саме виявлення закономірностей цього опосередкування дає змогу поглибити теоретичні уявлення про психологічні механізми засвоєння іншомовного лексикону та визначити концептуальні підстави для розроблення когнітивно обґрунтованих способів його формування в початковій школі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема мнемотехнічного опосередкування засвоєння іншомовної лексики знайшла відображення в наукових працях Річарда Аткінсона, Ніка Елліса, Алана Бітона, Норберта Шмітта та інших дослідників. Зокрема, Р. Аткінсон [1] обґрунтував метод

ключового слова, що передбачає встановлення фонетичної асоціації між іншомовною лексичною одиницею та знайомим словом із подальшим формуванням образного зв'язку зі значенням цільової одиниці. Н. Елліс та А. Бітон [2] досліджували роль образних мнемонічних посередників та фонологічної короткочасної пам'яті в засвоєнні іншомовної лексики, виявивши відмінності між ефективністю мнемотехнічних прийомів для рецептивного та продуктивного засвоєння. Н. Шмітт [3] розглядав іншомовне лексичне навчання як багатоаспектний процес, що передбачає поступове формування різних компонентів знання слова та їх функціональне використання. Подальшого розвитку ця проблематика набула в дослідженнях Кетрін Фріц, Пітера Морріса та їхніх колег [4], присвячених порівнянню мнемонічного запам'ятовування, механічного повторення й практики відтворення. Тошія Міяцу та Марк Мак-Деніел [5] досліджували ефективність поєднання ключової мнемоніки з практикою вилучення лексичної інформації з пам'яті. Отримані результати засвідчили, що характер взаємодії способу первинного кодування та подальшого відтворення має істотне значення для збереження іншомовної лексики. Водночас зазначені дослідження не дають підстав автоматично переносити встановлені закономірності на молодших школярів без урахування вікової специфіки організації пам'яті та когнітивного розвитку.

Попри наявність наукових розвідок щодо мнемотехнічного засвоєння іншомовної лексики, особливості взаємозв'язку асоціативного кодування, консолідації та продуктивної актуалізації лексичних репрезентацій у молодшому шкільному віці потребують подальшого теоретичного обґрунтування. Недостатня розробленість зазначеної проблематики зумовлює необхідність комплексного аналізу психолого-когнітивних механізмів, за допомогою яких мнемотехнічне опосередкування може сприяти не лише запам'ятовуванню англомовних лексичних одиниць, а й їх тривалому збереженню та самостійному використанню в іншомовній комунікативній діяльності.

Мета статті – теоретико-методологічне обґрунтування

психолого-когнітивних механізмів мнемотехнічного опосередкування асоціативного кодування, консолідації та продуктивної актуалізації англомовних лексичних репрезентацій у молодших школярів, виявлення функціонально-динамічних взаємозв'язків між зазначеними процесами та концептуалізація ролі мнемотехнічних засобів у забезпеченні структурно-семантичної організації, мнемічної стабілізації й комунікативно зумовленого використання іншомовного лексичного матеріалу як компонента іншомовної комунікативної компетентності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Психолого-когнітивна природа мнемотехнічного опосередкування засвоєння англомовної лексики визначається особливостями організації процесів кодування, збереження та відтворення інформації, у межах яких іншомовна лексична одиниця набуває статусу функціонально доступної репрезентації індивідуального когнітивного досвіду. На відміну від механічного запам'ятовування, за якого відтворення значною мірою залежить від повторюваності стимулу, мнемотехнічне опосередкування передбачає цілеспрямоване встановлення додаткових асоціативних зв'язків між новою словесною формою, її семантичним змістом і вже сформованими структурами знань. Така організація мнемічної діяльності створює передумови для багатоканального кодування інформації, розширення можливостей її подальшого відновлення та підвищення доступності засвоєного лексичного матеріалу в ситуаціях іншомовного спілкування.

У структурі зазначеного процесу принципового значення набуває розмежування зовнішнього мнемотехнічного посередника та власне лексичної репрезентації. Перший виконує функцію додаткового засобу встановлення зв'язку між незнайомою іншомовною формою та її значенням, тоді як друга забезпечує відносно самостійне функціонування засвоєної одиниці в системі мовних знань. Наприклад, під час запам'ятовування англійського слова *bee* учень може використати його звукову подібність до знайомого слова або створити образ бджоли, пов'язаний із відповідною словесною формою. Однак результативність такого прийому визначається не самим фактом виникнення

асоціації, а тим, чи сприяє вона встановленню безпосереднього зв'язку між іншомовною формою та поняттям, яке ця форма позначає. Якщо відтворення можливе лише за умови пригадування допоміжного образу, мнемонічна конструкція залишається проміжною ланкою пошуку; якщо ж учень безпосередньо співвідносить слово з його значенням і використовує його у власному висловлюванні, можна говорити про формування більш функціональної лексичної репрезентації [5, с. 1329-1333].

Асоціативне кодування становить початковий структурно-функціональний компонент засвоєння англомовної лексики, оскільки забезпечує встановлення зв'язків між новою інформацією та елементами попереднього досвіду. У процесі іншомовного навчання такими зв'язками можуть бути відповідності між фонологічною формою слова та його значенням, словом та візуальним образом, лексичною одиницею та відповідною дією, а також між новим поняттям і вже сформованими семантичними категоріями. Мнемотехнічне опосередкування цілеспрямовано організовує ці відповідності, перетворюючи ізольовану словесну одиницю на елемент асоціативно структурованої системи.

Важливо, однак, що збільшення кількості асоціативних зв'язків не обов'язково супроводжується підвищенням якості засвоєння. Надмірна кількість другорядних асоціацій може ускладнювати диференціацію цільової лексичної одиниці, тоді як семантично релевантні та функціонально узгоджені зв'язки сприяють точнішому встановленню відповідності між словесною формою та її значенням. Отже, визначальним параметром мнемотехнічного опосередкування є не асоціативна насиченість сама по собі, а структурна впорядкованість асоціацій і їхня підпорядкованість засвоєнню конкретної мовної одиниці.

Особливого значення цей механізм набуває в молодшому шкільному віці, коли образне мислення та наочно-образні способи опрацювання інформації відіграють вагому роль в організації навчальної діяльності. Візуалізація, предметна наочність, рухові дії та образно-вербальні відповідності можуть

виконувати функцію додаткових опор для кодування іншомовної інформації. Водночас їх застосування має забезпечувати не підміну словесної форми образним відповідником, а формування стійкого зв'язку між фонологічною структурою слова, його семантикою та можливими контекстами використання.

Первинне кодування іншомовної лексичної одиниці не гарантує її тривалого збереження та подальшого самостійного відтворення. Для формування відносно стійкої лексичної репрезентації необхідні процеси консолідації, у межах яких сформовані під час навчання мнемічні сліди стабілізуються та набувають можливості зберігатися в довготривалій пам'яті. У контексті мнемотехнічного опосередкування консолідація залежить не лише від первинної виразності асоціативної конструкції, а й від характеру повторного опрацювання матеріалу, часових інтервалів між навчальними епізодами та способів актуалізації засвоєних одиниць.

Принциповим є розмежування механічного повторного пред'явлення лексичного матеріалу та активного відтворення його зі слідів пам'яті. У першому випадку учень повторно сприймає вже знайому словесну форму, що може підтримувати її впізнавання; у другому – самостійно відновлює відповідність між іншомовною одиницею та її значенням, активізуючи сформовані мнемічні зв'язки. З огляду на це практика відтворення має розглядатися як важливий компонент організації лексичного навчання, а не лише як спосіб перевірки засвоєного матеріалу [4, с. 502].

Відповідно, мнемотехнічне опосередкування доцільно включати в циклічну організацію навчальної діяльності, яка передбачає первинне ознайомлення зі словом, формування асоціативної опори, відтворення його значення без безпосереднього пред'явлення зразка та повторне актуалізування через певні часові інтервали. Наприклад, засвоєння слова *bridge* може передбачати створення візуального образу мосту, співвіднесення цього образу з графічною та звуковою формами слова, подальше відтворення його значення за англомовним стимулом і використання в реченні *The bridge is long*. Наступні звернення до слова в інших контекстах мають сприяти не простому повторенню

первинної асоціації, а зміцненню безпосереднього зв’язку між лексичною формою, її значенням і комунікативною функцією.

Отже, консолідація в межах мнемотехнічно опосередкованого навчання передбачає поступове зменшення залежності від початкової асоціативної конструкції та посилення самостійності лексичної репрезентації. При цьому важливо не ототожнювати тривалість збереження слова з повнотою його засвоєння: стійке відтворення окремого значення ще не засвідчує сформованості знань про сполучуваність, граматичні характеристики та прагматичні умови використання відповідної одиниці.

Завершальним функціональним виміром мнемотехнічно опосередкованого засвоєння виступає продуктивна актуалізація лексичних репрезентацій, що передбачає самостійне вилучення потрібної одиниці з пам’яті та її залучення до породження іншомовного висловлювання. На відміну від упізнавання слова серед запропонованих варіантів або відтворення його значення за готовою підказкою, продуктивна актуалізація потребує самостійного встановлення відповідності між комунікативним наміром, необхідним семантичним змістом і відповідною мовною формою.

У цьому контексті необхідно розрізняти рецептивну доступність лексичної одиниці, її відтворення за заданим стимулом і самостійне використання в мовленнєвій діяльності. Учень може правильно співвідносити англійське слово *hungry* з українським відповідником, проте за відсутності безпосередньої підказки не завжди спроможний самостійно актуалізувати його для вираження власного стану. Відповідно, мнемотехнічне засвоєння набуває комунікативної значущості за умови, що сформовані асоціативні зв’язки забезпечують не лише відтворення слова за його формою, а й добір необхідної лексичної одиниці відповідно до змісту висловлювання.

Перехід від репродуктивного відтворення до продуктивного використання передбачає поступове ускладнення умов актуалізації. На початковому етапі учень може співвідносити слово з відповідним зображенням або відтворювати його за семантичною підказкою. Надалі доцільно створювати

ситуації, у яких цільова одиниця залучається до самостійного конструювання словосполучень, речень і коротких діалогічних висловлювань. Наприклад, засвоєне слово *hungry* спочатку актуалізується через співвіднесення з відповідним станом, потім – у конструкції *I am hungry*, а надалі – у ситуативному діалозі, де учень самостійно повідомляє про власні потреби або запитує співрозмовника про його стан.

Така послідовність дає змогу простежити функціональний перехід від асоціативно підтримуваного відтворення до самостійного використання лексичної одиниці. Водночас продуктивна актуалізація не є автоматичним наслідком успішного запам'ятовування: вона потребує формування зв'язків між лексичними репрезентаціями та типовими комунікативними намірами, а також практики застосування засвоєного матеріалу в контекстах, що відрізняються від початкової навчальної ситуації.

Розгляд зазначених процесів у системній єдності дає змогу визначити мнемотехнічне опосередкування як багаторівневий механізм організації лексичного засвоєння, ефективність якого залежить від узгодженості первинного кодування, подальшої стабілізації мнемічних слідів та створення умов для самостійного відтворення. Асоціативне кодування забезпечує початкову організацію зв'язків між формою та значенням іншомовної одиниці; консолідація сприяє їх стабілізації та збереженню; продуктивна актуалізація виявляє функціональну доступність сформованої репрезентації в умовах мовленнєвої діяльності.

Водночас цей взаємозв'язок не слід інтерпретувати як жорстко лінійну послідовність. Практика відтворення може впливати на подальше зміцнення лексичних знань, а труднощі продуктивної актуалізації – вказувати на недостатню сформованість зв'язків між семантичним змістом і словесною формою. Отже, навчальний процес потребує динамічного коригування: якщо учень упізнає слово, але не може самостійно його відтворити, доцільно посилити практику вилучення інформації з пам'яті; якщо відтворює слово, але використовує його поза відповідним контекстом, необхідно поглибити

семантичне опрацювання та розширити практику комунікативного застосування. Таким чином, психолого-когнітивна результативність мнемотехнічного опосередкування визначається не ізольованою ефективністю окремого прийому, а його функціональним внеском у формування, стабілізацію та продуктивне використання англомовних лексичних репрезентацій. У контексті розвитку іншомовної комунікативної компетентності молодших школярів це передбачає організацію навчання, за якої мнемонічні опори виконують допоміжну функцію на етапі первинного засвоєння, практика відтворення сприяє зміцненню сформованих зв'язків, а комунікативно орієнтовані завдання забезпечують перенесення лексичних знань у самостійну мовленнєву діяльність. Саме така системна організація створює теоретичні передумови для переходу від ситуативного запам'ятовування іншомовних слів до їх функціонального засвоєння як складника іншомовної комунікативної компетентності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Atkinson R. C. Mnemotechnics in second-language learning. American Psychologist. 1975. Vol. 30, №. 8. P. 821–828.
2. Ellis N. C., Beaton A. Factors Affecting the Learning of Foreign Language Vocabulary: Imagery Keyword Mediators and Phonological Short-Term Memory. The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A. 1993. Vol. 46, №. 3.
3. Schmitt N. Instructed second language vocabulary learning. Language Teaching Research. 2008. Vol. 12, №. 3. P. 329–363.
4. Fritz C. O., Morris P. E., Acton M., Voelkel A., Etkind R. Comparing and combining expanding retrieval practice and the keyword mnemonic for foreign vocabulary learning. Applied Cognitive Psychology. 2007. Vol. 21, №. 4. P. 499-526.
5. Miyatsu T., McDaniel M. A. Adding the keyword mnemonic to retrieval practice: A potent combination for foreign language vocabulary learning? Memory & Cognition. 2019. Vol. 47. P. 1328–1343.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

UDC 159.9:811.111

PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPING ENGLISH COMMUNICATIVE COMPETENCE IN PSYCHOLOGY STUDENTS

Yakymchuk Iryna
Lecturer at the Department of Law and Humanities
Vinnytsia Educational and Research Institute of Economics
of the West Ukrainian National University;
Vinnytsia, Ukraine

Abstract: This article discusses the psychological factors that influence the development of English communicative competence in university students who study psychology. It focuses on motivation, language anxiety, self-efficacy, emotional safety, and willingness to communicate. The paper brings together established psychological and language-learning theories and offers practical teaching strategies for B2-level English classes. Special attention is given to professional situations such as interviews, active listening, and discussing emotions. The article is a conceptual analysis and does not report experimental results.

Keywords: Communicative competence, psychology students, motivation, language anxiety, self-efficacy, willingness to communicate, English for specific purposes, B2 level.

Introduction

English is an important part of professional education for future psychologists. Students need it to read international research, discuss psychological ideas, and communicate with colleagues from other countries. However, knowing vocabulary and grammar is not always enough. A student may understand a text about motivation and still find it difficult to ask a question, express disagreement, or take

part in a professional discussion. This difference shows why communicative competence should be considered not only a language outcome but also a psychological process.

The Common European Framework of Reference for Languages describes B2 users as people who can interact with a degree of fluency and spontaneity, explain viewpoints, and produce clear, detailed texts on familiar subjects [1]. For psychology students, these abilities can be developed through tasks connected with emotions, behaviour, personality, and interpersonal communication. Yet the same tasks may create fear of making mistakes or being judged by others. Therefore, teachers need to understand both the linguistic and psychological conditions of classroom communication.

The purpose of this conceptual article is to examine how psychological conditions influence opportunities for B2-level English communication among psychology students. The method is a focused comparison of established theories of motivation, anxiety, self-efficacy, willingness to communicate, and achievement emotions. On this basis, the author develops a classroom planning framework and illustrative tasks. No participant data were collected, and the proposals are not presented as experimentally tested results.

Communicative Competence and the Professional Context

Communicative competence includes more than correct sentences. It also involves choosing suitable words for a situation, following a conversation, understanding the other person, and repairing misunderstandings. In a psychology classroom, communication has a special role because students often speak about personal experiences, emotions, or difficult social situations. Such topics can increase interest, but they can also make students feel vulnerable.

For example, students may practise explaining the difference between intrinsic and extrinsic motivation. A grammar-focused exercise may ask them to complete sentences, while a communication-focused task asks them to explain the concepts to a partner and provide examples. The second task requires planning, listening, confidence, and a response to feedback. These are important skills for future

psychologists, although classroom role-play should not be confused with professional psychological assessment.

At B2 level, learning goals should be realistic. Students can discuss a short research summary, compare two theories, present arguments, and ask follow-up questions. They do not need to use highly specialised language in every sentence. Clear explanations and respectful interaction are more valuable than complicated vocabulary used without understanding.

Motivation and the Need for Meaningful Communication

Motivation influences whether students begin a task, continue when it becomes difficult, and choose to communicate even when their English is imperfect. Self-determination theory distinguishes different qualities of motivation and emphasises the importance of autonomy, competence, and relatedness [2]. These ideas are useful for language teaching because they help explain why some tasks feel meaningful and others seem like formal requirements.

Autonomy can be supported when students choose a topic or a role in a discussion. Competence develops when tasks have clear goals and students can see progress. Relatedness grows when classmates listen respectfully and work towards a shared result. A teacher can support all three needs by offering a choice between two psychology topics, preparing useful phrases before the discussion, and giving feedback that recognises specific improvements.

Consider a lesson on motivated behaviour. Instead of asking students to memorise definitions only, the teacher can invite pairs to discuss why a fictional student has lost interest in studying. One student suggests possible reasons; the other asks questions and summarises the explanation. The activity links psychological content with purposeful communication. It also allows students to use language such as “One possible reason is…”, “This behaviour may be influenced by…”, and “I agree partly, but…”.

Motivation should not be treated as a fixed personality trait. A student who is quiet in one lesson may become active when the topic is relevant or the task is better structured. Teachers should therefore examine the learning environment before

describing a learner as “unmotivated”.

Language Anxiety and Emotional Safety

Foreign language anxiety may appear when students are expected to speak in front of others, respond quickly, or receive public correction. Horwitz, Horwitz, and Cope described foreign language classroom anxiety as a situation-specific phenomenon involving communication apprehension, test anxiety, and fear of negative evaluation [3]. This framework remains useful when considering why capable students sometimes avoid speaking.

Psychology students may face an additional challenge: some classroom themes concern emotional difficulties or sensitive experiences. A discussion about stress or family conflict may be academically relevant, but students should not be pressured to reveal private information. Teachers can use fictional cases, research-based scenarios, or public examples instead of asking learners to describe their own personal problems.

A supportive classroom does not mean that errors are ignored. It means that correction is planned carefully. During a fluent discussion, the teacher may record common language problems and review them afterwards. In a pronunciation activity, immediate correction may be appropriate if students know the purpose of the exercise. Clear expectations reduce uncertainty and help students focus on communication.

Preparation time is another useful tool. Before a debate, students can write three ideas and rehearse them with a partner. They can also receive sentence starters for expressing uncertainty: “It seems that…”, “The evidence suggests…”, or “I am not sure, but I think…”. Such phrases are especially suitable for academic discussions, where careful claims are preferable to absolute statements.

Self-Efficacy and Willingness to Communicate

Self-efficacy refers to a person’s beliefs about their ability to organise and carry out actions needed for a particular task [4]. In an English class, students may believe that they can read a psychology article but cannot explain it aloud. These beliefs may affect their decisions even when their actual language knowledge is

similar. Teachers can build task-specific confidence through small, achievable steps. A student might first identify the main idea of a short text, then explain it to a partner, and finally present a two-minute summary to a group. Each step provides a chance to experience progress. Feedback should describe observable performance, such as "Your explanation had a clear example", rather than making broad judgements about ability. Willingness to communicate is also influenced by the immediate situation. MacIntyre and colleagues proposed a model in which personal and contextual factors shape a learner's readiness to use a second language at a particular moment [5]. A student may speak freely with a trusted partner but remain silent during a whole-class discussion. For this reason, teachers should offer different interaction formats rather than measuring participation only by the number of public answers.

Pair work, small groups, and structured turn-taking can create more opportunities for students to speak. A "think–pair–share" sequence is particularly useful: students first organise their thoughts alone, discuss them with a partner, and then share a selected point with the class. This sequence supports both language planning and psychological readiness.

Emotions, Feedback, and the Learning Process

Emotions can influence attention, effort, and the use of learning strategies. Pekrun's control-value theory explains how achievement emotions are connected with learners' perceptions of control and the value of an activity [6]. Although this theory was not developed only for foreign language learning, it offers a useful perspective on why students may experience enjoyment, hope, anxiety, or boredom during language tasks.

For psychology students, the topic of the lesson can help create value. A discussion of empathy, motivation, or stress management has a clear connection with their future profession. However, relevance alone is not sufficient. If a task is too difficult, students may feel that they have little control over the outcome. Teachers should therefore balance professional content with accessible language and clear instructions.

Feedback should help learners understand what they can improve next. For

example, after a simulated professional conversation, the teacher may comment on the student's use of open questions, logical connectors, and polite responses. The teacher should avoid evaluating the student's personality or psychological suitability on the basis of language performance. This distinction protects learners and keeps assessment focused on the stated objectives.

An Author-Proposed Framework for B2 Classroom Communication

The author proposes a four-stage planning sequence: prepare, participate, respond, and reflect. This sequence is an instructional synthesis of the psychological perspectives reviewed above rather than a validated psychological model. Its value lies in making the emotional and motivational conditions of speaking tasks visible to the teacher. At the prepare stage, the teacher presents a fictional situation and offers a small choice of perspectives. For example, in "Why did Alex stop attending classes?", students may consider unmet needs, external rewards, or competing goals. Each student writes two possible explanations and one question. Choice is intended to support autonomy [2], while private preparation may reduce the pressure of immediate public speech [3]. The teacher does not ask learners to discuss their own mental health.

At the participate stage, pairs conduct a three-minute discussion. One student explains a possible cause of Alex's behaviour; the other asks for clarification and considers an alternative. Useful B2 expressions include "One possible reason is…", "This may depend on…", and "Could there be another explanation?". A second round changes roles so that both students practise initiating and responding. This design gives learners a specific communication goal and several chances to speak without turning the activity into a diagnostic interview.

At the respond stage, feedback is limited to observable language behaviour. A short rubric can assess whether a student explains an idea clearly, asks a relevant follow-up question, uses cautious language when evidence is limited, and responds respectfully to a different opinion. These criteria are appropriate to communicative performance; they must not be treated as measures of a student's empathy, personality, or professional fitness.

At the reflect stage, learners note one successful phrase, one difficulty, and one realistic next step. A teacher can compare these reflections with classroom observations over time to adjust task difficulty. Such notes may inform teaching, but they do not constitute proof that the proposed framework increases motivation or lowers anxiety. Testing that claim would require a defined sample, suitable measures, and an ethical research design.

A second illustration involves a B2 discussion of stress and coping. Students read two short fictional accounts and compare how the characters respond to a challenge. They must distinguish observation from interpretation: “The character avoided the meeting” describes behaviour, whereas “The character was afraid” is an inference. This distinction links careful English expression to the psychological habit of avoiding unsupported conclusions. Students can disagree without disclosing personal experiences.

Discussion

The framework offers a practical way to connect language goals with psychological conditions. Preparation can give students more control over what they say; paired participation can create a manageable speaking situation; focused feedback can clarify progress; and reflection can support the next learning decision. These are reasoned teaching possibilities, not causal findings. The contribution of this paper is the explicit alignment of four lesson stages with psychological concerns that teachers may otherwise address separately.

There are important limitations. The theories cited were developed in different research traditions and cannot be treated as interchangeable. A classroom task that supports one learner may be uncomfortable for another. B2 proficiency also varies across speaking, reading, listening, and writing. Future research could compare student participation before and after using the framework, combine language-performance rubrics with ethically administered self-report measures, and examine whether changes remain over time. Such research should avoid interpreting classroom silence as a direct sign of low motivation.

Conclusions. The theoretical discussion suggests that motivation, anxiety, self-

efficacy, achievement emotions, and willingness to communicate are relevant to English-speaking opportunities for psychology students. These factors interact with task design and social context; none alone explains communicative success. The proposed prepare–participate–respond–reflect framework is an original instructional synthesis intended to help teachers plan psychologically considerate B2 activities.

The article does not report an experiment or claim that the framework has been validated. Its practical implication is more modest: English teachers can create meaningful psychology-related discussions, provide structured speaking opportunities, assess observable language performance, and protect students from unnecessary personal disclosure. Further empirical study is needed to determine which elements are effective for particular student groups.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Council of Europe. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment – Companion Volume. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 2020.

2. Ryan R. M., Deci E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. American Psychologist. 2000. Vol. 55(1). P. 68–78.

3. Horwitz E. K., Horwitz M. B., Cope J. Foreign language classroom anxiety. The Modern Language Journal. 1986. Vol. 70(2). P. 125–132.

4. Bandura A. Self-Efficacy: The Exercise of Control. New York: W. H. Freeman, 1997.

5. MacIntyre P. D., Clément R., Dörnyei Z., Noels K. A. Conceptualizing willingness to communicate in a L2: A situational model of L2 confidence and affiliation. The Modern Language Journal. 1998. Vol. 82(4). P. 545–562.

6. Pekrun R. The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. Educational Psychology Review. 2006. Vol. 18. P. 315–341.

УДК 159.923-053.67

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГНУЧКОСТІ ОСІБ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ

Авраменко Ангеліна Віталіївна,
здобувач вищої освіти
Сумський державний університет
Науковий керівник:
Щербакова Ірина Миколаївна,
доцент, кандидат філософських наук,
доцент кафедри психології,
політології та соціокультурних технологій
Сумський державний університет

Анотація: У статті розглядається психологічна гнучкість як специфічна психологічна якість особистості, що містить у собі вміння зберігати можливість людини бути відкритою до здобуття нового досвіду, розуміти та приймати зважені. Досліджено особистісні стратегії поведінки, що здатні виникнути як реакція на подразники, а також сприяє усвідомленню уявлень та переконань.

Ключові слова: Психологічна гнучкість, когнітивна гнучкість, поведінкова гнучкість, особистість, ціннісні орієнтири, адаптація.

Психологічна гнучкість, у загальному вигляді, трактується як можливість перебувати у контакті з наявним досвідом, знаходитись у моменті «тут і зараз» – бути відкритим, присутнім та транслювати готовність сприймати та проживати різні, разом з негативними, внутрішні події (емоції, думки, відчуття) [1, с. 144]. Психологічну гнучкість та її вплив на розвиток осіб юнацького віку досліджували Т. Данильченко, В. Косяк, О. Савченко, Д. Лавриненко, Т. Кононенко, О. Свідерська, І. Піхович, S. Hayes, K. Strosahl, K. Wilson, які довели що психологічна гнучкість дозволяє реалізовувати дії, що максимально відповідають ціннісним орієнтирам особи.

Представлене вище визначення має декілька сенсових кластерів. У першу чергу, мова йде не лише про когнітивну та емоційну стійкість, але й про

інтегративну якість функціонування психіки, що містить уважність, емоційне прийняття, ціннісні орієнтири, когнітивну дефузію, самоспостереження. З іншого боку, відповідно до АСТ–моделі, психологічна гнучкість виступає не тільки адаптивною реакцією на фактор стресу чи емоційне навантаження, але й процесом «ціннісно–керованого поводження». З психологічної точки зору, гнучкість досить багаторівневе поняття, що містить у собі здатність до адаптації, відкритість до змін, вміння формувати поведінкову та когнітивну реакцію у відповідь на умови ситуації, в якій знаходиться особистість. Даний загальний термін, який охоплює діяльність психіки, демонструючи постійну взаємодію з поведінковими, емоційними та когнітивними процесами, що у комплексі дозволяє адаптуватися та формувати людську життєстійкість.

Психологи виокремлюють декілька варіантів гнучкості: психологічна гнучкість, когнітивна гнучкість, поведінкова гнучкість, емоційна гнучкість. На сучасному етапі психологічна гнучкість виступає провідним поняттям контекстуальної поведінкової науки, перш за все, теорії прийняття та зобов'язання (Acceptance and Commitment Therapy) (далі – АСТ). Теорія була сформована С. Гейзом, та позиціонує психологічну гнучкість як основоположну навичку, що дозволяє людині якісно взаємодіяти з особистими емоціями та думками, почуттями та зовнішніми подразниками в стресових умовах, при невизначеності та викликах, не втрачаючи можливості діяти відповідно до власних цінностей та життєвих цілей [2, с. 22].

На увагу заслуговує модель «Гексафлекс», яка надає трактування структурі психологічної гнучкості через шість провідних принципів та процесів [3, с. 94]:

1. Когнітивне розвантаження – передбачається дистанціювання від негативних думок, зниження рівня їх впливу;

2. Прийняття – прийняття та визнання почуттів та думок без уникнення та осуду;

3. Усвідомлення моменту «тут і зараз» – повне залучення та присутність у поточному моменті;

4. Я – як контекст – вміння спостерігати за самим собою з позиції широкої перспективи, розуміючи, що почуття та переконання швидко минають;

5. Прояснення цінностей – виокремлення та пояснення власних цінностей, визначення довготривалих цілей;

6. Цілеспрямована діяльність – цілеспрямована діяльність, ка ґрунтується на цінностях діяльності, та відповідають зазначеним цінностям.

Когнітивна гнучкість володіє психічною здатністю переключатися між різними когнітивними процесами та стратегіями, перспективами вибору як відповідь на трансформацію вимог чи стимулів навколишнього оточення. Так, В. Косяк зазначає, що когнітивна гнучкість, як провідний вимір загальної гнучкості, спрямовується на адаптивність та пластичність когнітивних процесів [4, с. 8]. Така гнучкість має на меті вміння трансформувати когнітивні стратегії, налагоджувати процеси мислення, змінювати перспективи вибору.

Когнітивну гнучкість можна пояснити спритністю міркування, що дозволяє особистості легко розв’язувати різні проблеми та когнітивні завдання. За концепцією Р. Фейєрштейна, когнітивну гнучкість можна пояснити як вміння адаптувати власні когнітивні підходи, стратегії та процеси до розв’язання складних ситуацій як відповідь на змінні вимоги зовнішніх завдань. Автор даної концепції наголошує, що когнітивна гнучкість – це здобута навичка й невід'ємний навчальний фактор. Провідні ідеї теорії наділені суттєвим впливом на освітні практики, у першу чергу, на спеціальну освіту.

Варто зазначити, що емоційну гнучкість потрібно досліджувати як адаптивний та стрімкий процес, що має на меті вміння розуміти, сприймати та керувати особистими емоціями як відповідь на зміни зовнішньої ситуації.

У наукових дослідженнях досить часто емоційну гнучкість ототожнюють з емоційною зрілістю або ж емоційним інтелектом. Властивостями емоційної гнучкості виступають навички розпізнання та сприймання особистих емоцій, попри позитивне чи негативне емоційне забарвлення; можливість демонструвати емоційний спектр соціально прийнятним та автентичним способом; можливість тривалої та інтенсивної саморегуляції емоційної реакції,

що виникає через вплив конкретної ситуації [5, с. 83].

Характерною властивістю поведінкової гнучкості виступає можливість сприймати та застосовувати нові поведінкові моделі чи підходи; якісне виокремлення та застосування дій у відповідь на зовнішні подразники; прояв різних варіантів поведінки та реакції, що можна використовувати у різному контексті.

Психологічна гнучкість дозволяє досягати цілей, контролювати особисте життя та його обставини, впливає на розвиток навичок сприймання та усвідомлення ризиків. Саме тому, можна стверджувати про розуміння відповідальності за прийняті рішення, що у поєднанні дозволяє підвищити загальний рівень життєстійкості.

Висновки. Як підсумок, психологічна гнучкість – це індивідуальна психологічна особливість людини, яка містить у собі вміння зберігати можливість бути відкритим до здобуття нового досвіду, розуміти та приймати узгоджені, індивідуальні стратегії поведінки, що з’являються як реакція у відповідь на різні життєві ситуації, а також усвідомлювати ціннісні переконання та уявлення. Отже, психологічна гнучкість – це не лише терапевтична конструкція, але й провідний міжособистісним та екзистенційний ресурс. У контексті сучасних травматичних обставин, криз або довготривалих стресових обставин, вміння підтримувати контакт із особистими цінностями та не втрачати сенс життя, здобуває провідного значення для виживання, інтеграції набутого досвіду та відновлення цілісності «Я».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Свідерська О. І., Піхович І. А. Психологічна гнучкість та життєстійкість Вісник Національного університету оборони України. 2024. №5(81). С. 143-149.

2. Hayes S. C., Strosahl K. D., Wilson K. G. Acceptance and commitment therapy: The process and practice of mindful change. 2nd ed. New York: Guilford Press, 2012. 402 p.

3. Данильченко Т. В. Суб’єктивне соціальне благополуччя як психологічний феномен. Психологічні перспективи. 2016. №28. С. 93 – 107.

4. Косяк В. А. Психологічна гнучкість як чинник соціального добробуту особистості: магістер. диплом. робота: 053. Психологія. Київ: КНЕУ ім. Вадима Гетьмана, 2025. 96 с.

5. Савченко О. В., Лавриненко Д. Г., Кононенко Т. В. Психологічна гнучкість як чинник психологічного благополуччя персоналу організації. Організаційна психологія. Економічна психологія. 2022. №3. 4(27). С. 82-90.

УДК 159.942.4:159.955

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОЗИТИВНОГО МИСЛЕННЯ ТА ТРИВОЖНОСТІ У ДОРОСЛОМУ ВІЦІ: РЕЗУЛЬТАТИ ЕМПІРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Галанська Яна Геннадіївна
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти,
спеціальність 053 «Психологія»
ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом»
Київ, Україна
Корсакевич Святослав Сергійович
доктор філософії з психології,
доцент кафедри психології
ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом»
Київ, Україна

Анотація: У статті представлено результати емпіричного дослідження психологічних особливостей взаємозв'язку позитивного мислення та тривожності у дорослому віці.

Розглянуто показники диспозиційного й ситуативного оптимізму, психологічного благополуччя та тривожних переживань у 60 працевлаштованих дорослих віком від 34 до 46 років. Використано методики LOT-R, ШОС, PERMA-Profiler, BAI та GAD-7. Проаналізовано середні показники, розподіл учасників за рівнями досліджуваних характеристик і кореляційні зв'язки за коефіцієнтом Спірмена. Встановлено статистично значущі прямі зв'язки оптимізму з психологічним благополуччям та обернені зв'язки з тривожністю.

Охарактеризовано динаміку показників після реалізації програми «Позитивний вектор». Наголошено, що кореляційний характер дослідження та відсутність контрольної групи обмежують причинну інтерпретацію результатів.

Ключові слова: Позитивне мислення, диспозиційний оптимізм, ситуативний оптимізм, тривожність, психологічне благополуччя, дорослий вік, LOT-R, PERMA-Profiler, кореляція Спірмена, емоційна саморегуляція.

Постановка проблеми та теоретичні орієнтири

Актуальність дослідження взаємозв'язку позитивного мислення та тривожності зумовлена зростанням психологічного навантаження на особистість в умовах суспільної невизначеності, професійних вимог і сімейної відповідальності. Тривожність охоплює когнітивні, емоційні та фізіологічні прояви, пов'язані зі сприйняттям можливих загроз і прогнозуванням несприятливих подій [1, с. 8-21]. Позитивне мислення, своєю чергою, виявляється у здатності конструктивно оцінювати життєві обставини, зберігати оптимістичні очікування та знаходити можливості подолання труднощів. Воно не передбачає заперечення проблем, а ґрунтується на їх реалістичному осмисленні [2, с. 12-16].

Теоретичною основою дослідження є концепція диспозиційного оптимізму Ч. Карвера, М. Шеєра та С. Сегерстром, відповідно до якої узагальнені позитивні очікування пов'язані з оцінюванням життєвих перспектив і поведінковою активністю особистості [3, с. 879-889]. У когнітивній моделі А. Бека та Д. Кларка увагу зосереджено на особливостях сприйняття загроз і формування негативних прогнозів [4, с. 49-58]. Питання зв'язку диспозиційного оптимізму із загальною тривогою також розглянуто у дослідженні Є. Степури [5, с. 90-94]. Зазначені підходи обґрунтовують необхідність комплексного вивчення стійких і ситуативних оптимістичних очікувань, психологічного благополуччя та тривожних переживань дорослих.

Мета статті – проаналізувати та психологічно інтерпретувати результати емпіричного дослідження характеру й тісноти взаємозв'язку позитивного мислення та тривожності у дорослому віці. Основну увагу приділено показникам первинної психодіагностики й кореляційному аналізу, а результати реалізації тренінгової програми розглянуто як практичне продовження дослідження.

Організація та методи емпіричного дослідження

Емпіричне дослідження проводилося серед 60 працевлаштованих мешканців міста Києва віком від 34 до 46 років, серед яких 36 жінок (60,0 %) і

24 чоловіки (40,0 %). Усі респонденти перебували в зареєстрованому шлюбі, мали постійне місце роботи та поєднували професійні обов'язки із сімейною відповідальністю. Учасники здійснювали діяльність у закладах освіти, приватних підприємствах, торговельних компаніях та організаціях сфери послуг. Дослідження здійснювалося з дотриманням принципів добровільності, інформованої згоди та конфіденційності. Вибірка була невипадковою, тому отримані показники не можна поширювати на всіх дорослих осіб.

Для комплексного дослідження позитивного мислення, психологічного благополуччя та тривожності використано п'ять психодіагностичних методик: тест життєвих орієнтацій LOT-R в українській адаптації С. Лукової для оцінювання диспозиційного оптимізму [6, с. 47-55]; шкалу оптимістичного стану (ШОС) в адаптації О. Савченко та Д. Лавриненка [7, с. 10-16]; опитувальник PERMA-Profiler в українській адаптації цих авторів [8, с. 167-178]; шкалу тривоги А. Бека (BAI) для оцінювання тривожної симптоматики [9]; шкалу GAD-7 в українській адаптації Н. Алексіної, О. Герасименко, Д. Лавриненка та О. Савченко [10, с. 77-103].

Математико-статистична обробка даних передбачала обчислення середніх значень (M), стандартних відхилень (SD), абсолютних і відсоткових показників, визначення рівнів досліджуваних характеристик та кореляційний аналіз із застосуванням коефіцієнта рангової кореляції Спірмена (r_s). За основний поріг статистичної значущості прийнято $p < 0,05$. Для порівняння результатів первинної та повторної психодіагностики застосовано Т-критерій Вілкоксона для залежних вибірок. Дослідження не передбачало рандомізації та окремої контрольної групи.

Описові результати первинної психодіагностики

Поєднання обраних психодіагностичних методик дозволило дослідити різні аспекти позитивного мислення й тривожності. Методика LOT-R характеризує відносно стійкі оптимістичні очікування, ШОС – актуальний оптимістичний стан, PERMA-Profiler – складові психологічного благополуччя. Шкала BAI відображає вираженість емоційних і соматичних симптомів

тривоги, а GAD-7 – частоту тривожних переживань упродовж останніх двох тижнів. Узагальнені результати первинного обстеження представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Показники первинного обстеження дорослих (n = 60)

Методика / показник	M ± SD	Додаткові результати
LOT-R, диспозиційний оптимізм	14,23 ± 4,24	39 осіб (65,0 %) – переважання оптимістичних очікувань
ШОС, оптимістичний стан	27,48 ± 3,82	Середній рівень – 38 осіб (63,3 %)
PERMA-Profiler, благополуччя	6,49 ± 1,38	Середній рівень – 40 осіб (66,7 %)
BAI, тривожна симптоматика	16,73 ± 10,02	Помірний або високий рівень – 31 особа (51,7 %)
GAD-7, тривожні симптоми	7,95 ± 4,17	Легкий рівень – 27 осіб (45,0 %)

Аналіз результатів LOT-R виявив помірну вираженість диспозиційного оптимізму у досліджуваній вибірці. Середній загальний показник становив 14,23 бала; середні значення оптимістичних і песимістичних очікувань дорівнювали відповідно 6,97 бала (SD = 2,58) та 4,73 бала (SD = 2,06). Переважання оптимістичних очікувань встановлено у 39 респондентів (65,0 %), песимістичних – у 16 осіб (26,7 %), однакові значення – у п’яти (8,3 %). Отримане співвідношення характеризує переважання позитивної спрямованості життєвих очікувань поряд із наявністю індивідуальних відмінностей у сприйнятті майбутніх подій.

За шкалою оптимістичного стану встановлено переважання середнього рівня ситуативного оптимізму. Середній загальний показник становив 27,48 бала (SD = 3,82), медіана – 28 балів. Низький рівень виявлено у 14 учасників (23,3 %), середній – у 38 (63,3 %), високий – у восьми (13,3 %). Отримані результати характеризують помірно виражені позитивні очікування щодо найближчого майбутнього в більшості дорослих. Показники жінок (27,61 бала) та чоловіків (27,29 бала) були близькими; статистична значущість відмінностей за статтю окремо не встановлювалася.

Результати PERMA-Profiler характеризують переважання середнього рівня психологічного благополуччя. Середній загальний показник становив 6,49 бала (SD = 1,38). Середній рівень виявлено у 40 учасників (66,7 %),

низький – у дев’яти (15,0 %), високий – в одинадцяти (18,3 %). Найвищі середні значення встановлено за осмисленістю життя (6,90 бала) та міжособистісними стосунками (6,83 бала), нижчі – за залученістю до діяльності (6,04 бала) і позитивними емоціями (6,19 бала). Таке співвідношення відображає збереження важливих життєвих цілей і соціальних зв’язків поряд із відносно помірною вираженістю позитивних переживань і зацікавленості повсякденною діяльністю.

Додатковий аналіз складових PERMA-Profiler засвідчив середній показник негативних емоцій 4,91 бала, суб’єктивної оцінки здоров’я – 5,70 бала та самотності – 3,32 бала. Отримані значення доповнюють характеристику психологічного самопочуття дорослих, проте самі по собі не є підставою для встановлення клінічних діагнозів.

За результатами шкали тривоги А. Бека середній показник становив 16,73 бала (SD = 10,02), а індивідуальні значення перебували в межах від 1 до 43 балів. Мінімальний рівень тривоги встановлено у 10 учасників (16,7 %), легкий – у 19 (31,7 %), помірний – у 20 (33,3 %), високий – в 11 (18,3 %). Отже, помірні та високі показники сукупно виявлено у 31 особи (51,7 %). Найвираженішими симптомами були нервозність (1,50 бала), труднощі розслаблення (1,43 бала) та страх несприятливого розвитку подій (1,25 бала). Отримані результати характеризують різну інтенсивність тривожних переживань у досліджуваній групі. За методикою GAD-7 середній результат становив 7,95 бала (SD = 4,17). Мінімальний рівень тривоги виявлено у 13 осіб (21,7 %), легкий – у 27 (45,0 %), помірний – у 16 (26,7 %), високий – у чотирьох (6,7 %). Найвищі середні показники встановлено за нервозністю (1,48 бала), надмірним хвилюванням (1,30 бала) та труднощами розслаблення (1,20 бала). Відмінності розподілів за BAI та GAD-7 пояснюються особливостями змісту й оцінювання відповідних шкал. Результати обох методик характеризують прояви тривоги, але не замінюють клінічного діагностування.

Кореляційні взаємозв’язки оптимізму, благополуччя і тривожності

Для встановлення характеру та тісноти взаємозв’язків між позитивним

мисленням, психологічним благополуччям і тривожністю застосовано коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Матрицю кореляційних зв'язків між п'ятьма узагальненими показниками представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Матриця кореляцій Спірмена між основними показниками (n = 60)

Показник	LOT-R	ШОС	PERMA	BAI	GAD-7
LOT-R	1,000	0,643***	0,700***	−0,655***	−0,593***
ШОС	0,643***	1,000	0,578***	−0,571***	−0,524***
PERMA	0,700***	0,578***	1,000	−0,535***	−0,512***
BAI	−0,655***	−0,571***	−0,535***	1,000	0,657***
GAD-7	−0,593***	−0,524***	−0,512***	0,657***	1,000

Примітка. *** – $p < 0,001$ для відповідної пари показників; LOT-R – диспозиційний оптимізм; ШОС – оптимістичний стан; PERMA – психологічне благополуччя.

Найтісніший додатний зв'язок встановлено між диспозиційним оптимізмом і психологічним благополуччям ($r_s = 0,700$; $p < 0,001$). Отриманий результат свідчить, що вищі показники оптимістичних життєвих очікувань поєднуються з більшою задоволеністю життям, позитивними переживаннями та усвідомленням особистих цілей і досягнень. Водночас кореляційний характер зв'язку не дозволяє визначити напрям причинного впливу між оптимізмом і благополуччям.

Встановлено прямий зв'язок між диспозиційним оптимізмом LOT-R і ситуативним оптимізмом ШОС ($r_s = 0,643$; $p < 0,001$), а також між ШОС і психологічним благополуччям PERMA ($r_s = 0,578$; $p < 0,001$). Отримані показники характеризують узгодженість стійких і актуальних позитивних очікувань із психологічним благополуччям, проте не свідчать про тотожність досліджуваних характеристик.

Безпосередньо для дослідження взаємозв'язку позитивного мислення та тривожності особливе значення мають обернені кореляції LOT-R із показниками тривоги за BAI ($r_s = -0,655$; $p < 0,001$) та GAD-7 ($r_s = -0,593$; $p<0,001$). Отримане співвідношення свідчить, що вищі показники

диспозиційного оптимізму пов’язані з меншою вираженістю емоційних і соматичних симптомів тривоги та нижчою частотою надмірного хвилювання. Збіг спрямованості зв’язків за двома шкалами доповнює характеристику досліджуваної закономірності, але не доводить її причинного характеру.

Аналогічні обернені зв’язки встановлено між ситуативним оптимізмом ШОС і показниками BAI (r_s = -0,571; p < 0,001) та GAD-7 (r_s = -0,524; p < 0,001). За абсолютною величиною ці коефіцієнти дещо нижчі, ніж відповідні показники LOT-R. Однак статистичної перевірки відмінностей між залежними коефіцієнтами не проводилося, тому робити висновок про достовірну перевагу одного зв’язку над іншим немає підстав.

Психологічне благополуччя також характеризується оберненими зв’язками з тривожністю: за PERMA та BAI встановлено r_s = -0,535, за PERMA та GAD-7 – r_s = -0,512 (p < 0,001). Водночас між показниками тривоги за BAI та GAD-7 виявлено прямий зв’язок (r_s = 0,657; p < 0,001). Отримані результати свідчать про узгодженість показників позитивного мислення, психологічного благополуччя та тривожності за збереження відмінностей між відповідними психологічними характеристиками.

Узагальнюючи результати кореляційного аналізу, встановлено, що вищі показники диспозиційного та ситуативного оптимізму пов’язані з вищим психологічним благополуччям і нижчою вираженістю тривожних переживань. Водночас виявлені статистичні зв’язки не означають, що позитивне мислення безпосередньо усуває тривогу. На відповідні співвідношення можуть впливати життєві обставини, професійні навантаження, індивідуальні особливості емоційної саморегуляції та інші невраховані чинники.

Практичне продовження дослідження

З урахуванням результатів теоретичного та емпіричного дослідження розроблено й реалізовано тренінгову програму «Позитивний вектор: від тривожних думок до впевнених дій». Програма складалася з восьми занять упродовж чотирьох тижнів і передбачала розвиток конструктивного мислення, формування реалістичних оптимістичних очікувань та навичок емоційної

саморегуляції. Застосовувалися вправи «Факти проти припущень», «Кола мого впливу», «План конструктивних дій», спрямовані на розмежування реальних труднощів і негативних прогнозів та визначення доступних способів подолання проблем.

Порівняння первинної та повторної психодіагностики засвідчило підвищення середніх показників LOT-R із 14,23 до 16,83 бала, ШОС – із 27,48 до 29,45 бала, PERMA-Profiler – із 6,49 до 7,14 бала. Водночас середній показник тривоги за BAI зменшився з 16,73 до 12,37 бала, а за GAD-7 – із 7,95 до 5,93 бала. За Т-критерієм Вілкоксона відповідні зміни були статистично значущими ($p < 0,001$). Частка респондентів із помірним і високим рівнями тривоги за BAI скоротилася з 51,7 % до 26,7 %. Виявлена позитивна динаміка узгоджується із завданнями програми, однак без контрольної групи не може однозначно пояснюватися лише її впливом.

Обговорення результатів та обмеження

Отримані результати узгоджуються з теоретичними положеннями про зв’язок оптимістичних очікувань із прогнозуванням життєвих подій, мотивацією та поведінковою адаптацією, а тривожності – із негативними очікуваннями й переживанням невизначеності. Практичне значення дослідження полягає в обґрунтуванні доцільності розвитку реалістичного позитивного мислення, навичок когнітивного переосмислення труднощів, емоційної саморегуляції та планування конструктивних дій. Такий підхід передбачає визнання реальних складнощів, а не заперечення тривожних переживань.

До обмежень дослідження належать невипадковий добір учасників з одного міста, віковий діапазон 34-46 років, однаковий сімейний статус респондентів, використання самооцінювальних методик та відсутність контрольної групи під час реалізації програми. Крім того, окремої статистичної перевірки відмінностей між залежними коефіцієнтами кореляції не проводилося. Тому результати характеризують досліджувану вибірку й не можуть безпосередньо узагальнюватися на всіх дорослих осіб. Перспективами

подальших досліджень є розширення вибірки та застосування контрольованого дизайну для оцінювання психологічних програм.

Висновки.

У результаті емпіричного дослідження встановлено статистично значущі прямі зв'язки диспозиційного та ситуативного оптимізму з психологічним благополуччям і обернені зв'язки з тривожністю у вибірці 60 працевлаштованих дорослих віком від 34 до 46 років. Найтісніші зв'язки встановлено між LOT-R і PERMA (r_s = 0,700), LOT-R і BAI (r_s = -0,655) та LOT-R і GAD-7 (r_s = -0,593; $p < 0,001$). Кореляційний аналіз підтвердив узгодженість показників позитивного мислення, благополуччя та тривожності у досліджуваній групі.

Узагальнення первинних результатів засвідчило переважання середнього рівня ситуативного оптимізму та психологічного благополуччя поряд із наявністю помірних і високих показників тривоги за BAI у понад половини учасників. Після реалізації програми «Позитивний вектор» виявлено позитивну динаміку середніх результатів повторної психодіагностики. Отримані дані обґрунтовують доцільність подальшого вивчення психологічних механізмів взаємозв'язку позитивного мислення та тривожності й удосконалення програм розвитку конструктивного мислення та емоційної саморегуляції. Причинна інтерпретація змін потребує окремого контрольованого дослідження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абсалямова Л. М. Тривожність особистості в умовах війни: теоретичний аналіз. Вісник ХНПУ імені Г. С. Сковороди. Психологія. 2025. Вип. 72. С. 8–21. DOI: https://doi.org/10.34142/23129387.2025.72.01

2. Заушнікова М. Ю., Гук С. Ю., Богатова К. О. Позитивне мислення як фактор покращення психічного здоров'я та фізичного стану особистості. Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Психологія. 2025. Т. 36 (75), № 2. С. 12–16. DOI: https://doi.org/10.32782/2709-3093/2025.2/03

3. Carver C. S., Scheier M. F., Segerstrom S. C. Optimism. Clinical

Psychology Review. 2010. Vol. 30, No. 7. P. 879–889. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.01.006

4. Beck A. T., Clark D. A. An information processing model of anxiety: Automatic and strategic processes. Behaviour Research and Therapy. 1997. Vol. 35, No. 1. P. 49–58. DOI: https://doi.org/10.1016/S0005-7967(96)00069-1

5. Степура Є. В. Зв’язок рівня диспозитивного оптимізму із загальною тривогою та тривогою щодо смерті. Габітус. 2025. Вип. 71. С. 90–94. DOI: https://doi.org/10.32782/2663-5208.2025.71.15

6. Лукова С. В. Валідизація української версії методики диспозиційного оптимізму (Life Orientation Test-Revised – LOT-R). Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Психологічні науки». 2023. Вип. 1. С. 47–55. DOI: https://doi.org/10.32999/ksu2312-3206/2023-1-6

7. Савченко О. В., Лавриненко Д. Г. Шкала оптимістичного стану: адаптація методики та її психометричні показники. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія. 2023. Вип. 2. С. 10-16. DOI: https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2023.2.2

8. Савченко О. В., Лавриненко Д. Г. Короткий багатовимірний опитувальник процвітання «PERMA-Профайлер»: адаптація методики та її психометричні властивості. Габітус. 2023. Вип. 52. С. 167-178. DOI: https://doi.org/10.32782/2663-5208.2023.52.29

9. Mazhak I., Sudyn D. Psychometric assessment of the Beck Anxiety Inventory and key anxiety determinants among Ukrainian female refugees in the Czech Republic. Frontiers in Psychology. 2025. Vol. 15. Article 1529718. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1529718

10. Алексіна Н. О., Герасименко О. В., Лавриненко Д. Г., Савченко О. В. Українська адаптація шкали для оцінки генералізованого тривожного розладу GAD-7: досвід діагностики в умовах воєнного стану. Інсайт: психологічні виміри суспільства. 2024. № 11. С. 77-103. DOI: https://doi.org/10.32999/2663-970X/2024-11-5

ПСИХОЛОГІЧНЕ БЛАГОПОЛУЧЧЯ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ОСНОВНІ ЧИННИКИ ТА ВИКЛИКИ

Кочик Анастасія Олександрівна
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти,
студентка, спеціальність С4 «Психологія»,
ОПП «Практична психологія»,
Поліський національний університет, м. Житомир
Науковий керівник:
Герасіна Світлана Вікторівна
кандидат психологічних наук, старший викладач
Поліського національного університету

Анотація: У статті систематизовано психологічні та соціальні чинники благополуччя внутрішньо переміщених осіб (ВПО) в умовах воєнного стану. На підставі теоретичного аналізу матеріалів кваліфікаційного дослідження розглянуто співвідношення емоційного самопочуття, здатності до повсякденного функціонування, соціальної інтеграції та суб'єктивного відчуття підтримки. Показано, що вимушене переміщення супроводжується не лише зміною місця проживання, а й перебудовою звичних соціальних зв'язків, ролей та способів подолання труднощів. Виокремлено ризики тривалої невизначеності, втрати передбачуваності, ізоляції та обмеженого доступу до ресурсів громади. Соціальну підтримку розглянуто як багатовимірний ресурс, що охоплює емоційну, інформаційну й інструментальну допомогу, а також суб'єктивну впевненість у доступності такої допомоги. Наголошено на важливості розмежування фактичного отримання допомоги та її сприйняття особою. Запропоновано інтегрований погляд на підтримку благополуччя, який поєднує індивідуальні стратегії саморегуляції, відновлення соціальних контактів і доступні громадські сервіси. Зроблено висновок, що ефективні практичні заходи мають враховувати різноманітність досвіду ВПО й не зводити їхні потреби до єдиної універсальної моделі.

Ключові слова: Внутрішньо переміщені особи, воєнний стан,

психологічне благополуччя, адаптація, соціальна підтримка, стрес, резильєнтність.

Постановка проблеми

Повномасштабна війна спричинила масштабні внутрішні переміщення, які змінюють життєвий простір людини та звичну систему соціальних відносин. Після переїзду людина часто одночасно вирішує питання безпеки, житла, зайнятості, доступу до послуг і відновлення міжособистісних контактів. Тому психологічне благополуччя ВПО не можна оцінювати лише через наявність або відсутність негативних переживань. Важливим є те, наскільки особа зберігає здатність діяти, підтримувати значущі зв'язки та бачити перспективу власного життя.

Проблема має два взаємопов'язані виміри. Перший охоплює наслідки втрат і тривалого стресу; другий – доступні ресурси відновлення, серед яких особливе місце посідає соціальна підтримка. У роботах, присвячених психічному здоров'ю в умовах війни, підкреслено необхідність комплексного бачення психологічних потреб і можливостей підтримки особистості [1; 7]. У межах цієї статті розглядаються саме чинники й виклики, а не оцінка ефективності окремого втручання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Психологічне благополуччя пов'язують із суб'єктивною оцінкою життя, емоційною рівновагою, осмисленістю діяльності та якістю взаємин. Українські дослідження психологічного здоров'я в умовах війни акцентують на потребі розглядати внутрішні ресурси особистості разом із зовнішніми обставинами [1]. Праці, присвячені внутрішній міграції, описують специфічні труднощі адаптації та інтеграції в приймаючі громади [3; 4].

У літературі про соціально-психологічний супровід наголошується на значенні тривалості й доступності допомоги, а не тільки одноразових кризових заходів [9; 10]. Водночас перенесення висновків, отриманих для різних груп постраждалих, на всіх ВПО потребує обережності: відмінними можуть бути час

переміщення, сімейні обставини, стан здоров’я та можливості громади.

Мета статті та теоретичні орієнтири

Метою статті є систематизація основних чинників і викликів психологічного благополуччя внутрішньо переміщених осіб та визначення практично значущих напрямів соціальної підтримки в умовах воєнного стану. Методом є теоретичний аналіз, порівняння та узагальнення джерел, опрацьованих у кваліфікаційній роботі.

Для аналізу доцільно поєднувати гедоністичний вимір благополуччя, який відображає задоволеність життям і переживання, з евдемонічним, пов’язаним із життєвими цілями, автономією та розвитком. У ситуації вимушеного переміщення ці виміри не завжди збігаються: незадоволеність житловими умовами може поєднуватися зі збереженням життєвого сенсу, а зовнішня стабільність – із відчуттям самотності.

Теорія збереження ресурсів розглядає стрес у контексті загрози втрати важливих ресурсів, їх фактичної втрати та недостатнього відновлення [12]. Така перспектива допомагає пояснити, чому накопичення повсякденних труднощів здатне підтримувати напруження навіть за відсутності безпосередньої загрози.

Основні чинники психологічного благополуччя

Першу групу чинників становлять особистісні ресурси: здатність регулювати емоції, гнучкість у розв’язанні проблем, досвід подолання криз і відчуття власної дієздатності. Їхнє значення не слід трактувати як вимогу до людини самостійно впоратися з усіма наслідками війни. Особистісні можливості реалізуються в конкретних умовах, які можуть як підтримувати, так і обмежувати адаптацію.

Друга група охоплює сімейні та міжособистісні зв’язки. Відчуття прийняття, можливість обговорити переживання і отримати практичну допомогу можуть сприяти відновленню передбачуваності повсякденного життя. Проте навіть за наявності родини людина може відчувати дефіцит підтримки, якщо контакти напружені або потреби залишаються непоміченими. Отже, важливе не тільки число контактів, а й їхня суб’єктивна якість [6].

Третю групу формують умови громади: доступ до психологічних і соціальних послуг, можливості навчання та працевлаштування, інформаційна зрозумілість процедур, відсутність стигматизації. Дослідження адаптації ВПО в нових громадах підкреслюють взаємозв'язок індивідуальних зусиль і соціального середовища [4; 5].

Соціальна підтримка та виклики адаптації

Соціальна підтримка має щонайменше три практичні форми. Емоційна підтримка передбачає співпереживання, уважне слухання й прийняття. Інформаційна допомагає орієнтуватися в нових правилах і можливостях. Інструментальна охоплює конкретні дії, зокрема супровід у вирішенні побутових питань. У реальному житті ці форми поєднуються, проте не є взаємозамінними: надання інформації не завжди компенсує відсутність близьких стосунків.

Одним із ключових викликів є невідповідність між доступністю послуги та її сприйняттям людиною. Навіть якщо у громаді діє центр допомоги, людина може не знати про нього, не довіряти установі або не мати сил звернутися. Тому важливі зрозуміла комунікація, добровільність участі та врахування попереднього досвіду взаємодії з інституціями.

Окремої уваги потребують повторні переміщення, розлука з близькими та тривала невизначеність. Вони можуть порушувати відчуття безперервності життя і ускладнювати формування нових контактів. Практики соціально-психологічного супроводу мають підтримувати відновлення життєвої перспективи, а не обмежуватися реакцією на гострий стрес [9; 11].

Важливим аспектом забезпечення психологічного благополуччя внутрішньо переміщених осіб є формування відчуття соціальної приналежності та відновлення особистісної ідентичності в нових життєвих обставинах. Вимушене переміщення нерідко супроводжується втратою звичного соціального статусу, професійного середовища, усталених міжособистісних зв'язків та можливостей реалізації власного потенціалу. За таких умов процес адаптації передбачає не лише пристосування до нового місця проживання, а й

переосмислення життєвих цінностей, соціальних ролей і перспектив особистісного розвитку. Особливого значення набуває залучення ВПО до громадського життя, освітніх ініціатив, професійної діяльності та різноманітних форм соціальної взаємодії.

Участь у спільній діяльності може сприяти подоланню соціальної ізоляції, зміцненню впевненості у власних можливостях і формуванню позитивного ставлення до майбутнього. Водночас ефективність інтеграційних процесів значною мірою залежить від готовності приймаючої громади створювати сприятливе середовище, засноване на принципах взаємоповаги, толерантності та соціальної рівності.

Таким чином, психологічне благополуччя внутрішньо переміщених осіб доцільно розглядати не лише як результат індивідуальної адаптації, а й як показник якості їхньої взаємодії із соціальним оточенням [4; 5].

Не менш важливим напрямом підтримки психологічного благополуччя ВПО є забезпечення комплексного та систематичного психосоціального супроводу, орієнтованого на актуальні потреби особистості на різних етапах адаптації. У період безпосередньо після переміщення першочергового значення набувають задоволення базових потреб, відновлення відчуття безпеки, отримання достовірної інформації та емоційної підтримки. На подальших етапах особливої актуальності набувають питання професійної самореалізації, налагодження соціальних контактів, відновлення особистісної автономії та формування довгострокових життєвих планів.

У цьому контексті перспективним є застосування міждисциплінарного підходу, що передбачає узгоджену взаємодію психологів, соціальних працівників, представників органів місцевого самоврядування, громадських організацій та інших фахівців. Така співпраця дає змогу враховувати взаємозв’язок психологічних, соціальних та матеріальних труднощів, з якими стикаються внутрішньо переміщені особи.

При цьому важливо дотримуватися принципів індивідуального підходу, конфіденційності, добровільності отримання допомоги та поваги до особистого

досвіду людини. Отже, створення доступної та послідовної системи психосоціальної підтримки може виступати важливою передумовою зміцнення психологічної стійкості, зниження негативного впливу тривалого стресу та покращення суб'єктивного благополуччя внутрішньо переміщених осіб [7; 9; 11].

Висновки та перспективи подальших досліджень

Психологічне благополуччя ВПО визначається взаємодією особистісних ресурсів, якості міжособистісних стосунків і доступності підтримувального середовища. Вимушене переміщення не має єдиного психологічного сценарію: люди з подібними обставинами можуть по-різному оцінювати власне становище. Тому узагальнення мають залишати місце для індивідуальних відмінностей.

Соціальна підтримка є перспективним ресурсом збереження благополуччя, однак її дієвість залежить від відповідності потребам людини, довіри та можливості користуватися допомогою без додаткового тиску. Практичні програми доцільно будувати на поєднанні психологічної саморегуляції, зміцнення соціальних контактів і доступу до сервісів громади. Перспективою досліджень є вивчення динаміки благополуччя та перевірка ефективності конкретних програм підтримки в різних групах ВПО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондарчук О. І., Пінчук Н. І. Психологічне здоров'я особистості: сутність, індикатори, умови підтримки та відновлення під час війни і в повоєнний час. Вісник післядипломної освіти. Серія «Соціальні та поведінкові науки». 2023. Вип. 25 (54). С. 28–43. URL: https://doi.org/10.58442/2522-9931-2023-25(54)-28-43

2. Гологтенко А. Особливості психосоціального благополуччя внутрішньо переміщених осіб. Вісник: Соціальна робота. 2020. № 3 (1). С. 6–9.

3. Карамушка Л. М., Карамушка Т. В. Емпіричне дослідження особливостей психічного здоров'я вимушених внутрішніх мігрантів в умовах

війни. Організаційна психологія. Економічна психологія. 2022. № 2 (26). С. 48–59. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/732764/

4. Котух О. В. Психологічне благополуччя внутрішньо переміщеної особи: адаптація та інтеграція в нову громаду. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Психологічні науки». 2023. С.56-61 URL: https://doi.org/10.32999/ksu2312-3206/2023-1-7

5. Лефтеров В. О., Короход Я. Д. Психоемоційний стан та психологічна адаптація вимушено переміщених осіб в Україні. Європейський вибір України, розвиток науки та національна безпека : матеріали наук.-практ. конф. Одеса, 2022. С.291-294. URL:https://dspace.onua.edu.ua/items/982268a7-f375-4a77-9284-31a830e2e460

6. Могильова Н. М. Особливості психічного здоров'я та психологічної адаптації внутрішньо переміщених осіб в умовах війни: досвід України. Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права. 2023. № 2. С. 81–85. URL: https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2023.2.12

7. Панок В. Г., Максименко С. Д., Слюсаревський М. М. та ін. Захист і підтримка психічного здоров'я українців в умовах воєнного стану: виклики і відповіді : монографія. Київ : Інститут психології імені Г. С. Костюка НАПН України, 2024. 189 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743861/

8. Перепелиця А. В., Опанасюк О. Ю. Психологічні травми та труднощі адаптації як соціально-психологічні проблеми внутрішньо переміщених осіб. Слобожанський науковий вісник. Серія: Психологія. 2024. № 1. С. 148-151 URL: https://doi.org/10.32782/psyspu/2024.1.26

9. Пундєв В. В., Вольська К. В. Психологічна допомога внутрішньо переміщеним особам в адаптації до нових умов життя. Ментальне здоров'я. 2024. № 3. С.68-73 URL: https://doi.org/10.32782/3041-2005/2024-3-12

10. Титаренко Т. М. Навігація особистості у травматичних життєвих обставинах: ландшафти життєтворення. Українська психологія. XXI століття. Початок : матеріали наук.-практ. конф. Київ, 2023. С. 48–52. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/736298/

11. Титаренко Т. М. Соціально-психологічний супровід посттравматичних особистісних трансформацій. Наукові студії із соціальної та політичної психології. 2020. Вип. 45 (48). С. 59–68. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/721651/

12. Hobfoll S. E. Conservation of Resources: A New Attempt at Conceptualizing Stress. American Psychologist. 1989. Vol. 44, No. 3. P. 513–524.

УДК 159.922.8:159.97

ІНФОРМАЦІЙНИЙ СТРЕС ЯК ДЕТЕРМІНАНТА РОЗВИТКУ ДИСМОРФОФОБІЇ У ПІДЛІТКОВОМУ ВІЦІ

Лазарева Алла Олексіївна,
к. ф. н., доцент
Саліта Михайло Олександрович,
студент
Столярик Юлія Дмитрівна,
магістр
Національний університет “Одеська Політехніка”
м. Одеса, Україна

Процес життєдіяльності сучасної “homo digitalis” розвивається в площині цифровізації, що сповнене безліччю стресорів, інформаційного шуму й соціально-культурної, економічно-політичної та навіть технологічної мінливості. Тож, характерною ознакою суспільства діджиталізації, що розвивається в швидкісному калейдоскопі подій та потрясінь постає зростання тривожності, яке пов'язане з різними аспектами виживання: від цілком побутових викликів до питань життя та смерті (обумовлені проживанням українського суспільства в умовах російсько-української війни) [1, с. 693; 2, с. 90]. Так, в умовах високого стану психічного напруження, що виникає в результаті інформаційного перевантаження від перманентної й часто неконтрольованої взаємодії з різними джерелами інформації, тихого резонансу набуває проблематика дисморфофобії, що за даними А. К. Філіпс, Е. Р. Діді, В. Менард, Е. М. Панго, К. Фей, Р. Б. Вайсберг, С. К. Штайнер, К. М. Тернер, Дж. Монд, Дж. Л. Хадсон, М. В. Лапушенко та інших починає проявлятися та прогресувати в ранньому підлітковому періоді (але слід зазначити, що субклінічні ознаки дисмофофобії починають проявлятися на декілька років раніше), набуваючи свого зростання у старшому підлітковому та юнацькому віці й надалі спостерігається серед дорослого населення [2, с. 89-90; 3, с. 1-2, 4-5; 4, с. 46-47; 5, с. 115]. Маємо зазначити, що проблематика дисморфофобії,

як серед підліткового так і серед осіб дорослого віку не набуває на теренах української наукової думки резонансної кількості досліджень, виступаючи в якості мало досліджуваного феномену, залишаючись в тіні інших психологічних проблем. Тим не менш, в рамках європейських досліджень, зазначають, що навязлива незадоволеність особливостями фізичного образу тіла властива для 80,6% підлітків та 65,8% дорослих жіночої статі, а надмірне критичне ставлення представників чоловічої статі сягає 19,4% серед підлітків та 34,2% серед дорослих чоловіків. Науковці зазначають, що до частин тіла, які викликають серед підлітків найбільш виражену негативну оцінку власної зовнішності належать:

– особливості шкіри;
– волосся;
– вага та особливості будови тіла;
– зуби [3, с. 4-5; 6, 107].

Маємо зазначити, що для осіб підліткового віку, Я-концепція яких активно розвивається, активуючи посилення цікавості до своего тілесного образу, що також називають фізичним аспектом Я є цілком природною й обумовленою віковими особливостями психобіологічною константою, розвиток якої сприяє подальшому прогресуванню особистісного онтогенезу. Підтверджуючи це, М. В. Лапушенко, в своїй науковій статті вказує на те, що переживання незадоволеності власною зовнішністю в підлітковому віці є нормою, обумовленою гормональною перебудовою, віковими проявами соматовегетативних порушень та виникненням нових тілесних відчуттів, раніше невідомих підліткам, що потребує адаптації [7, с. 255]. Однак у ряді випадків підлітковий інтерес до тілесного образу набуває дезадаптивного характеру й сприяє виникненню самоушкоджуючої поведінки, вказуючи на виникнення дисморфофобії, що супроводжується відчуттям сорому за власний зовнішній вигляд і навіть може приймати форму провини за власне існування та може бути тривожною ознакою потенційної загрози життю [5, с. 114; 8, с. 223-226; 10, с. 44-55]. Адже згідно статистичним даним наведеним

М. В. Лапушенко, особи з дисморфофобічною симптоматикою в 45 разів частіше вдаються до суїциду за інших [5, с. 114]. Тому дослідження дисморфофобії, проведення просвітницьких заходів з метою зменшення подальшої профілактики нормалізації її симптомів у суспільстві серед медичних та педагогічних працівників, а також серед батьків підлітків. Адже лише таким чином можна забезпечити надання необхідної психологічної та за необхідності психіатричної допомоги підліткам, що під впливом не критичного перегляду численних медійно-інформаційних засобів схильні порівнювати себе з ідеалізованими тенденціями стандартів краси які постають детермінантами формування внутрішньоособистісного конфлікту під впливом інформаційного стресу. Оскільки образ являє собою не лише фізичний вигляд, а виступає в якості інтерналізованої структури в рамках Я-концепції особистості, що формується в результаті соціальної взаємодії та соціально-культурного досвіду, що згідно дослідження Г. О. Маринюк та І. І. Савенкової демонструє залежність від особливостей самооцінки [8, с. 224]. Не менш важливо зазначити, що сприйняття підлітками фізичного аспекту власної Я-концепції характеризується значними проявами чутливості щодо соціального схвалення, а нестабільна прихильність, як вказують Г. О. Маринюк та І. І. Савенкова можуть також виступати в якості детермінант розвитку негативного образу тіла, когнітивного спотворення щодо сприйняття природних тілесних особливостей Я-фізичного, а також стати підґрунтям для формування дисморфофобії [8, с. 224].

Отже, дисморфофобія розглядається в науці в якості:

– невротичного стану, пов'язаний з стійкою стурбованістю й концентрацією на власній зовнішнішності, в процесі якої підлітки починають приділяти досить багато часу власному макіяжу, зачісці, створенню власного образу, шляхом вибору аутфіту, виснажливим заняттям в спортзалах або вдома, застосуванню виснажливих дієт (що може призводити до виникнення розладів харчової поведінки, таких як компульсивне переїдання, булімія, анорексія, тощо) й бажання звернутись до засобів пластичної хірургії, активно намагаючись поліпшити власну зовнішність й звільнитись від перманентного

відчуття власної потворності [5, с. 117; 7, с.225; 6, с. 105];

– форма психічного розладу, в результаті якого особистість виражає нав`язливе занепокоєння власною зовнішністю, яка характеризується невдоволенням та впевненістю у наявності дефектів навіть якщо таких об`єктивно не має [3, с. 114].

З огляду на вищезазначене, маємо підкреслити, що робота з дисморфофобією в якості терапевтичної мішені не є конструктивною, оскільки дисморфофобія являє собою симптом внутрішньоособистісного конфлікту в структурі особистості або частину маячної концепції, тривожного, депресивного або обсесивно-компульсивного розладу, що потребує психіатричного установлення та медикаментозного лікування з подальшим застосуванням психотерапії. Однак, необхідність застосування профілактичних заходів щодо розвитку самооцінки, природного сприйняття тілесного образу та аспекту фізичного Я в якості частини Я-концепції, критичного споживання й осмислення інформації виступають в даному випадку способом мінімізації інформаційного стресу для осіб підліткового віку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боднарчук, В. С. (2025). Психологічні детермінанти формування тривожності молоді в умовах соціальної невизначеності. *Universum*, (27), 692–696. https://archive.liga.science/index.php/universum/article/view/2612

2. Михайлишин, У. Б., Шмідзен, І. Ю., & Товт, В. В. (2024). ПРОБЛЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО СТРЕСУ У СУЧАСНИХ НАУКОВИХ ПІДХОДАХ. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія*, (3), 89-94. https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2024.3.17

3. Phillips, K. A., Didie, E. R., Menard, W., Pagano, M. E., Fay, C., & Weisberg, R. B. (2006). Clinical features of body dysmorphic disorder in adolescents and adults. *Psychiatry Research*, *141*(3), 305–314. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2005.09.014

4. Schneider, S. C., Turner, C. M., Mond, J., & Hudson, J. L. (2017). Prevalence and correlates of body dysmorphic disorder in a community sample of adolescents. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, *51*(6), 595–603. https://doi.org/10.1177/0004867416665483

5. Лапушенко, М. В. (2014). Сучасні наукові погляди на дисморфофобію. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, *II(17)*(35), 114–117.

6. Щербак, Т. І. (2019). Психологічні особливості образу фізичного Я у осіб із розладами харчової поведінки. *Insight: The Psychological Dimensions of Society*, (2), 104–111. https://doi.org/10.32999/2663-970X/2019-2-15

7. Лапушенко, М. В. (2014). Дисморфофобія: проблема визначення, діагностики та надання психологічної допомоги. *Молодий вчений*, (12 (15)), 255–259.

8. Маринюк, Г. О., & Савенкова, І. І. (2025). Взаємозв'язок між прихильністю та розладами конструкту «образу тіла». *Актуальні проблеми практичної психології: збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (с. 223–226). Одеса.

9. Sharma, H., Sharma, B., & Patel, N. (2019). Body dysmorphic disorder in adolescents. *Adolescent Psychiatry*, *9*(1), 44-57. https://doi.org/10.2174/2210676608666181031105706

УДК 159.9:373.5:004

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ У ШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ

Невмержицький Володимир Максимович
к.психол.н., доцент
Інститут психології ім. Г. С. Костюка НАПН України
м. Київ, Україна

Анотація: У статті розглянуто переваги й зауваження до електронних навчальних видань, зокрема їхній потенціал для підтримки навчальної мотивації, індивідуалізації навчання та активізації пізнавальної діяльності учнів. Особливу увагу приділено впливу читання з екрана електронного пристрою на сприймання, розуміння й запам'ятовування інформації, ролі метакогнітивної регуляції та просторової орієнтації в тексті. Розглянуто основні типи електронних підручників і можливості їх використання в освітньому процесі. Наголошено, що ефективність електронних навчальних видань залежить не лише від їхніх технологічних можливостей, а й від особливостей організації навчання та взаємодії учнів з навчальним матеріалом.

Ключові слова: Електронний підручник, навчальна мотивація, пізнавальна діяльність, читання з екрана, метакогнітивна регуляція, засвоєння навчального матеріалу.

Підручники є важливою передумовою ефективного викладання та навчання у шкільній освіті. Вони відіграють важливу роль у здійсненні освітнього процесу: зокрема, допомагають вчителям готуватися до уроків та їх проводити. Також, підручники, мають велике значення й для учнів, оскільки сприяють виникненню інтересу і мотивації до навчання та, часто, слугують єдиним навчальним ресурсом для самостійної роботи, виконання домашніх завдань і підготовки до звітності за теми. До додаткових функцій підручників належать організація, викладення й ілюстрування навчального матеріалу,

спрямування освітнього процесу та закріплення й оцінювання результатів навчання.

Під час використання, мають місце певні зауваження до підручників, серед яких можна визначити:

1. Актуальність (відповідність потребам конкретної категорії учнів).
2. Врахування неоднорідності школярів за своїми якостями (не завжди має місце).
3. Обсяг текстів (можуть бути занадто великими або малими).
4. Складність текстів (можуть бути занадто складними або простими).
5. Час видання (швидко застарівають).
6. Нудьга (розглядаються теми, які здаються нецікавими).
7. Рутина (можуть бути одноманітними – одні й ті самі персонажі та теми, один і той самий формат у розділах).
8. Пасивність (завдання не активізують учнів і не гарантують ефективного засвоєння навчального матеріалу).
9. Упередженість (прикрашають реальність та уникають суперечливих тем, викладаючи їх у занадто формалізованій формі).
10. Залежність (обмежують свободу вибору учнів та перешкоджають свободі дій вчителя).
11. Економічний інтерес видавців (підручники, як спосіб заробітку для них) [1].

Серед переваг використання підручників, взагалі, можливо зазначити:

– систематичність (знання того, де перебуває, що зробив і куди рухається учень);

– відповідність навчальному курсу (та, також, навчальному плану закладу освіти);

– керівництво (надання вчителю плану роботи та учням чіткої програми навчання);

– відчуття прогресу в навчанні (учні можуть побачити, чи є покращення результатів);

– можливість повторення (учні і вчителі можуть у будь-який час повернутися до матеріалу та повторити його);

– наявність додаткових матеріалів (підручники доповнюються допоміжними матеріалами (робочими зошитами, електронними носіями тощо));

– економія часу;

– компактність (розмір, зручність у зберіганні та перенесенні);

– оформлення на професійному рівні;

– відсутність реальних альтернатив.

Однак те, як реалізується потенціал підручника, залежить не тільки від нього самого, а від вчителя, який його використовує. Часто концепція, задумана авторами підручників, адаптується педагогом до навчально-біографічного (звичного), частково нерефлексивного підходу до навчання (вчитель навчає так, як його навчали, а не так, як його навчали навчати).

Крім того, поряд із друкованими, у шкільній освіті широкого поширення набули електронні підручники. Аргументами на користь їхнього використання є доступність, можливість пошуку матеріалу за ключовими словами та розміщення посилань, екологічність, краща портативність, економія коштів і часу, а також можливість включення до їх змісту аудіо- та відеоматеріалів.

Електронні підручники мають низку переваг:

1. Безпосередній доступ до матеріалу та електронних ресурсів у будь-який час і в будь-якому місці.
2. Виділення важливої інформації.
3. Наявність функції пошуку.
4. Можливість скопіювати або надіслати електронною поштою (вчителям, друзям).
5. Використання різних додатків.
6. Менша вага у порівнянні з друкованими виданнями.
7. Адаптація підручника до особливостей навчального плану самого навчального закладу.
8. Диференціація пропонованих навчальних матеріалів з урахуванням

специфіки країни та класу (за допомогою сторінок підручників, створених вчителями).

9. Сприяння розвитку вебплатформ, призначених для спільного розроблення навчальних матеріалів.

Щодо класифікації електронних підручників, то вона враховує їхню медіальність, тобто здатність поєднувати різні формати передачі інформації (текст, аудіо-, відео-, графіка) та взаємодіяти з користувачем у єдиному цифровому середовищі (будь-то формат PDF, мультимедійно-інтерактивні або конструктивно-інтерактивні підручники).

Переважна більшість сучасних електронних підручників – це PDF-файли та оцифровані версії друкованих підручників.

Мультимедійно – інтерактивні електронні підручники, окрім тексту, також містять аудіо- та відеоматеріали, короткометражні фільми, 3D-графіку тощо. Вони пропонують обмежену інтерактивність для учнів, які можуть, наприклад, керувати паузами у відеоролику, змінювати кут огляду 3D-зображення або отримувати доступ до певних деталей в інфографіці. Однак, ця інтерактивність для учнів не змінює базову структуру електронного підручника.

Третій варіант розширює можливості інтерактивності: вчителі та учні можуть створювати конструктивно-інтерактивні електронні підручники. Вони можуть самостійно створювати або змінювати контент, (спільно) розробляти навчальні матеріали. Педагогічна концепція такого підручника ґрунтується на тому, що учні навчаються ефективніше, коли створюють новий зміст за темами, що вивчаються. Учні взаємодіють із електронним підручником, створюючи нові змісти. При цьому інтерактивність не змінює зміст самого електронного підручника.

Такі підручники є відкритими для змін та адаптацій, вчителі можуть оновлювати, виправляти зміст або адаптувати їх до свого власного контексту [2]. Проте, електронні підручники з розширеною інтерактивністю, які залучають не лише вчителів, а й учнів до активної участі та створення чи зміни

контенту, не мають великого поширення, зокрема, у сфері відкритих освітніх ресурсів.

Електронні підручники покликані усунути структурні недоліки друкованих підручників: хоча вони, також, не завжди враховують особливості конкретних категорій учнів, а ґрунтуються на припущеннях щодо ідеального складу навчального класу (зокрема, щодо персоналізації, індивідуального навчання та внутрішньої диференціації). Ключовими поняттями тут є адаптивне навчання та аналіз освітніх даних. Завдяки цим технологіям, електронні підручники покликані безпосередньо реагувати на навчальну діяльність кожного учня: якщо завдання легко вирішується, слідує складніше завдання; якщо ж завдання вирішено неправильно, пропонується простіше завдання або надається підказка, де учні можуть знайти рішення.

Під час створення та редагування відкритих електронних підручників виникає низка проблем: по-перше, не всі учні достатньо добре володіють сучасними технологіями, щоб користуватися ними без підготовки. По-друге, це потребує додаткових витрат часу для вчителів. По-третє, вчителям стає важко точно контролювати процес навчання і, по-четверте, оцінювати окремих учнів [2, 3].

Інтерес до уроків та мотивація до навчання, як правило, зростають при використанні високоякісних мультимедійних інтерактивних електронних підручників [4]. Крім того, інтерактивні ігрові елементи та миттєвий зворотний зв’язок можуть підвищити відчуття компетентності, особливо в предметних знаннях. Більш фундаментальний вплив на ставлення та мотивацію, як видається, має конструктивно-інтерактивний підручник.

Ефективність читання є важливою передумовою вивчення навчального матеріалу в підручниках, зокрема електронних.

До тимчасових чинників, що знижують ефективність читання, можна віднести ті, вплив яких, загалом, можна зменшити за допомогою технічних рішень або змін у поведінці користувача.

Зниження ефективності читання електронних підручників зумовлене не

лише технічними факторами, а й ставленням до електронних носіїв інформації в процесі навчання: під час читання з екрана люди менш схильні до того, щоб використовувати те, що психологи називають метакогнітивною регуляцією навчання – постановкою конкретних цілей, перечитуванням розділів та перевіркою того, наскільки складно було зрозуміти матеріал у процесі читання [5]. Ймовірно, таке ставлення зумовлене тим, що в сучасних шкільних програмах метакогнітивні стратегії навчання, як і раніше, переважно викладаються та засвоюються з використанням друкованих матеріалів. Читання електронних підручників, з іншого боку, здебільшого відбувається у вільний час.

Основна відмінність між читанням друкованих та електронних книг полягає у сенсорному сприйнятті. Це означає набагато більше, ніж просто відчуття або запах паперу; зрештою, це вирішальний фактор, який пояснює, чому робота з великими (за обсягом) електронними книгами пов’язана з певними труднощами. Фізичне сприйняття друкованої книги забезпечує набагато більш інтуїтивну та (за винятком електронного повнотекстового пошуку) більш просту навігацію. Читач друкованої книги може позначити закладками кілька сторінок і перемикати свою увагу між цими сторінками, покажчиком та змістом [6]. Тому, коли йдеться про швидке отримання загального уявлення про підручник або порівняння інформації з різних джерел (наприклад, у разі орієнтування чи аналітичного читання), друкована книга забезпечує зручніший доступ [5]. Наприклад, в одному дослідженні, канадські школярі змогли знайти інформацію в друкованих книгах набагато швидше, використовуючи поширені стратегії пошуку (такі, як зміст і покажчик), ніж в електронних книгах [6]. Крім того, тактильні відчуття від друкованої книги забезпечують інтуїтивну орієнтацію, оскільки читач завжди може у друкованій книзі визначити, як далеко він просунувся, поглянувши на кількість сторінок праворуч і ліворуч від того місця, де він уже читав. Щоб, з більшою чи меншою точністю оцінити, чи прочитано половину чи третину книги, не обов’язково знати точну кількість сторінок [6]. Однак, орієнтація в електронній книзі є

проблематичною, оскільки текст не має фізичного втілення у вигляді носія [7]. Ця перевага є особливо актуальною для підручників, призначених для послідовного та всебічного читання.

Проте, просторова орієнтація в друкованому тексті не тільки показує, наскільки далеко просунувся читач, а й допомагає йому в тому, що деякі дослідники називають «створенням когнітивної карти» [6]. Згідно з цим твердженням, під час читання людина несвідомо запам'ятовує фізичне розташування фрагмента інформації в тексті та його просторове відношення до того місця в тексті, де вона в даний момент перебуває. Друковані книги сприяють цьому процесу завдяки своїй тривимірній природі: у розгорнутій паперовій книзі, читачеві, представлені дві чітко визначені області – ліва та права сторінки – і, загалом, вісім кутів, за якими можна орієнтуватися. Можна зосередитися на одній сторінці паперової книги, не втрачаючи з поля зору весь текст. Можна навіть відчути товщину прочитаних сторінок в одній руці та сторінок, які ще належить прочитати, в іншій. Усі ці особливості не тільки полегшують навігацію по тексту в паперовій книзі, але й спрощують формування цілісної уявної карти цього тексту. Сприяючи формуванню цілісного уявного образу тексту, друковані книги допомагають читачам ефективніше запам'ятовувати й засвоювати інформацію [6]. На відміну від них, в електронних книгах відсутні багато з цих просторових «орієнтирів» (різниця між лівою та правою сторінкою зникає, а прочитані сторінки зникають після перегортання).

Крім того, фрагменти, на початку чи в кінці електронної книги, не візуалізуються просторово як такі, що розташовані далі вперед чи далі назад. Отже, читачі витрачають більше часу на пошук пов'язаної інформації і, таким чином, мають менше когнітивних ресурсів, що, очевидно, негативно впливає як на розуміння прочитаного (у меншій мірі), так і на його запам'ятовування (у більшій мірі) [5].

Покращення візуалізації електронних книг, у найближчому майбутньому матиме певні труднощі. Основна перешкода полягає в обмеженій площі екрана

(особливо на мобільних пристроях). Відображення додаткових засобів навігації та орієнтації, таких як зміст та інформаційні панелі, залишає менше місця для самого тексту або вимагає його тимчасового накладання. Менші, за розміром, екрани виявляються мало придатними для одночасного порівняння двох фрагментів тексту (в межах однієї книги або під час порівняння фрагментів із двох різних книг). Те, що вважається само собою зрозумілим під час роботи з друкованими книгами – відкриття кількох книг одночасно на столі та зручне порівняння фрагментів – є неможливим або майже неможливим на мобільних пристроях, і навіть, на великому екрані електронного пристрою, це зазвичай передбачає незручне прокручування та масштабування.

Наразі, і, ймовірно, у найближчому майбутньому, порівнюючи електроні книги з друкованими, можна припустити, що значно знижене сенсорне сприйняття під час читання призводить до більш незручної навігації та погіршує чіткість сприйняття, а також негативно впливає на функцію пам’яті, яка, очевидно, значною мірою ґрунтується на просторовому сприйнятті.

Отже, підручники, попри певні зауваження, відіграють важливу роль у викладанні та навчанні в умовах шкільної освіти. Електронні підручники мають широкий спектр можливостей для успішності навчання.

Серед основних типів електронних підручників можна визначити: оцифровані PDF-файли, які є більш доступними, але не мають істотної додаткової цінності порівняно з друкованими підручниками; мультимедійні інтерактивні електронні підручники (надають можливості для індивідуалізації та диференціації на рівні концептуальних предметних знань; можуть поєднувати різноманітні аудіовізуальні, інтерактивні та онлайн-джерела, тим самим стимулюючи комунікативну участь набагато більш різнобічним чином, ніж друковані підручники; проте, навіть у цифровій сфері систематична структура підручника не обов’язково сприяє проблемно-орієнтованій та зразковій освіті); конструктивно-інтерактивні електронні підручники (у межах цієї групи учні можуть створювати та редагувати навчальні матеріали; також відбувається розвиток активності, поглядів та мотивації учнів за допомогою

активної участі). На відміну від інших цифрових медіа, що створюються в межах предметного навчання, інтерактивні практики під час створення електронних підручників тісніше пов’язують їхню тематичну спрямованість та орієнтацію на компетентності з основними навчальними програмами предметів або основним навчальним планом закладу освіти.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Thaler E. Offene Lernarrangements im Englischunterricht: Rekonstruktion, Konstruktion, Konkretion, Exemplifikation, Integration. Berlin; München; Wien; Zürich; New York, NY: Langenscheidt, 2008. 371 s.
2. De Rosa R. My Open Textbook: Pedagogy and Practice, 2016. URL: http:// umwdtlt.com/open-textbook-pedagogy-practice
3. Besand A. Mit digitalen Medien lernen – Lernprodukte und Lernumgebungen. *Handbuch politische Bildung* / Hrsg. W. Sander. Schwalbach: Wochenschau Verl. 2014. S. 474 – 483.
4. Dobler E. E-Textbooks: A personalized learning experience or a digital distraction? *Journal of Adolescent & Adult Literacy.* 2015. 58 (6). P. 482 – 491
5. Jabr F. Why the Brain Prefers Paper. E-readers and tablets are becoming more popular as such technologies improve, but reading on paper still has its advantages. *Scientific American.* 2013. 309 (5). P. 48–53.
6. McCormack N. Machen uns E-Books dumm? Warum elektronische Bestände Bibliotheken und ihren Kunden Probleme bereiten können – Teil 2. *b.i.t.online.* 2013. 16 (5). S. 377–390. URL: https://www.b-i-t-online.de/pdf/bit/BIT2013-5.pdf
7. Just P. E-Books für Bibliotheken. Eine Bestandsanalyse. Berlin: BibSpider, 2006. 69 s.

СУЧАСНІ НАУКОВІ ПОГЛЯДИ НА ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВІВ ЕМПАТІЇ У СТАРШИХ ПІДЛІТКІВ

Пашко Антоніна Олександрівна
Канд.психол.наук, доцент
ORCID:0009-0006-4617-4278
Марочкіна І. А.
Магістрант кафедри психології
Дніпровський Гуманітарний університет
Україна

Розвиток емпатії у дітей має свої закономірності, які досліджувала велика кількість вчених, наприклад, таких як Н. Айзенберг, О. Валлон, П. Массен, Л. Мерфі, М. Хоффман, О. Алпатова, О. Вовченко, Л. Журавльова, А. Зимянський, Ю. Маєр, Л. Ніколаєв, С. Скляренко та ін.

На думку багатьох дослідників, формування досить великого репертуару ролей на початку підліткового віку стає основою для формування такої особистісної риси дитини як емпатійність, що може проявлятися в різних форматах поведінкових проявів [12].

Розвиток підлітків вважається критичною фазою розвитку дитини, у межах якої формуються значні зміни у свідомості та формах поведінки, що обумовлене тою чи іншою мірою розвитком здібності до розуміння об’єктів у їх конкретних взаємозв’язках [12]. Відображення реальних зв’язків між об’єктами світу формує нові механізми сприймання, свідомості та самосвідомості.

Формування спрямованості на себе диктує виникнення підвищеного інтересу до оцінки дітьми своїх особистісних якостей. Це впливає на формування группоцентричних емпатійних відносин.

У межах цих відносин розвивається тенденція співчуття та допомоги один одному. За межами своїй групи відносини до інших можуть існувати на рівні індиферентності чи байдужості, ворожості та агресивності. Між тим прослідковується тенденція щодо об’єднання членів різних груп в межах спільної діяльності, між представниками різних груп можуть формуватися

стосунки співробітництва [13].

Дослідники вважають, що емпатію можливо розглядати як умову, що є необхідною для більш успішного розвитку процесу міжособистісної взаємодії [8].

Розвиток взаємовідносин між підлітками формується незалежно від впливу дорослих, незалежно від очікувань та бажань дорослих. Якщо молодший підліток спрямований в своїй поведінці на досягнення успішності задля підтвердження того, наскільки дитина відповідає вимогам дорослим, то у випадку аналізу поведінки підлітків спостерігається вплив інших цінностей, які обумовлюють вибір вчинків [10].

Провідною цінністю стає формування товариських відносин, бути хорошим товаришем [11], а також, поважати особистість і людську гідність, що стає основою для формування кодексу товариськості підлітків. У цьому кодексі є гласно чи негласно прописаними норми дотримання достоїнства, рівності, вірності, допомоги товаришу, чесності, які стають основою для формування етичного ідеалу, що складається у підлітка у процесі розвитку. Наявність такого ідеалу визначає розвиток рівня вимог до якостей товариша та відношень до нього [10].

Результатом розвитку підліткової кризи стає формування нових якісних відносин із дорослими, в яких спостерігаються тенденції підлітків (що спрямовані на вимагання поваги до своєї особистості та людської гідності, довіри до своєї здатності діяти самостійно, прагнення розорення своїх прав, обмежити вплив дорослих) [9] та тенденції дорослих (зберегти статус привичної ситуації) [8].

Саме на перетині цих тенденції й робиться розвиток дитини, формування її мислення, вчинків, спілкування на основі того, як це роблять дорослі [6].

У розвитку старших підлітків спостерігаються наступні тенденції в формуванні емпатії. По-перше, розвиток процесів індивідуалізації школярів призводить до деякого послаблення емпатійних стосунків [1].

З іншого боку, розвивається «печаль за другом», що формує активний

пошук іншого, пошук можливості задоволення потреби в тому, хто може тебе розуміти та співпереживати «твоє». Взаємодія цих тенденцій призводить до розвитку вищих форм особистісно-смислової емпатії в моносуб'єктних емпатійних стосунках [7].

У процесі спілкування завдяки обміну думками формується можливість сумісно співпереживати власні устремління та власні почуття. Цей процес стає основою для розвитку антиціпуючих емпатійних відношень до майбутніх переживань своїх та іншого [8].

Розвиток здатності до емпатії надає можливість формувати дружні відносини між учасниками взаємодії, що стає основою для розвитку комунікативних навичок підлітків, які супроводжують розвиток емпатійної здатності [5], тобто навичок отримувати інформацію щодо визначених у підлітковому середовищі тем обміну інформацією, навичок вступати в контакт, навичок активного слухання, навичок розуміти співбесідника, відчувати емоції, почуття, просити уваги, допомоги, пропонувати допомогу, підтримувати іншого та ін.

Розвиток відповідність комунікативних навичок надає можливість підлітку впевнено поводити себе у будь-яких ситуаціях взаємодії, тобто в можливих ситуаціях співробітництва, суперництва, конкуренції, солідарності [4].

На розвиток емпатійності підлітків впливає розвиток локусу контролю. Вважається, що високоемпатійні діти пояснюють свої невдачі у взаємодії з іншими внутрішніми причинами, тоді як діти з низькими показниками емпатії схильні шукати зовнішні причини [2].

Вплив зовнішніх вказівок, пов'язаних з установкою на співчутливе ставлення до іншої людини впливає на формування почуття провини за неблагополуччя іншого. Ті підлітки, яких налаштовували ставитися до іншого як до «жертви обставин», переживали сильніше почуття провини, ніж ті, хто такої настанови не мав [2].

Дослідники вважають, що у хлопчиків співчуття є більш інтенсивним, ніж

у дівчат [11].

Дослідники вважають що сформована у підлітковому віці емпатія стає рушієм просоціальної поведінки та альтруїзму. Якості які були сформовані у цей період у зрілому віці зберегають своє емоційне забарвлення [5].

На думку Л. Ніколаєва, діти які мали у дитинстві емпатійне взаєморозуміння з батьками мають у дорослому віці позитивне емпатійне реагування. В протилежність цьому, діти, які мали напружені відношення з батьками, переносять негативні почуття на інших людей упродовж усього життя [8].

Загальна характеристика психічного відображення під назвою «узагальнення» проявляє себе і в випадку формування емпатійних відношень: позитивне емпатійне ставлення до одного об’єкту може поширюватися на інші об’єкти.

На думку Т. Коломієць, стимулювання емпатійних почуттів у підлітків сприяє активній допомозі оточуючим, посиленню про соціальної поведінці [3].

Сумуючи вищенаведене, ми вважаємо що у підлітковому віці емпатія розвивається у багатоманітності своїх проявів, та досягає найвищих проявів. Результатом її розвитку стає формування більшої мірою про соціальної поведінки.

Таким чином, сумуючі результати дослідження за визначеною тематикою ми можемо зробити наступні висновки.

1. Онтогенетичний розвиток емпатії характеризується своїми закономірностями, на кожному етапі становлення особистості емпатія має визначені особливості, розвиток яких залежать від етапу розвитку.

2. Розвиток підлітків вважається критичною фазою розвитку дитини, у межах якої формуються значні зміни у свідомості та формах поведінки.

3. Дослідники вважають, що емпатію можливо розглядати як умову, що є необхідною для більш успішного розвитку процесу міжособистісної взаємодії.

4. Особливостями розвитку емпатії у старших підлітків є: тенденції (1) до індивідуалізації, що призводить до послаблення емпатійних стосунків,

(2) активного пошуку тих, хто буде близьким, хто може тебе розуміти та співпереживати «твоє». Взаємодія цих тенденцій призводить до розвитку вищих форм особистісно-смислової емпатії в моносуб'єктних емпатійних стосунках.

5. Розвиток здатності до емпатії надає можливість формувати дружні відносини між учасниками взаємодії, що стає основою для розвитку комунікативних навичок підлітків, які супроводжують розвиток емпатійної здатності.

6. Дослідники вважають що сформована у підлітковому віці емпатія стає рушієм просоціальної поведінки та альтруїзму. Сумуючи вищенаведене, ми вважаємо що у підлітковому віці емпатія розвивається у багатоманітності своїх проявів, та досягає найвищих проявів. Результатом її розвитку стає формування більшої мірою про соціальної поведінки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Журавльова Л.П. Вікова динаміка емпатії в період дорослішання. Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Педагогіка і психологія». No 9/1. Вип. 15. 2009. С.68-75.

2. Коломієць Т.В. Емпатійна детермінація емоційних проявів міжособистісної взаємодії у юнацькому віці. *Наука і освіта*: науково-практичний журнал Південного наукового центру НАПН України. 2013. № 7. С.155-160.

3. Коломієць Т.В. Особливості емпатійної міжособистісної взаємодії в юнацькому віці: дис. канд. псих. наук : 19.00.07. Житомир, 2015. 197 с.

4. Коломієць Т.В. Розвиток емпатійної міжособистісної взаємодії в юнацькому віці. *Наука і освіта*: науково-практичний журнал Південного наукового центру НАПН України. 2016. № 9. С. 77-84

5. Корчакова Н.В. Розвиток емпатії як основи просоціальної поведінки у підлітковому віці. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. Серія : Психологічні науки. 2016. Вип. 6(2). С. 36-42.

6. Кротенко В.І. Розвиток емпатії в дітей підліткового віку – складової риси гуманістичного розвитку суспільства. *Психологія*. Збірник наукових праць НПУ імені М.П. Драгоманова. Випуск 2 (9). Частина ІІ. Київ, 2000. С. 55-58.

7. Маєр Ю. Психологічні особливості розвитку емпатії у підлітків – вихованців навчальних закладів закритого типу. Збірник наукових праць «*Проблеми сучасної психології*», 2019 (21).

8. Ніколаєв Л., Скляренко С. Феномен розвитку емпатії особистості у період дорослішання: соціально-психологічний аспект. *Вісник Національного університету оборони України*, 2021. 61(3), 73–81.

9. Орищенко О.А. Диференційно-психологічний аналіз емпатії : автореф. канд. психол. наук : 19.00.01. Одеса, 2004. 21 с.

10. Рябовол Т. Емпатія в процесах онтогенетичної адаптації особистості. Вінниця : КМП РТ, 2017. 182 с.

11. Свідерська Г.М. Психолого-педагогічні чинники розвитку чуйності у ранньому юнацькому віці: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата психол. наук: 19.00.07 «Педагогічна та вікова психологія». Київ, 2009. 23 с.

12. Ткачук Л.В. Особливості розвитку емпатії в підлітково-юнацькому віці. *Практична психологія і соціальна робота*. 1998. №4. С.23-28.

13. Штих І. І. Здатність до емпатії як компонент професійних здібностей психолога. *Науковий вісник Мукачівського державного ун-ту*. Серія «Педагогіка та психологія». 2015. № 2. С. 177-180

ЕМОЦІЙНІ БАР'ЄРИ У СПІЛКУВАННІ ЯК ОРІЄНТИР РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ПРАЦІВНИКІВ ПЕНСІЙНОГО ФОНДУ

Проценко Олексій Сергійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності «Психологія»
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
м. Тернопіль, Україна

Анотація: У тезах розглянуто емоційні бар'єри у спілкуванні як підставу для визначення напрямів розвитку комунікативних здібностей працівників та співробітників Пенсійного фонду України. Узагальнено результати психодіагностичного дослідження 51 учасника. Описано розподіли комунікативних схильностей та емоційних труднощів, визначено обмеження їх інтерпретації. Запропоновано поєднувати навчання активного слухання і доступного пояснення з розвитком емоційної саморегуляції, асертивності та навичок деескалації. Окреслено зміст програми «Професійний діалог» і перспективи її апробації.

Ключові слова: Комунікативні здібності, емоційні бар'єри, професійне спілкування, емоційна саморегуляція, Пенсійний фонд України, психологічний тренінг.

Постановка проблеми. Професійна діяльність працівників Пенсійного фонду України передбачає пояснення складних процедур, уточнення запитів і взаємодію з громадянами, для яких питання соціального забезпечення мають особисту значущість. У такому контакті необхідно поєднувати точність інформації з повагою до співрозмовника, доступністю пояснення та здатністю зберігати конструктивність за емоційного напруження. Тому визначення напрямів розвитку комунікативних здібностей потребує уваги до емоційних труднощів, які можуть ускладнювати взаємодію.

Комунікативні бар’єри є перешкодами міжособистісній взаємодії, пов’язаними, зокрема, з особливостями сприйняття та емоційними реакціями співрозмовників [1, с. 1]. У цій роботі розрізняємо комунікативні здібності як психологічні передумови продуктивного контакту, схильності як готовність до взаємодії та емоційні бар’єри як труднощі регулювання й вираження емоцій. Активність у спілкуванні не ототожнюємо з якістю професійної поведінки.

Мета дослідження. Описати емоційні бар’єри у спілкуванні працівників та співробітників ПФУ і визначити на цій основі напрями розвитку комунікативних здібностей.

Організація та методи. Емпіричну основу становили матеріали практики в Головному управлінні Пенсійного фонду України в Тернопільській області. Вибірка охоплювала 51 учасника — працівників та співробітників ПФУ. Для збереження конфіденційності результати подано в узагальненому вигляді. Психодіагностичний комплекс включав методику діагностики міжособистісних відносин Т. Лірі, оцінку комунікативних і організаторських схильностей (КОС) В. В. Синявського і Б. О. Федоришина та методику діагностики емоційних бар’єрів у спілкуванні В. В. Бойка. У цих тезах зосереджено увагу на показниках КОС та емоційних бар’єрів. Застосовано описовий аналіз частот і відсотків; для загального показника емоційних бар’єрів розраховано середнє та стандартне відхилення.

Результати дослідження. За КОС дуже високий рівень комунікативних схильностей виявлено у 34 учасників (66,7 %), організаторських – у 37 учасників (72,5 %). Ці результати характеризують самоопис готовності до контактів і організації взаємодії. Вони не є безпосередньою оцінкою якості обслуговування громадян або здатності конструктивно діяти в кожній складній ситуації.

Середній загальний показник емоційних бар’єрів становив 10,41 бала, стандартне відхилення – 6,27; індивідуальні значення перебували в межах 1–23 балів. Результат від 13 балів отримали 20 учасників (39,2 %), 9-12 балів — 10 (19,6 %), 6–8 балів – 7 (13,7 %), до 5 балів включно – 14 (27,5 %). Наведені

категорії описують результати за використаною методикою і не становлять клінічної діагностики.

За порогом від трьох балів за окремою шкалою найчастіше фіксувався «Неадекватний прояв емоцій» – у 24 учасників (47,1 %). Домінування негативних емоцій і небажання зближуватися на емоційній основі виявлено по 20 учасників (39,2 %), негнучкість та невиразність емоцій – у 18 (35,3 %), невміння керувати емоціями й дозувати їх – у 17 (33,3 %). Один учасник міг мати кілька виражених бар'єрів, тому ці частки не підсумовуються до 100 %.

Таким чином, у дослідженій групі поряд із поширеними високими показниками комунікативних схильностей зафіксовано емоційні труднощі. Зіставлення групових розподілів не доводить зв'язку цих характеристик в окремої людини: для такого висновку потрібен окремий аналіз індивідуальних показників. Водночас результати дають підставу включити емоційну саморегуляцію до змісту програми розвитку професійного спілкування.

Практичні напрями розвитку. На основі матеріалів дослідження розроблено програму «Професійний діалог», яка передбачає шість занять по 90 хвилин загальним обсягом дев'ять годин. Її зміст охоплює встановлення професійного контакту, активне слухання, доступне пояснення інформації, емоційну саморегуляцію, деескалацію та асертивність, а також інтеграцію навичок у рольових ситуаціях. Пропонуються парні вправи, аналіз типових звернень, моделювання складних діалогів і структурований зворотний зв'язок.

Доцільність навчання емоційних компетентностей підтримують результати систематичного огляду й метааналізу M. Mehler та співавторів. Автори узагальнили 50 досліджень і виявили помірні позитивні ефекти навчання, водночас відзначивши неоднорідність та методологічні обмеження включених робіт [2, с. 1]. Ці дані обґрунтовують загальний напрям навчання, але не є доказом ефективності запропонованої програми для працівників ПФУ.

Обмеження та перспективи. Дослідження ґрунтується на одноразовому самоописі 51 учасника. Відсутність поведінкового оцінювання та деталізованого аналізу підгруп обмежує інтерпретацію, а результати не можна

поширювати на всіх працівників ПФУ. Ефективність програми «Професійний діалог» ще не перевірена. Її апробація має передбачати вимірювання до і після навчання, відтерміновану оцінку через 4–6 тижнів та спостереження за рольовою взаємодією. Для переконливішої оцінки змін доцільне залучення групи порівняння.

Висновки. Описові результати вказують на актуальність роботи з емоційними бар'єрами у дослідженій вибірці працівників та співробітників ПФУ. Розвиток комунікативних здібностей доцільно пов'язувати з навчанням доступного пояснення, слухання, саморегуляції та конструктивного встановлення професійних меж. Практичним результатом є розроблення програми, ефективність якої належить перевірити під час подальшої апробації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Стадній А. С. Психологічні особливості комунікативних бар'єрів. Матеріали LIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ (Вінниця, 20–22 березня 2024 р.). Вінниця, 2024. URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-frtzp/all-frtzp-2024/paper/view/20600 (дата звернення: 27.10.2026).

2. Mehler M., Balint E., Gralla M., Pößnecker T., Gast M., Hölzer M., Kösters M., Gündel H. Training emotional competencies at the workplace: a systematic review and metaanalysis. BMC Psychology. 2024. Vol. 12. Article 718. DOI: 10.1186/s40359-024-02198-3.

УДК 159.942:159.922.8

ФЕНОМЕН «ДУМСКРОЛІНГУ» ЯК ЧИННИК ЕМОЦІЙНОГО ВИСНАЖЕННЯ ТА ПСИХОЛОГІЧНОГО НЕБЛАГОПОЛУЧЧЯ МОЛОДІ

Прудка Лілія Миколаївна,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри загальної і мединої психології
Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця
Дибець Олександра Юріївна
здобувач вищої освіти
Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця
м. Київ, Україна

Анотація: У дослідженні систематизовано психологічні характеристики думскролінгу як форми проблемної інформаційної поведінки, пов’язаної з емоційним виснаженням та психологічним неблагополуччям молоді. Метою дослідження є обґрунтування психологічних механізмів взаємозв’язку думскролінгу з емоційним виснаженням в умовах тривалого інформаційного навантаження. За результатами теоретичної систематизації виокремлено три аналітичні компоненти: інформаційно-поведінковий, когнітивно-емоційний та регуляторно-ресурсний. Визначено їх змістові характеристики, функціональне значення та співвідношення у процесі підтримання проблемного інформаційного споживання. Розкрито механізм циклічного підтримання думскролінгу, що характеризується взаємозв’язком повторюваного перегляду негативного контенту, актуалізації тривожних очікувань і збереження потреби в інформаційному моніторингу. Обґрунтовано значення емоційної саморегуляції, психологічної стійкості та відновлювальних ресурсів як чинників, що визначають індивідуальну вразливість до емоційного виснаження. Конкретизовано співвідношення емоційного виснаження як окремого психологічного стану та психологічного неблагополуччя як ширшої характеристики несприятливих змін психологічного функціонування

особистості. Визначено психологічні передумови переходу від цілеспрямованого інформаційного моніторингу до дезадаптивного споживання негативного контенту в умовах тривалого воєнного стресу.

Ключові слова: Думскролінг, емоційне виснаження, психологічне неблагополуччя, проблемна інформаційна поведінка, психоемоційне напруження, емоційна саморегуляція, психологічна стійкість, молодь.

Зростання інтенсивності цифрових інформаційних потоків супроводжується змінами у способах сприйняття, оцінювання та емоційного опрацювання суспільно значущої інформації. Особливу увагу в психологічних дослідженнях привертає думскролінг (doomscrolling) – повторюваний, тривалий і недостатньо контрольований перегляд негативно забарвленого контенту, який може зберігатися попри виникнення психоемоційного дискомфорту [1]. На відміну від цілеспрямованого інформаційного пошуку, зазначена форма цифрової поведінки характеризується труднощами довільного припинення перегляду повідомлень та стійкою залученістю до інформації загрозливого змісту. Психологічна проблема думскролінгу пов'язана з можливим порушенням співвідношення між потребою в отриманні актуальних відомостей і здатністю особистості регулювати інформаційне навантаження відповідно до власних адаптаційних можливостей.

Зазначена суперечність набуває особливого психологічного значення в умовах воєнного стану в Україні, коли регулярне отримання повідомлень про бойові дії, повітряні тривоги, руйнування та інші небезпечні події становить необхідну складову повсякденної безпекової поведінки. Водночас об'єктивна потреба в інформаційній обізнаності може поєднуватися з підвищеною чутливістю до загрозливого контенту, формуючи передумови для надмірного інформаційного моніторингу.

Для молоді зазначена проблема набуває додаткового значення у зв'язку з активним використанням соціальних мереж як джерела повсякденної інформації, значною роллю цифрових комунікацій у соціальній взаємодії та

необхідністю регулювання інформаційного навантаження в умовах навчальної й особистісної діяльності.

У зв’язку з цим, прагнення зменшити невизначеність шляхом повторного перегляду новин не завжди супроводжується зниженням суб'єктивного відчуття небезпеки, оскільки отримання додаткових повідомлень може актуалізувати нові тривожні очікування. З огляду на це, виникає необхідність дослідження психологічних характеристик інформаційної поведінки, які дозволяють розмежовувати адаптивне отримання безпекових відомостей та дезадаптивне споживання негативного контенту.

Психологічні наслідки надмірного споживання цифрової інформації знайшли відображення у працях українських дослідників. Л. Матохнюк [1], аналізуючи сучасні виклики інформаційного суспільства, розглядає думскролінг у взаємозв'язку з проблемними формами цифрової поведінки та несприятливими проявами інформаційного перевантаження. Безпосередньо в контексті воєнних умов Р. Мишок, Б. Батюк і Д. Килюшик [2] дослідили роль думскролінгу у формуванні колективної тривожності студентської молоді, звернувши увагу на взаємодію індивідуальних мотивів інформаційного споживання, характеристик цифрового середовища та соціально зумовлених емоційних реакцій.

Представлені наукові положення дозволяють пов'язати проблемне інформаційне споживання не лише з поведінковою залученістю до негативного контенту, а й зі специфікою його психологічного сприйняття в умовах тривалого суспільного напруження.

Емпіричну конкретизацію психологічних характеристик думскролінгу представлено в дослідженні S. A. Satici, E. Gocet Tekin, M. E. Deniz і B. Satici [3], які здійснили психометричне обґрунтування відповідної шкали та проаналізували її взаємозв'язки з особистісними характеристиками, проблемним використанням соціальних мереж і показниками психічного благополуччя. Виявлені статистичні зв'язки думскролінгу з психологічним дистресом, страхом пропустити важливу інформацію та задоволеністю життям

засвідчують багатофакторність досліджуваного феномену.

Особливе значення мають результати структурного моделювання, які вказують на опосередковувальну роль психологічного дистресу у взаємозв'язках проблемного інформаційного споживання з окремими характеристиками суб'єктивного благополуччя, що створюють основу для аналізу психологічних процесів, через які повторювана інформаційна поведінка може бути пов'язана з негативними емоційними станами.

Поглиблення уявлень про когнітивно-емоційні характеристики думскролінгу пов'язане з дослідженням R. Shabahang та співавторів [4], у якому встановлено його взаємозв'язки з екзистенційною тривогою та окремими соціально-психологічними переконаннями особистості. Результати, отримані на вибірках студентської молоді Ірану та США, засвідчили позитивний зв'язок між вираженістю думскролінгу й екзистенційною тривогою, що дозволяє розглядати проблемне інформаційне споживання у зв'язку з переживанням невизначеності, загрозливості та непередбачуваності навколишнього світу. Відповідні положення розширюють розуміння психологічного значення негативного контенту, оскільки акцентують увагу не лише на безпосередніх емоційних реакціях, а й на суб'єктивному сприйнятті життєвих обставин. Разом із тим встановлення кореляційних зв'язків не дозволяє однозначно визначити напрям впливу між інтенсивністю думскролінгу та вираженістю тривожних переживань.

Уточнення можливих психологічних механізмів відповідних взаємозв'язків здійснено S. Taskin, H. Yildirim Kurtulus, S. A. Satici та M. E. Deniz [5], які проаналізували опосередковувальну роль усвідомленості та вторинного травматичного стресу у співвідношенні думскролінгу з психічним благополуччям користувачів соціальних мереж. Встановлені авторами статистичні залежності вказують на значення процесів регуляції уваги та реакцій на травматичний інформаційний контент для психологічного функціонування особистості.

У контексті дослідження емоційного виснаження зазначені результати

дозволяють висунути припущення щодо потенційної ролі труднощів емоційної саморегуляції та недостатності психологічного відновлення. Проте емоційне виснаження як окремий психологічний стан не може ототожнюватися з психологічним дистресом або вторинним травматичним стресом, що потребує його самостійного теоретичного розгляду.

Наукові погляди вчених підтверджують значущість психологічних характеристик інформаційного споживання, проте не вичерпують питання про співвідношення думскролінгу з емоційним виснаженням молоді. Зокрема, потребує уточнення взаємодія поведінкових проявів повторюваного перегляду негативної інформації, когнітивно-емоційних процесів його підтримання та індивідуальних можливостей психологічного відновлення.

Важливим залишається розмежування короткочасного психоемоційного напруження, що виникає у відповідь на загрозливі повідомлення, та стійкіших проявів емоційної втоми, які можуть формуватися за умов тривалого інформаційного навантаження.

Метою дослідження є систематизація психологічних характеристик думскролінгу та обґрунтування його потенційного взаємозв'язку з емоційним виснаженням і психологічним неблагополуччям молоді в умовах тривалого інформаційного навантаження.

Відповідно до сформованої мети здійснено теоретичну систематизацію психологічних характеристик думскролінгу за критерієм їх функціонального значення у виникненні та підтриманні проблемного інформаційного споживання.

Виокремлено три аналітичні компоненти: інформаційно-поведінковий, когнітивно-емоційний і регуляторно-ресурсний. Запропоноване розмежування передбачає диференціацію безпосередніх поведінкових проявів думскролінгу, психологічних процесів, які можуть підтримувати відповідну поведінку, та індивідуальних ресурсів, пов'язаних зі здатністю до емоційного відновлення. Змістові характеристики виокремлених компонентів та їх потенційне значення для формування емоційного виснаження узагальнено в табл. 1.

Таблиця 1.

Психологічні характеристики думскролінгу та їх потенційний зв'язок з емоційним виснаженням молоді

Аналітичний компонент	Змістова характеристика	Потенційне значення для формування емоційного виснаження
Інформаційно-поведінковий	Повторюваний перегляд негативного контенту; труднощі обмеження тривалості інформаційного пошуку; стійка залученість до повідомлень загрозливого змісту	Тривале перебування під впливом стресогенної інформації; зменшення часу для психологічного відновлення
Когнітивно-емоційний	Підвищена увага до загроз; негативні когнітивні оцінки; тривожні очікування; переживання невизначеності	Підтримання психоемоційного напруження; повторюваність негативних переживань; ускладнення емоційного відновлення
Регуляторно-ресурсний	Особливості емоційної саморегуляції; здатність до переключення уваги; психологічна стійкість; доступність відновлювальних ресурсів	Можлива модифікація вираженості емоційної втоми залежно від індивідуальних ресурсів подолання стресу

Представлена систематизація дозволяє простежити можливий взаємозв'язок між характером інформаційної активності та особливостями емоційного реагування особистості. Зокрема, повторюваний перегляд негативного контенту може підтримувати когнітивну зосередженість на загрозливих подіях, тоді як актуалізація тривожних очікувань потенційно посилює потребу в отриманні додаткової інформації. За таких обставин інформаційний пошук поступово втрачає виключно пізнавальне або безпекове призначення та може набувати функції тимчасового зменшення суб'єктивної невизначеності. Однак короткочасне відчуття поінформованості не обов'язково забезпечує стійке емоційне заспокоєння, що створює передумови для повторного звернення до негативного контенту.

Характер психологічних наслідків відповідної інформаційної поведінки значною мірою може визначатися індивідуальними можливостями емоційної саморегуляції та відновлення. Здатність довільно обмежувати інформаційний моніторинг, переключати увагу на інші види діяльності та застосовувати конструктивні способи подолання стресу потенційно зменшує вираженість

психоемоційного напруження. Натомість недостатність відповідних ресурсів за умов тривалого впливу загрозливої інформації може супроводжуватися накопиченням емоційної втоми. Отже, регуляторно-ресурсні характеристики набувають значення можливих модераторів взаємозв'язку думскролінгу з емоційним виснаженням, що потребує перевірки в емпіричних дослідженнях.

Установлені співвідношення дозволяють розглядати емоційне виснаження як один із можливих несприятливих результатів тривалого поєднання проблемного інформаційного споживання, негативної когнітивно-емоційної залученості та недостатності психологічного відновлення. Принципове значення має припущення про циклічний характер підтримання думскролінгу, за якого прагнення зменшити невизначеність стимулює повторний інформаційний пошук, а сприйняття нових загрозливих повідомлень може підтримувати відповідну потребу. Водночас зазначені процеси не передбачають неминучого формування емоційного виснаження, оскільки їх психологічні наслідки залежать від сукупності індивідуальних і ситуаційних чинників.

Розгляд емоційного виснаження в контексті психологічного неблагополуччя передбачає розмежування зазначених категорій за змістом і характером проявів. Емоційне виснаження характеризує стан суб'єктивного зниження емоційних ресурсів, що може супроводжуватися психічною втомою, відчуттям емоційної спустошеності та труднощами психологічного відновлення. Психологічне неблагополуччя охоплює ширший спектр несприятливих проявів психологічного функціонування, зокрема підвищену тривожність, психологічний дистрес, зниження задоволеності життям і суб'єктивного благополуччя. У межах запропонованої теоретичної систематизації емоційне виснаження розглядається як один із можливих проявів психологічного неблагополуччя, тоді як інші його характеристики можуть бути пов'язані з думскролінгом через специфічні когнітивно-емоційні та регуляторні процеси. Таке розмежування дозволяє конкретизувати напрями емпіричного вивчення психологічних наслідків проблемного інформаційного

споживання молоді.

Отже, за результатами теоретичного дослідження систематизовано психологічні характеристики думскролінгу за трьома взаємопов'язаними аналітичними компонентами: інформаційно-поведінковим, когнітивно-емоційним і регуляторно-ресурсним, що дозволило розмежувати прояви проблемного інформаційного споживання, процеси підтримання негативної емоційної залученості та індивідуальні можливості психологічного відновлення. Обґрунтовано припущення щодо циклічного механізму підтримання думскролінгу, за якого прагнення зменшити суб'єктивну невизначеність стимулює повторний перегляд загрозливої інформації, здатний посилювати тривожні переживання та підтримувати потребу в інформаційному моніторингу. Визначено, що потенційний взаємозв'язок думскролінгу з емоційним виснаженням може опосередковуватися когнітивно-емоційними процесами та залежати від індивідуальних ресурсів саморегуляції, психологічної стійкості й можливостей відновлення. Отримані результати розширюють розуміння психологічних передумов емоційного виснаження молоді в умовах тривалого інформаційного навантаження та створюють підґрунтя для емпіричного дослідження механізмів взаємозв'язку думскролінгу з показниками психологічного неблагополуччя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Матохнюк Л. Сучасні виклики інформаційного суспільства: думскролінг, фабінг та номофобія. *Psychology Travelogs*. 2024. № 3. С. 37–46. DOI: https://doi.org/10.31891/PT-2024-3-4.

2. Мишок Р. Р., Батюк Б. А., Килюшик Д. С. Роль думскролінгу у формуванні колективної тривожності студентської молоді в умовах війни. *Габітус*. 2025. Вип. 76. DOI: https://doi.org/10.32782/hbts.76.9.

3. Satici S. A., Gocet Tekin E., Deniz M. E., Satici B. Doomscrolling Scale: Its Association with Personality Traits, Psychological Distress, Social Media Use, and Wellbeing. *Applied Research in Quality of Life*. 2023. Vol. 18. P. 833–847.

DOI: https://doi.org/10.1007/s11482-022-10110-7.

4. Shabahang R., Hwang H., Thomas E. F., Aruguete M. S., McCutcheon L. E., Orosz G., Khanzadeh A. A. H., Chirani B. M., Zsila Á. Doomscrolling evokes existential anxiety and fosters pessimism about human nature? Evidence from Iran and the United States. *Computers in Human Behavior Reports*. 2024. Vol. 15. Article 100438. DOI: https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100438.

5. Taskin S., Yildirim Kurtulus H., Satici S. A., Deniz M. E. Doomscrolling and mental well-being in social media users: A serial mediation through mindfulness and secondary traumatic stress. *Journal of Community Psychology*. 2024. Vol. 52, № 3. P. 512–524. DOI: https://doi.org/10.1002/jcop.23111.

УДК 376.015.3:159.922.76

СПЕЦИФІКА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СИСТЕМІ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ

Фурман Анатолій Анатолійович,
д. п. н., професор
Жовтобрух Марія Олександрівна,
студентка
Столярик Юлія Дмитрівна,
магістр
Національний університет “Одеська Політехніка”
м. Одеса, Україна

Сучасне українське освітнє середовище, що знаходиться в процесі реформування системи освіти на базі інклюзивних цінностей, направлене на розвиток створення можливостей та умов для навчання дітей з особливими освітніми потребами з метою забезпечення соціальної адаптації, а також формування системи знань та освітньо-комунікативних компетенцій для подальшого забезпечення соціально-професійної діяльності представників даної категорії населення [1, с. 125; 2, с. 2].

Однак, треба зауважити, що процес забезпечення інклюзивного навчання вимагає високого рівня професійної підготовки з боку педагогів, наявності розробленого науково-теоретичного підґрунтя, що загалом характеризується загальною технологічною складністю, потребуючи супроводу з боку команди фахівців, а саме: корекційних педагогів, асистентів педагогів, логопедів, дефектологів, а також психологів [1, с. 125; 3, с. 28].

Роль психологічного супроводу всіх учасників педагогічно-виховного процесу в умовах інклюзивного навчання дітей з особливими освітніми потребами полягає у забезпеченні комплексу діагностично-прогностичних, консультативних, корекційно-розвивальних, організаційно-методичних, а також просвітницько-профілактичних заходів, що своєю чергою є однією з значущих

ланок успіху процесів інтеграції навчання та соціалізації дітей [2, с. 2; 4; 5]. Зокрема, вважаємо необхідним зазначити, що завдання та роль психологічного супроводу дітей з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивного навчання визначається офіційними нормативними документами Міністерством освіти та науки України, де підкреслюються вимоги до особливостей організації психолого-педагогічного супроводу та окреслюються принципи і завдання діяльності команди супроводу дітей з особливими освітніми потребами, їх батьками та іншими представниками системи освіти [3, с.29-30]. Адже залучення дітей з особливими освітніми потребами до будь-якого навчального закладу та надання актуальної, компетентної та конструктивної програми психологічного супроводу в парадигмі сприяння реалізації індивідуально особистісного потенціалу в рамках підходу розвитку особистості сьогодні виступає пріоритетним напрямом розвитку психологічної служби системи освіти й забезпечення рівних прав та можливостей всім громадянам України [2, с. 5; 3, с.28].

Отже, роль психологічного супроводу дітей з особливими освітніми потребами направлена на забезпечення комплексу наступних заходів:

1. оцінка особливостей клініко-психологічного, а також та психолого-педагогічного статусу дитини з урахуванням динаміки її психічного розвитку;
2. розробка та забезпечення актуальних індивідуальних програм психічного розвитку, а також навчання дитини;
3. формування та забезпечення соціально-психологічних умов з метою підвищення здатності до компенсації та адаптації дітей, що мають поведінкові або освітні складнощі у навчальному процесі;
4. забезпечення надання систематичної консультативно-підтримуючої психологічної допомоги дітям з особливими освітніми потребами, їх батькам, а також педагогічним працівникам;
5. створення відповідних до психофізіологічних можливостей дитини із особливими освітніми потребами організації умов життєдіяльності.

Отже, специфіка психологічної діяльності в системі інклюзивного навчання дітей з особливими освітніми потребами полягає в створенні оптимального та конструктивного комплексу просвітницько-розвивальних, а також діагностично-корекційних заходів, направлених на забезпечення психофізіологічного розвитку дітей з особливими освітніми потребами в умовах здорового й підтримуючого психологічного клімату педагогічного освітнього колективу з урахуванням підтримки батьків та тісної педагогічної співпраці з ними.

Оскільки головною місією психологічного супроводу є забезпечення рівного ставлення до всіх представників соціуму, створення оптимальних та психологічно безпечних умов для навчання, розвитку дітей з особливими освітніми потребами та виключення будь-яких проявів дискримінації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Калініна Т. С., Самойлова І. В., Кондратенко В. О. Психолого-педагогічний супровід дітей молодшого шкільного віку з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивної освіти. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія*. 2022. Вип. 4. С. 124–128. DOI: https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2021.4.24

2. Прохоренко Л. І., Бабяк О. О., Баташева Н. І. Психологічний супровід дітей з особливими освітніми потребами: стратегія реалізації. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2020. Т. 2, № 1. С. 1–6. DOI: https://doi.org/10.37472/2707-305X-2020-2-1-7-5

3. Зобенько Н. А., Зорочкіна Т. С. Особливості психологічного супроводу дітей з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивного навчання. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2023. № 1. С. 28–34. DOI: https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2023.1.5

4. Про організацію психологічного і соціального супроводу в умовах інклюзивного навчання : Лист Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 26 лип. 2012 р. № 1/9-529. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/

v0529736-12#Text

5. Про затвердження Примірного положення про команду психолого-педагогічного супроводу дитини з особливими освітніми потребами в закладі загальної середньої та дошкільної освіти : Наказ МОН України від 08 черв. 2018 р. № 609. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0609729-18#Text

УДК 159.922.73:316.614

СІМЕЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЧИННИК СОЦІАЛІЗАЦІЇ ДИТИНИ: ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ

Шиделко Анна Володимирівна
кандидат соціологічних наук, доцент,
доцент кафедри загальної та соціальної психології
Навчально-науковий інститут права, психології та безпекознавства
Львівський державний університет внутрішніх справ
доцент кафедри практичної психології ментального здоров'я
Інститут права, психології та інноваційної освіти
Національний університет «Львівська політехніка»
Гарбарець Каріна Назаріївна
здобувачка вищої освіти другого курсу спеціальності С4 «Психологія»
Навчально-науковий інститут права, психології та безпекознавства
Львівський державний університет внутрішніх справ

Анотація: У статті проаналізовано роль сім'ї в соціалізації дитини та систематизовано основні механізми родинного впливу: поведінкове моделювання, емоційну взаємодію, нормативну регуляцію, спільну діяльність і передавання культурного досвіду. Розглянуто взаємодію сім'ї з освітнім і цифровим середовищем, а також виклики, пов'язані з війною та вимушеним переміщенням. Обґрунтовано значення підтримувальних взаємин, зрозумілих меж і партнерства батьків із закладами освіти.

Ключові слова: Сім'я, соціалізація дитини, сімейне виховання, батьківсько-дитячі взаємини, емоційна безпека, соціальне середовище, війна.

Постановка проблеми. Соціалізація дитини відбувається через поступове засвоєння норм, цінностей, способів взаємодії та соціальних ролей. Сім'я є одним із перших середовищ цього процесу: у повсякденному спілкуванні дитина спостерігає за поведінкою дорослих, отримує досвід близьких стосунків, знайомиться з межами дозволеного та вчиться узгоджувати власні потреби з потребами інших. Водночас сучасна соціалізація не

обмежується родинним простором. На дитину впливають заклад освіти, однолітки, цифрові медіа, громада та ширші суспільні обставини.

Наукова проблема полягає в необхідності комплексно осмислити, як саме сімейна взаємодія пов'язана із засвоєнням дитиною соціальних норм і моделей поведінки за умов множинності соціальних впливів. Для України ця проблема додатково актуалізується наслідками війни: вимушеним переміщенням, розлукою з близькими, перериванням звичного навчання та зростанням навантаження на батьків і дітей. Матеріали UNICEF наголошують на взаємопов'язаності потреб дітей, сімейної підтримки, освіти та психосоціальних послуг [1]. Отже, важливо розглядати сім'ю не ізольовано, а як середовище, яке взаємодіє з іншими агентами соціалізації.

Мета статті – теоретично проаналізувати роль сім'ї в соціалізації дитини, систематизувати основні механізми сімейного впливу та окреслити актуальні виклики родинного виховання в умовах соціальних змін і війни. Методологічну основу становить теоретичний аналіз наукових публікацій і аналітичних матеріалів, їх порівняння, тематичне групування та узагальнення. Стаття не містить результатів емпіричного дослідження; запропонована систематизація є результатом теоретичного опрацювання джерел.

Передусім, розглянемо сім'ю, як середовище соціалізації та сучасне розуміння цього процесу. Сімейна соціалізація не зводиться до одностороннього передавання правил від дорослого до дитини. У науковому огляді Дж. Грусек підкреслено, що засвоєння моральних цінностей і соціальних конвенцій відбувається через складну взаємодію батьківських практик, особливостей дитини та соціокультурного контексту. Значення має не лише дія дорослого, а й те, як дитина її сприймає та якого значення їй надає [2]. Це дозволяє розглядати дитину як активного учасника соціалізації, який поступово інтерпретує, приймає або критично переосмислює сімейні норми.

Сімейні стосунки також не можна оцінювати лише за формальним складом родини. У попередніх дослідженнях А. Шиделко, Т. Головач і Н. Майорчак розглянуто соціально-психологічні особливості дітей у контексті

неповної сім'ї [3]. Цей напрям порушує важливе питання про співвідношення структури родини, доступних ресурсів і якості повсякденної взаємодії. Сам по собі факт відсутності одного з батьків не дає підстав прогнозувати проблеми соціалізації: необхідно враховувати стабільність догляду, підтримку значущих дорослих, матеріальні умови та характер взаємин.

У дослідженні Г. Васяновича, М. Нагірняка та Р. Великого сучасна українська сім'я розглядається як соціальний феномен, пов'язаний із відповідальним батьківством, цінностями та суспільними змінами [4]. У межах цієї статті важливо підкреслити, що сімейне виховання функціонує не у вакуумі: можливості батьків підтримувати дитину залежать також від доступу до послуг, стабільності життєвих умов і характеру взаємодії з освітніми та соціальними інституціями.

Висвітлимо основні механізми сімейної соціалізації. На основі опрацьованих джерел доцільно розрізняти п'ять взаємопов'язаних механізмів сімейної соціалізації: поведінкове моделювання, емоційну взаємодію, нормативну регуляцію, спільну діяльність і передавання культурного досвіду. Ця систематизація не є діагностичною моделлю; вона слугує способом упорядкування основних шляхів, через які дитина набуває соціального досвіду.

Поведінкове моделювання полягає в тому, що дитина спостерігає за діями дорослих і поступово засвоює доступні їй способи реагування. Це стосується не лише виражених моральних настанов, а й повсякденних практик: як члени сім'ї слухають одне одного, вирішують суперечки, визнають помилки, виконують обіцянки та ставляться до людей із відмінними поглядами. Важливе значення має узгодженість між словами дорослих і їхньою поведінкою. Водночас наслідування не є механічним: у міру дорослішання дитина може критично оцінювати приклади та відмовлятися від окремих сімейних моделей.

Емоційна взаємодія охоплює досвід прийняття, підтримки, довіри та можливості звернутися до дорослого в складній ситуації. Огляд А. Морріс та колег пов'язує розвиток емоційної регуляції з кількома аспектами сімейного контексту: спостереженням за способами керування емоціями, практиками

батьківського реагування та загальним емоційним кліматом у родині [5]. Отже, сімейна соціалізація охоплює не лише засвоєння правил, а й розвиток способів розпізнавати, виражати та регулювати емоції.

Нормативна регуляція включає встановлення правил, визначення меж і пояснення наслідків поведінки. Послідовні й зрозумілі вимоги можуть допомагати дитині орієнтуватися в соціальних очікуваннях, якщо вони поєднані з повагою до її гідності та вікових можливостей. Натомість приниження, погрози або непередбачувані покарання не варто ототожнювати з конструктивною дисципліною. Водночас надмірна узагальненість тверджень про «стилі виховання» може спрощувати реальність: значення мають конкретні практики, вік дитини, контекст і характер взаємин.

Спільна діяльність створює можливості для засвоєння співпраці, відповідальності та взаємодопомоги. Посильні домашні обов'язки, спільне планування дозвілля, обговорення сімейних рішень і турбота про інших дають дитині практичний досвід участі в групі. Передавання культурного досвіду охоплює мову, сімейну історію, традиції, звичаї та цінності. Воно підтримує відчуття належності, якщо відбувається через діалог і спільну практику, а не через примус або знецінення інших культур.

Далі розкриємо взаємодію сім'ї із освітнім і цифровим середовищем. Сучасна соціалізація розгортається одночасно в кількох середовищах, тому завдання сім'ї полягає не в повному контролі над усіма зовнішніми впливами, а в допомозі дитині осмислювати їх. Партнерство з освітнім закладом може підтримувати узгодженість вимог, своєчасне помічання труднощів і обмін інформацією про потреби дитини. Таке партнерство має ґрунтуватися на взаємній повазі й не перетворюватися на взаємне перекладання відповідальності.

Цифрове середовище є окремим контекстом соціалізації, де діти засвоюють норми спілкування, способи самопрезентації та моделі взаємодії. Систематичний огляд А. Моравської та колег, опублікований у 2026 році, виокремлює серед пов'язаних із використанням соціальних медіа чинників

батьківський приклад, комунікацію, моніторинг і встановлення меж [6]. Це підтримує доцільність поєднувати зрозумілі правила користування цифровими платформами з розмовою про зміст, приватність, онлайн-ризики та критичне оцінювання інформації. Водночас цифрове виховання не варто зводити лише до обмеження екранного часу: важливими є довіра, спільне обговорення та розвиток саморегуляції.

Розкриємо далі сімейну соціалізацію в умовах війни та вимушеного переміщення. Війна може змінювати звичні сімейні ролі, режим повсякденного життя, доступ до освіти й соціальних послуг, а також фізичну присутність значущих дорослих. Вимушене переміщення, розлука з близькими та матеріальна нестабільність створюють додаткові завдання для сімейної адаптації. У звітах UNICEF про становище дітей в Україні наголошується на взаємопов'язаних потребах у захисті, освіті, психосоціальній підтримці та послугах для дітей і дорослих, які про них піклуються [1]. Ці матеріали не означають, що всі діти реагують на війну однаково; індивідуальні реакції залежать від обставин, тривалості стресових подій, доступних ресурсів і підтримки.

За таких умов родинні практики підтримки можуть включати передбачуваний розпорядок там, де це можливо, віковідповідне пояснення подій, збереження доступних ритуалів, уважне ставлення до емоцій дитини та своєчасне звернення по фахову допомогу. Водночас не слід покладати всю відповідальність за добробут дитини лише на батьків: підтримка сім'ї має передбачати доступ до освіти, соціальних служб, медичної та психосоціальної допомоги. Сімейні ресурси формуються у взаємодії з ширшим соціальним середовищем.

У власній попередній праці А. Шиделко та Т. Головач розглядали сім'ю і формування поведінкових моделей у дівчат-підлітків [7], а в публікації А. Шиделко та Е. Кандяк – особливості сімейного виховання у зв'язку з формуванням самооцінки [8]. Ці праці є релевантними для окреслення проблематики сімейного впливу, однак не замінюють сучасних міжнародних

досліджень про соціалізацію дітей у цифровому середовищі та в умовах війни.

Представимо практичні орієнтири та результати теоретичного узагальнення. Проведений теоретичний аналіз дає підстави розглядати сімейну соціалізацію як поєднання п’яти механізмів: поведінкового моделювання, емоційної взаємодії, нормативної регуляції, спільної діяльності й передавання культурного досвіду. Їх не варто трактувати як ізольовані процеси: наприклад, правило набуває зрозумілого для дитини значення тоді, коли дорослі не лише проголошують його, а й демонструють послідовність у власній поведінці, пояснюють його зміст і підтримують діалог.

Практичні орієнтири для підтримки соціалізації дитини передбачають: пояснювати правила й наслідки поведінки; визнавати емоції дитини, не принижуючи її; залучати до посильних спільних справ; обговорювати конфлікти без погроз і насильства; розвивати критичне ставлення до інформації та безпечні цифрові звички; підтримувати контакт із педагогами й за потреби звертатися до фахівців. Ці орієнтири мають адаптуватися до віку дитини, сімейних обставин і доступних ресурсів.

Теоретичне узагальнення не дає змоги встановити причинно-наслідковий вплив окремих сімейних практик, оскільки стаття не містить власних емпіричних даних. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення того, як окремі механізми сімейної соціалізації пов’язані з віком дитини, сімейними ресурсами, цифровими практиками та досвідом переміщення в умовах війни.

Висновки. Сім’я є важливим середовищем соціалізації дитини, у якому формуються початкові уявлення про взаємини, правила, відповідальність, взаємодопомогу та культурну належність. Теоретичний аналіз дає змогу систематизувати п’ять взаємопов’язаних механізмів сімейної соціалізації: поведінкове моделювання, емоційну взаємодію, нормативну регуляцію, спільну діяльність і передавання культурного досвіду. Їхній прояв залежить не лише від формального складу родини, а й від якості стосунків, послідовності взаємодії, наявних ресурсів і ширшого соціального контексту.

У сучасних умовах сімейна соціалізація відбувається у взаємодії з освітнім і цифровим середовищем, а війна та вимушене переміщення можуть посилювати навантаження на дітей і дорослих. Тому підтримка соціалізації має включати як повсякденні практики поважної та передбачуваної взаємодії в сім'ї, так і доступ до освітніх, соціальних і психосоціальних послуг. Перспективним напрямом подальших досліджень є емпіричне вивчення зв'язку між сімейними практиками, соціально-емоційним розвитком і адаптацією дітей різного віку в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. UNICEF. Situation Analysis of Children in Ukraine 2024. URL: https://www.unicef.org/ukraine/en/reports/sitan2024.

2. Grusec J. E. Socialization processes in the family: Social and emotional development. Annual Review of Psychology. 2011. Vol. 62. P. 243–269. DOI: https://doi.org/10.1146/annurev.psych.121208.131650.

3. Шиделко А. В., Головач Т. М., Майорчак Н. М. Вплив неповної сім'ї на соціально-психологічні особливості дітей. Moderní aspekty vědy: XVIII. díl mezinárodní kolektivní monografie. Česká republika, 2021. С. 309–317. URL: https://dspace.lvduvs.edu.ua/handle/1234567890/4079.

4. Васянович Г. П., Нагірняк М. Я., Великий Р. Г. Сучасна українська сім'я як соціальний феномен. *Публічне управління та соціальна робота*. 2025. Т. 1. DOI: https://doi.org/10.32782/3041-1319/2025-1-5. URL: https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/soc/article/view/2983.

5. Morris A. S., Silk J. S., Steinberg L., Myers S. S., Robinson L. R. The role of the family context in the development of emotion regulation. Social Development. 2007. Vol. 16, No. 2. P. 361–388. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9507.2007.00389.x.

6. Morawska A., et al. Parental factors associated with social media use in adolescence: A systematic review. Journal of Adolescence. 2026. Vol. 98, No. 1. P. 51–68. DOI: https://doi.org/10.1002/jad.70062.

7. Shydelko A. V., Holovach T. M. Family and the formation of behavioral (immoral) patterns in adolescent girls. Moderní aspekty vědy: XIX. díl mezinárodní kolektivní monografie. Česká republika, 2022. P. 223–234. URL: https://dspace.lvduvs.edu.ua/handle/1234567890/4922.

8. Шиделко А. В., Кандяк Е. С. Особливості виховання в сім'ї, як чинник формування самооцінки. Topical aspects of modern scientific research: Proceedings of the 8th International scientific and practical conference. Tokyo: CPN Publishing Group, 2024. С. 356–362. URL: https://dspace.lvduvs.edu.ua/handle/1234567890/8127.

УДК 159.9.072:355.01-057.36]:615.851

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ДО УЧАСТІ В БОЙОВИХ ДІЯХ

Яворська Оксана Василівна
Магістр
Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя
м. Тернопіль, Україна

Анотація: Психологічна готовність військовослужбовців ЗСУ до участі в бойових діях дає змогу не лише зберегти життя бійців, а й забезпечити ефективність виконання завдань на полі бою. Для всебічної оцінки психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях нами було використано комплекс методик із аналізом мотиваційного, когнітивного, операційного та емоційно-вольового компонентів. Застосування Програми особливостей психологічної готовності допомогли учасникам знизити рівень тривожності та підвищити емоційну стійкість, стресостійкість, здатність до прийняття рішень в екстремальних ситуаціях.

Ключові слова: Військовослужбовці, бойові дії, психологічна готовність, бойовий стрес, психологічна реабілітація, психосоціальна адаптація.

На сьогоднішній день в умовах російсько-української війни надзвичайно важливою є психологогічна готовніость військовослужбовців до участі в бойових діях [1, с. 271]. Психологічна готовність військовослужбовців є критичним фактором успіху, забезпечуючи їх здатність ефективно виконувати бойові завдання, діяти в умовах стресу, небезпеки, постійної напруженості та непередбачуваних ситуацій, зберігаючи психічне здоров’я військовослужбовців в екстремальних умовах [2, с. 809003 3, с.]. Психологічна готовність військовослужбовців до участі в бойових діях дає змогу не лише зберегти життя бійців, а й забезпечити ефективність виконання завдань на полі бою

[4, с. 1157; 5, с. 68].

Для забезпечення психологічної готовності бійців важливо враховувати індивідуальні особливості кожного військовослужбовця – рівень емоційної стійкості, здатність до адаптації та психологічного реагування на зовнішні стресори [6, с. 53]. Тому процес підготовки має бути максимально індивідуалізованим, включаючи різні методи психокорекції, тренінги, а також психологічну підтримку на всіх етапах служби [7, с. 319].

Тому на сьогоднішній день першочергова увага вчених приділяється не тільки фізичній підготовці військовослужбовців, а й психологічній їх готовності до участі в бойових діях і здатності до психологічної адаптації. Для покращення психологічної готовності військовослужбовців в умовах стресових ситуацій важливо включати в процес підготовки елементи психотренінгів, психологічних вправ, прийомів саморегуляції, спрямованих на підтримку психологічної і емоційної стійкості, швидкої концентрації уваги, пам’яті, мислення та позитивної мотивації.

Актуальність фундаментальних проблем та принципів психологічної готовності військовослужбовців до здійснення професійної діяльності в умовах бойових дій визначили доцільність проведення даного дослідження.

Для всебічної оцінки психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях нами було використано комплекс методик, здатних визначити рівень підготовленості військових, виявити їх сильні та слабкі сторони з подальшою можливістю коригування тренувальної програми для підвищення ефективності їх підготовки до реальних бойових завдань.

Нами було проведено опитування 30 військовослужбовців, які виконують бойові завдання. При визначенні мотиваційного компонента психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях було застосовано методику діагностування мотивації до успіху Елерса Т. [цит. за 8, с. 271-279], яка дозволяє оцінити мотиваційну спрямованість військовослужбовців на досягнення успіху, що є важливим елементом їх психологічної готовності до виконання службово-бойових завдань. Ця методика також дає змогу визначити

рівень мотиваційної орієнтованості на успіх (досягнення мети), що є важливим елементом мотиваційного компонента структури психологічної готовності до виконання завдань за призначенням, підтримуючи високу мотивацію та збереження психологічної стійкості в стресових ситуаціях.

При дослідженні когнітивного компонента психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях було використано анкету професійних знань для оцінки їх рівня щодо специфіки діяльності в бойових діях [9, с. 37-39]. Питання анкети стосувалися стратегічного мислення, уміння приймати рішення в умовах невизначеності, знань про технічне оснащення, тактичні прийоми, а також взаємодію в колективі під час виконання бойових завдань. Крім того, анкета містила запитання, що дозволяли оцінити здатність військовослужбовців до аналізу ситуацій, планування дій, розуміння умов бойової діяльності та адаптації до зміни обставин, що є критично важливими для ефективної роботи на полі бою.

При дослідженні операційного компонента психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях було застосовано методику визначення ступеня готовності до ризику А. Шуберта [цит. за 8, с. 293] в умовах невизначеності, оцінити фактори, які впливають на готовність до ризику – невід'ємної частини бойової діяльності. Військовослужбовці повинні не лише мати психологічну стійкість, але й правильно оцінювати ситуацію, знайти найбезпечніший шлях для прийняття обґрунтованих рішень у стресових і екстремальних умовах, що включають ризик для життя.

При дослідженні емоційно-вольового компонента психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях була застосована методика вивчення сили волі. Тест дозволяє оцінити здатність особистості до застосування вольових зусиль для подолання перешкод, досягнення поставленої мети навіть у складних або небезпечних умовах, що є надзвичайно важливим аспектом підготовки військових до бойових умов. Емоційно-вольовий компонент безпосередньо впливає на здатність військовослужбовця до витримки, самоконтролю та прийняття відповідальних

рішень у критичних ситуаціях. Дана методика дозволяє оцінити емоційно-вольову стабільність особистості, що є важливим чинником для успішного виконання бойових завдань.

Результати визначення мотиваційного компонента психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях показали, що 16,67 % (n=5) військовослужбовців продемонстрували високий рівень мотиваційного компонента. Отримані результати свідчать про сильну внутрішню мотивацію військовослужбовців, їх здатності фокусуватися на досягненні поставлених цілей і успішно справлятися з психологічними навантаженнями, що дозволяє їм бути більш ефективними в умовах бойових дій. З числа інтерв'юрованих 43,33 % (n=13) бійців продемонстрували помірно високий рівень мотивації, що також вказує на їх здатність досягати результатів, хоча вони можуть потребувати додаткової підтримки для повного залучення своїх ресурсів. 33,33 % (n=10) бійців мають середній рівень мотивації, що може означати певну нестабільність у їхній психологічній готовності до бойових дій. Лише 6,67 % (n=2) військовослужбовців мають низький рівень сформованості мотиваційного компонента, що може негативно впливати на їх здатність до ефективної діяльності в бойових діях s підтверджує необхідність розвитку цієї складової в рамках тренувальних програм.

Дослідження когнітивного компонента психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях визначали за обізнаністю в тактиці ведення бою, комплексних тренуваннях на смугах перешкод, обкатці танками, тактичній медицині, а також володіння професійними знаннями, необхідними для успішної військової діяльності, продемонструвало наступне. Результатами тестування показали, що високий рівень сформованості когнітивного компонента, який передбачає здатність швидко адаптуватися до бойових умов, планувати дії підрозділів та ефективно вирішувати оперативні завдання, визначався в 56,7 % (n=17) військовослужбовців. Отримані дані свідчать про те, що більшість військовослужбовців мають достатній рівень обізнаності в тактиці ведення бою, знають специфіку зброї, техніки та

володіють необхідними професійними знаннями для успішної військової діяльності. Поряд із цим 30,0 % (n=9) бійців продемонстрували середній рівень сформованості когнітивного компонента, що означає наявність певних знань і навичок, але необхідність їх вдосконалення для досягнення високого рівня ефективності в бойових умовах. Лише в 13,3 % (n=4) опитаних було виявлено низький рівень сформованості когнітивного компонента, що може вказувати на недостатню підготовленість в тактичному плануванні та виконанні професійних військових завдань в умовах реального бою, що вказує на необхідність їх корекції.

Суттєву роль операційного компонента психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях має їхня ступінь готовності до ризику, яка ґрунтується на здатності оцінювати бойову обстановку, наявності бойового досвіду, прогнозуванні можливих варіантів розвитку подій, прийнятті відповідальних рішень, які можуть вплинути на результат. Згідно з результатами тестування, в 63,4 % (n=19) військовослужбовців виявлено середній рівень схильності до ризику, що свідчить про їх здатність ефективно оцінювати ситуацію та готовність більшості військовослужбовців приймати певний рівень ризику, проте їх здатність до прийняття більш рішучих і адекватних рішень в умовах небезпеки та критичних обставинах ще потребує вдосконалення.

Високий рівень готовності до ризику зафіксовано в 23,3 % (n=7) військовослужбовців, що вказує на їх здатність до прийняття рішень у небезпечних умовах і готовність діяти навіть в екстремальних умовах завдяки високій адаптивності, внутрішній мотивації та усвідомленню мети. Разом із цим у 13,3 % (n=4) осіб встановлено низький рівень схильності до ризику, що може свідчити про їх бажання уникати небезпечних ситуацій, ухилення від виконання завдань або недостатню здатність швидко реагувати на зміни в обстановці, які знижують ефективністю виконання бойових завдань.

Визначення емоційно-вольового компонента психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях, яка характеризується

впевненістю в своїх силах, розвиненістю самоконтролю, наполегливістю, рішучістю, відповідальністю, зосередженістю, ініціативністю, дисциплінованістю, контролем за своїми емоціями й почуттями, орієнтацією на успіх показала високий рівень сформованості емоційно-вольового компонента в 60,0 % (n=18) опитаних. Ці військовослужбовці мають чудову здатність до самоконтролю, виявляють ініціативу, рішучість і наполегливість у складних ситуаціях, проявляють витривалість та цілеспрямованість, здатні ефективно регулювати свої емоції та залишатися зосередженими під час виконання бойових завдань та є незамінними в екстремальних умовах. Такі військовослужбовці постійно прагнуть до самовдосконалення, виявляють стійкість і здатність не втрачати спокій та продовжувати дію попри тиск і страх, навіть при виникненні перешкод, доводити справу до кінця або швидко змінювати план дій, знаходили рішення нових завдань без сторонньої допомоги.

Середній рівень емоційно-вольового компонента встановлено в 30 % (n=9) військовослужбовців, що вказує на їх здатність виконувати завдання, але через використання обхідних шляхів. Ці військовослужбовці здатні виконувати задачі, але не завжди готові брати відповідальність, часто шукають легші варіанти для виконання завдань і потребують покращення своїх вольових якостей через тренування для розвитку більшої рішучості та самостійності, впевненості в своїх силах. Низький рівень сформованості емоційно-вольового компонента виявлено в 10,0 % (n=3) осіб. Ці військовослужбовці мають низький рівень мотивації, не проявляють ініціативи, часто є нерішучими і невпевненими у своїх діях, мають проблеми із самостійністю та відповідальністю, мають труднощі з контролем емоцій та почуттів, що може спричиняти конфлікти у мікрогрупах.

Для оптимізації мотиваційного, когнітивного, операційного, емоційно-вольового компонентів психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях була застосована Програма психологічної готовності військовослужбовців до участі в бойових діях, яку

проводили в формах соціально-психологічного тренінгу, спеціальних вправ на управління стресом, методи інтенсивної психологічної підготовки (імітація бойових умов та інших екстремальних ситуацій, спеціальні тренування на максимальну напругу), психологічних вправ на саморегуляцію, технік релаксації та медитації, рольових ігор, ін.

Практичні заняття проводилися на тактичному полі в складі навчальної групи з застосуванням засобів імітації (навчальні боєприпаси, гранати, зрив пакети, болванки), виконували вправи зі стрілецької зброї з різноманітних положень, тактичне заняття штурму окопів, метання гранати, тобто, тренінгів із реальних бойових ситуацій, де військовослужбовці мали змогу на практиці відпрацювати свої навички прийняття рішень, реагування на непередбачувані обставини, а також взаємодії з товаришами по службі. Заняття супроводжувалося елементами психологічного навантаження шляхом використання типових психологічних вправ (вправа «Вертикальна павутина»), задимлення навчального місця та трансляції звуків стрільби, зривів боєприпасів, криків, це дозволяло перевірити, наскільки військовослужбовці здатні зберігати спокій, приймати ефективні рішення та діяти згідно з поставленими цілями в умовах психоемоційного навантаження.

Заняття також включали вправи на розвиток лідерських якостей, адже в умовах бойових дій важливо вміти взяти на себе відповідальність і вести інших до перемоги. Кожне заняття завершувалося рефлексією, де учасники обговорювали свої враження від виконаних вправ, ділилися труднощами, з якими стикалися, та отриманими досягненнями. Рефлексія була важливою складовою частиною, оскільки вона дозволяла кожному учаснику оцінити свій особистий прогрес, а також виявити недоліки, над якими слід працювати далі.

Тренінгові заняття допомагали учасникам усвідомити свої сильні та слабкі сторони, а також працювали над покращенням психічної стійкості. У ході реалізації програми вдалось допомогли учасникам знизити рівень тривожності та підвищити емоційну стійкість, стресостійкість, здатність до прийняття рішень в екстремальних ситуаціях, впевненість у своїх силах,

лідерські якості. Завдяки такій формі навчання військовослужбовці отримали цінний досвід у взаємодії з іншими, навчилися краще розуміти себе та свої можливості, що дозволить їм діяти більш впевнено в реальних бойових умовах.

У загальному контексті форма роботи з військовослужбовцями є дуже різноманітною, адже важливо, щоб кожен учасник програми мав можливість працювати не лише з власними емоціями, але й з іншими учасниками, виконуючи як індивідуальні, так і командні завдання. Такий підхід дає змогу комплексно формувати психологічну готовність до бойових дій, що є основою для успішного виконання завдань у реальних бойових умовах.

Системний підхід до вивчення мотивації, когнітивної підготовки, готовності до ризику та сили волі забезпечує розуміння психологічної готовності військовослужбовців і дозволяє сприяти формуванню необхідних якостей, що підвищують їх ефективність в умовах бойових дій. Застосовані нами методики дозволяють отримати об’єктивні дані, що допомагають у розробці практичних рекомендацій для військових керівників і психологів щодо підвищення рівня психологічної готовності військовослужбовців до виконання бойових завдань. Необхідною складовою підготовки військовослужбовців, що сприяє істотному підвищенню їх боєздатності, а також забезпечує успішне виконання завдань у бойових умовах, є Програма особливості психологічної готовності. Вона є важливим елементом загальної системи бойової підготовки, що дозволяє забезпечити високий рівень професіоналізму та психологічної стійкості військовослужбовців під час реальних бойових операцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ovsyannikova Y, Pokhilko D, Krasnokutskyi M, Kerdyvar V, Kreshchuk K. The Nature of Combat Stress Development During Military Operations and Psychotherapy in Extreme Situations. J Nerv Ment Dis. 2024;212(5):270-277. doi: 10.1097/NMD.0000000000001768.

2. Flood A, Keegan RJ. Cognitive Resilience to Psychological Stress in Military Personnel. Front Psychol. 2022;13:809003. doi: 10.3389/fpsyg.2022.809003.

3. Bøg M, Filges T, Jørgensen AMK. Deployment of personnel to military operations: impact on mental health and social functioning. Campbell Syst Rev. 2018;14(1):1-127. doi: 10.4073/csr.2018.6.

4. Roberts BM, Mantua J, Naylor JA, Ritland BM. A Narrative Review of Performance and Health Research in US Army Rangers. J Strength Cond Res. 2023;37(5):1157-1161. doi: 10.1519/JSC.0000000000004427.

5. O'Hara R, Henry A, Serres J, Russell D, Locke R. Operational stressors on physical performance in special operators and countermeasures to improve performance: a review of the literature. J Spec Oper Med. 2014 Spring;14(1):67-78. doi: 10.55460/NIDG-U4UD.

6. Bond EF. Women's physical and mental health sequellae of wartime service. Nurs Clin North Am. 2004 Mar;39(1):53-68. doi: 10.1016/j.cnur.2003.11.004.

7. O'Toole BI, Catts SV, Outram S, Pierse KR, Cockburn J. The physical and mental health of Australian Vietnam veterans 3 decades after the war and its relation to military service, combat, and post-traumatic stress disorder. Am J Epidemiol. 2009 Aug 1;170(3):318-330. doi: 10.1093/aje/kwp146.

8. Приходько І. Психологія екстремальної діяльності : навч. посіб. Харків: НАНГУ, 2017. 392 с.

9. Кокун О. М., Клочков В. В., Мороз В. М. Забезпечення психологічної стійкості військовослужбовців в умовах бойових дій: метод. посіб. Київ-Одеса: Фенікс, 2022. 128 с.

SOCIOLOGICAL SCIENCES

ВІД ОБ'ЄКТІВ ПІДТРИМКИ ДО СУБ'ЄКТІВ СУСПІЛЬНОГО ЖИТТЯ: ВЕТЕРАНИ, МОЛОДЬ І САМООРГАНІЗАЦІЯ МАЛОЇ ГРОМАДИ

Шабельник Оксана
КНП «БЦПМСД»
Фахівець супроводу ветеранів та
демобілізованих осіб;
Керівниця спільноти підлітків та молоді
Неформальне об'єднання «Молодіжний рух»

Анотація: У статті розглянуто можливості переходу від переважно сервісної моделі підтримки ветеранів до підходу, що передбачає їхню добровільну участь у суспільному житті, самоорганізації та розвитку територіальної громади. Особливу увагу приділено малим сільським громадам, де обмеженість фінансових, кадрових та інституційних ресурсів зумовлює потребу в координації наявних можливостей і налагодженні партнерств. На основі аналізу наукових джерел, нормативних документів і практичного досвіду супроводу ветеранів та молодіжної роботи запропоновано модель взаємодії, що поєднує індивідуальну підтримку, об'єднання за спільними інтересами, самоорганізацію, економічну спроможність і участь у прийнятті рішень.

Обґрунтовано значення взаємного внеску ветеранів, молоді, органів місцевого самоврядування, громадського сектору та бізнесу. Наведені практичні приклади демонструють потенціал міжпоколіннєвої взаємодії, професійного наставництва, міжнародного партнерства та спільної проєктної діяльності. Водночас наголошено, що участь у громадському житті має залишатися добровільною, а право на підтримку не може залежати від активності ветерана.

Ключові слова: Ветерани, реінтеграція, молодь, територіальна громада, самоорганізація, соціальний капітал, економічна спроможність, громадянська участь.

Вступ. Реінтеграція ветеранів у цивільне життя є не лише питанням доступу до соціальних послуг, пільг, реабілітації чи працевлаштування. Вона також стосується можливості людини відновлювати соціальні зв'язки, реалізовувати власний досвід, впливати на рішення та відчувати себе повноправним учасником суспільного життя. Державна ветеранська політика визначає стратегічні напрями підтримки ветеранів і членів їхніх сімей [1]. Водночас практичне втілення цих завдань значною мірою залежить від спроможності територіальних громад створювати умови для взаємодії та участі. Наукові дослідження висвітлюють проблеми соціально-економічної реінтеграції, зайнятості та організації підтримки ветеранів [2–5]. Однак для малих громад важливим залишається питання, як перейти від реагування на індивідуальні запити до формування середовища, у якому людина може не лише отримувати допомогу, а й за власним бажанням долучатися до спільних справ.

У сільській місцевості ця проблема має особливу актуальність. Обмежені бюджети, нестача спеціалізованих установ і фахівців, віддаленість населених пунктів та нерівний доступ до можливостей ускладнюють реалізацію комплексних програм. Водночас громада має людські, професійні, соціальні й матеріальні ресурси, які можна об'єднувати для досягнення спільних цілей.

Мета статті — обґрунтувати підхід до реінтеграції ветеранів у малій територіальній громаді через взаємодію з молоддю, самоорганізацію, розвиток економічної спроможності та участь у прийнятті рішень.

Методологічну основу становлять аналіз наукових і нормативних джерел, узагальнення практичного досвіду супроводу ветеранів і молодіжної роботи, а також рефлексивний аналіз окремих випадків взаємодії в громаді. Наведені приклади мають якісний, ілюстративний характер і не претендують на

статистичну_репрезентативність.

1. Від сервісної підтримки до участі в суспільному житті.

У системі ветеранської підтримки необхідно розрізняти два взаємопов'язані, але не тотожні завдання: забезпечення прав і потреб ветерана та створення можливостей для його добровільної участі в житті громади.

Перший напрям передбачає доступ до соціальних гарантій, медичних і реабілітаційних послуг, освіти, працевлаштування та інших форм допомоги. Другий стосується можливостей людини самостійно визначати подальші цілі, підтримувати професійні зв'язки, долучатися до громадських ініціатив або започатковувати власні проєкти.

Дослідження реінтеграції ветеранів підтверджують значущість не лише соціального захисту, а й зайнятості, суспільної взаємодії та дієвих механізмів підтримки [2–5]. Проблема виникає тоді, коли роль ветерана фактично обмежується статусом отримувача послуг. Такий підхід не враховує, що досвід військової служби, попередня професія, практичні навички, здатність організовувати людей або бажання змінювати середовище можуть бути важливими для самої людини й громади. Водночас не можна припускати, що кожен ветеран прагне громадської активності, наставництва чи підприємництва. Потреба у відновленні, приватності та підтримці є повноцінною і не повинна ставати підставою для оцінювання людини як недостатньо залученої. Отже, йдеться не про заміну соціальної допомоги вимогою бути активним, а про розширення доступних можливостей: від підтримки — до добровільної участі, від індивідуального запиту — до спільної дії, від отримання послуг — до можливості впливати на рішення. Для малих громад цей підхід особливо важливий. Тут взаємодія відбувається у відносно невеликому соціальному середовищі, де професійні, родинні та громадські зв'язки часто перетинаються. Це може полегшувати співпрацю, але водночас створювати ризики надмірного втручання в особистий простір. Тому залучення ветеранів має ґрунтуватися на повазі до їхнього вибору, а не на очікуванні, що вони неодмінно повинні ділитися досвідом або брати на себе додаткову

відповідальність.

Важливим ресурсом розвитку громади є соціальний капітал — довіра, зв’язки, взаємодопомога та здатність людей діяти спільно [6]. Проте, сам факт наявності контактів ще не гарантує результату. Необхідні зрозумілі можливості для співпраці, розподіл відповідальності та відчутний результат спільних дій.

2. Взаємодія ветеранів і молоді: спільна дія замість одностороннього наставництва.

Молодіжна політика передбачає створення умов для участі молодих людей у суспільному житті та реалізації їхнього потенціалу [7]. Дослідження молодіжної участі також наголошують на значенні мотивації та доступних механізмів залучення до діяльності територіальної громади [8]. Водночас організовані активності можуть сприяти розвитку соціального капіталу молоді, зокрема навичок співпраці та взаємодії [9]. Поєднання ветеранської та молодіжної роботи відкриває можливості для обміну досвідом і практичними навичками. Однак така взаємодія не повинна зводитися до схеми, за якої ветеран завжди виступає наставником, а молодь — лише слухачем. Обидві сторони можуть бути повноправними учасниками спільного процесу, маючи різні знання, досвід і ресурси.

Це демонструє випадок із практики роботи в громаді. Сімнадцятирічний юнак, який не склав НМТ, сприймав ситуацію як завершення освітніх перспектив. У процесі спілкування з ветераном він отримав можливість ознайомитися з будівельною справою, спробувати виконувати практичні роботи, навчитися користуватися інструментами та побачити перспективу професійного розвитку. Згодом юнак почав розглядати вступ до професійного коледжу як реальний наступний крок. Значення цього випадку полягає не в тому, що одна зустріч розв’язує всі освітні чи професійні проблеми молодої людини. Він показує, як практичний досвід ветерана може допомогти молоді побачити альтернативний шлях, а взаємодія — створити умови для самостійного рішення.

Ветеран у такому процесі не лише передає знання. Він може побачити

суспільну цінність власних умінь у новому контексті, відновити професійні зв'язки або відкрити для себе нові можливості взаємодії. Молодь, зі свого боку, може долучати цифрові навички, комунікаційні інструменти, нові ідеї та розуміння потреб свого покоління. Така модель не передбачає, що ветеран зобов'язаний виконувати роль наставника. Вона передбачає можливість добровільно використати власний досвід у спільній діяльності, якщо це відповідає його інтересам і можливостям.

3. Від окремих ініціатив до самоорганізації та економічної спроможності

Спільна діяльність може стати основою для самоорганізації, якщо учасники переходять від разових зустрічей до визначення спільної мети, розподілу завдань і відповідальності за результат. У практиці роботи з ветеранами та молоддю одним із напрямів такого пошуку стала проєктна діяльність. Підготовка грантових заявок давала змогу не лише шукати фінансування, а й перевіряти, наскільки учасники готові спільно визначати потреби, планувати дії та брати на себе зобов'язання. Результати такого досвіду були неоднозначними. Одна заявка не отримала фінансування. Інша ініціатива, спрямована на створення ветеранського простору, отримала підтримку, однак її реалізація вимагала співфінансування та активнішої участі самих зацікавлених людей. Частина ветеранів не була готова долучатися до публічних зустрічей або брати на себе відповідальність за спільні процеси. Цей досвід показує, що фінансування саме по собі не створює спільноту. Грант може забезпечити ресурси для реалізації задуму, але не замінює довіри, домовленостей і готовності учасників діяти разом. Водночас недостатню участь не варто автоматично трактувати як відсутність інтересу: на рішення можуть впливати особисті обставини, стан здоров'я, сімейні зобов'язання, недовіра або попередній досвід взаємодії з установами.

Окремим напрямом є пошук можливостей економічної спроможності. Він може охоплювати професійне працевлаштування, партнерство з місцевим бізнесом, використання практичних навичок, надання послуг, навчальні

продукти або невеликі підприємницькі ініціативи. Серед можливих ідей для опрацювання в громаді — точки самообслуговування, друкарські послуги, онлайн-курси, партнерські будівельні послуги чи представництво виробників екологічних матеріалів. Ці приклади слід розглядати як можливі напрями для перевірки, а не як уже доведені успішні бізнес-моделі. Їхня життєздатність залежить від попиту, компетентностей учасників, стартових ресурсів, правових умов і можливості забезпечити сталість діяльності.

Економічна спроможність не означає, що кожен ветеран повинен відкривати власну справу. Йдеться про розширення вибору: можливість отримати професійну консультацію, знайти роботу, навчитися нового, долучитися до спільного проєкту або розвивати підприємницьку ідею. Важливо, щоб підтримка враховувала як прагнення до самостійності, так і реальні обмеження конкретної людини.

4. Партнерства та участь у прийнятті рішень

Можливості малої громади не обмежуються її адміністративними й фінансовими ресурсами. Важливими можуть бути партнерства з громадськими організаціями, освітніми установами, бізнесом та міжнародними фахівцями. Однак зовнішня співпраця має бути пов’язана з потребами місцевих жителів і передбачати реальні можливості для подальшої взаємодії.

Прикладом стала зустріч у громаді за участю американського ветерана, який волонтерить у сфері гуманітарного розмінування, та американського соціолога, який досліджує військовий досвід і реабілітацію. У межах такої взаємодії обговорювалися досвід, професійні підходи й потенційні напрями подальшої співпраці. Однією з можливих ідей стало проведення безоплатних розмовних занять з англійської мови. Цей приклад важливий не лише як міжнародний контакт. Він демонструє, що партнерство може створювати можливості для ветеранів і молоді, розширювати доступ до знань та сприяти формуванню нових професійних і соціальних зв’язків. Водночас подальший результат залежить від того, чи вдасться перетворити одноразову зустріч на доступну й корисну для громади-діяльність.

Іншим механізмом впливу є участь у формуванні місцевих рішень. Проблеми ветеранів і їхніх родин можуть бути представлені не лише як індивідуальні звернення, а й як пропозиції до програм, бюджету громади або організації послуг. Це потребує розуміння процедур, аргументації потреб і готовності органів місцевого самоврядування розглядати ініціативи. Участь у бюджетних процесах важлива не тільки для отримання фінансування.

Вона дає змогу перейти від опису проблеми до формулювання конкретної пропозиції: що потрібно змінити, хто має долучитися, яких ресурсів це потребує та як оцінюватиметься результат.

У цьому процесі роль фахівця із супроводу ветеранів полягає не в тому, щоб самостійно розв'язувати всі проблеми або замінювати собою інші установи. Його завдання — допомагати людині зорієнтуватися в доступних можливостях, налагоджувати контакти, координувати взаємодію та сприяти переходу від індивідуального запиту до спільної ініціативи там, де це доречно.

5. Модель взаємодії для малої територіальної громади

На основі узагальненого досвіду можна запропонувати модель, яка поєднує кілька взаємопов'язаних складових: індивідуальна підтримка → об'єднання за інтересами → самоорганізація → економічні можливості → участь у прийнятті рішень → вплив на розвиток громади. Ця послідовність не є обов'язковим маршрутом для кожного ветерана. Людина може обмежитися отриманням необхідної підтримки, долучатися лише до окремих заходів або обирати інші способи участі. Модель описує можливості, які громада може створювати, а не вимоги до поведінки ветеранів. Її практичне втілення передбачає принцип взаємного внеску. Ветерани можуть долучати професійний і життєвий досвід; молодь — цифрові, комунікаційні та організаційні навички; органи місцевого самоврядування — повноваження, доступні ресурси й механізми ухвалення рішень; громадські організації — експертизу та партнерства; бізнес — професійні можливості, робочі місця й економічні зв'язки. Фахівець із супроводу може допомагати координувати ці ресурси, не перебираючи на себе функції всіх учасників.

Практичну логіку спільної діяльності можна представити як послідовність: потреба → ресурс → внесок → спільна дія → відповідальність → результат. Її мета — не перекласти обов'язки громади на ветеранів, а зробити взаємодію зрозумілою та забезпечити реальний зв'язок між запитом, залученими ресурсами й результатом. У малих громадах особливого значення набуває доступність. Якщо населені пункти розташовані на відстані один від одного, робота не може обмежуватися постійною присутністю людей в одному приміщенні. Доцільно розглядати виїзні зустрічі, мобільні формати, онлайн-комунікацію та партнерство з уже наявними місцевими осередками. Це дає змогу використовувати ресурси гнучкіше, не створюючи окрему установу для кожного напряму. Соціальна згуртованість у такій моделі формується не лише через спільні заходи, а й через відчуття належності, довіру, можливість висловити потребу та побачити результат участі.

Відповідні аспекти — довіра, належність і громадянська участь — розглядаються, зокрема, у дослідженнях Міжнародної організації з міграції [10; 11].

Наукова новизна запропонованого підходу полягає в поєднанні індивідуальної ветеранської підтримки, взаємодії з молоддю, самоорганізації, економічних можливостей і громадянської участі в єдиній практико-орієнтованій моделі реінтеграції на рівні малої громади. Окремо підкреслено роль фахівця із супроводу як координатора взаємодії, а не універсального виконавця всіх завдань.

Практичне значення полягає в можливості застосування моделі під час розроблення місцевих ветеранських і молодіжних програм, організації професійного наставництва, підготовки спільних проєктів, пошуку економічних можливостей і формування пропозицій до місцевих рішень. Водночас запропонований підхід має обмеження. Він ґрунтується на практичних спостереженнях в окремій громаді, а наведені випадки не дають підстав для широких узагальнень або висновків про причинно-наслідкові зв'язки. Економічні ідеї потребують окремого дослідження попиту, ресурсів і ризиків, а

ефективність моделі — подальшого оцінювання на основі триваліших спостережень та відгуків учасників.

Висновки.

Реінтеграція ветеранів у малих територіальних громадах потребує поєднання належної індивідуальної підтримки з можливостями добровільної участі в суспільному житті. Ветеран не повинен залишатися лише отримувачем послуг, але й не має бути зобов'язаним ставати наставником, громадським активістом чи підприємцем.

Взаємодія ветеранів і молоді може створювати простір для обміну практичними навичками, професійного самовизначення та спільних ініціатив. Проєктна діяльність, партнерства й економічні ідеї здатні розширювати можливості громади, проте потребують реалістичного планування, розподілу відповідальності та оцінювання результатів. Запропонована модель поєднує індивідуальну підтримку, самоорганізацію, економічну спроможність і участь у прийнятті рішень. Її реалізація залежить не лише від активності ветеранів, а й від готовності місцевої влади, громадського сектору, молоді та бізнесу долучатися до спільної роботи.

Ключовим завданням малої громади є не створення додаткових вимог до ветеранів, а формування доступних можливостей, у яких людина може самостійно визначати міру своєї участі, відновлювати зв'язки, застосовувати досвід і впливати на зміни. Саме за таких умов підтримка може ставати не кінцевою точкою, а основою для подальшого вибору та повноцінної участі в житті громади.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про схвалення Стратегії ветеранської політики на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2024–2027 роках : розпорядження Кабінету Міністрів України від 29.11.2024 № 1209-р.

2. Цимбалюк І., Колосок А. Теоретичні основи соціально-економічної реінтеграції ветеранів у цивільне суспільство. Humanitas. 2024. № 2. С. 140–148. DOI:10.32782/humanitas/2024.2.20.

3. Гришнова О., Лисенко В. Реінтеграція учасників бойових дій у цивільне життя: проблеми зайнятості та шляхи їх розв'язання. Вчені записки Університету «КРОК». 2024. № 2(74). С. 146–156. DOI: 10.31732/2663-2209-2024-74-146-156.

4. Stoliaryk O., Semigina T. «You will be forgotten like the Afghan veterans»: assessing the social support system for the Russian-Ukrainian war veterans. Social Work_and_Education.2023.Vol._10,_No._4.

5. Seiko N., Zakharina T. Civil society as a subject of the formation of the veterans reintegration system. Social Work and Education. 2023. Vol. 10, No. 2. DOI: 10.25128/2520-6230.23.2.2.

6. Краєвська Г. Інституційні аспекти розвитку соціального капіталу територіальних громад в Україні. Демографія та соціальна економіка. 2023. Т. 54,№4._С.21–37._DOI:10.15407/dse2023.04.021.

7. Про основні засади молодіжної політики : Закон України від 27.04.2021 № 1414-IX.

8. Остапенко М. Участь української молоді у діяльності територіальної громади: мотиваційний аспект. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія *22*. 2024. Вип. 35. DOI: 10.31392/UDU-nc.series22.2024.35.05.

9. Boat A. A. et al. The Role of Organized Activities in Supporting Youth Social Capital Development: A Qualitative Meta-Synthesis. Adolescent Research Review. 2024. Vol. 9. P. 543–562. DOI: 10.1007/s40894-024-00235-1.

10. International Organization for Migration. Ukraine — Veterans Reintegration in Ukraine: Compounding Vulnerabilities and Access to Support Among Veterans. Displacement Tracking Matrix. May 2026.

11. International Organization for Migration. Ukraine — Social Cohesion in Ukraine: Trust, Belonging and Civic Participation. Displacement Tracking Matrix. July_2026.

12. Про місцеве самоврядування в Україні: Закон України від 21.05.1997 № 280/97-ВР.

13. Про затвердження Порядку взаємодії фахівців із супроводу ветеранів війни та демобілізованих осіб з місцевими державними адміністраціями з питань молодіжної політики, фізичної культури і спорту, утвердження української національної та громадянської ідентичності : наказ від 20.04.2026 № 474/2246.

ART

УДК 766:7.05

УКРАЇНСЬКІ КІНОАФІШІ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНОГО ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ: НАЦІОНАЛЬНА ІДЕНТИЧНІСТЬ, ПОРІВНЯЛЬНИЙ АСПЕКТ

Золотарчук Наталія Ігорівна
кандидат мистецтвознавства,
доцент кафедри дизайну
Харченко Софія Володимирівна,
Попик Ліана Володимирівна,
Конопльова Анна Андріївна
Сизова Крістіна Олегівна
Ручкан Соломія Василівна
Сташко Катерина Вікторівна
Студенти кафедри дизайну
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: У статті досліджено еволюцію українських кіноафіш як самос:тійного напряму графічного дизайну та важливого засобу візуальної комунікації. На прикладі кіноплакатів «Тіні забутих предків», «Захар Беркут» і сучасних документальних фільмів проаналізовано особливості вітчизняних та зарубіжних підходів до візуальної презентації кінопродукції. Розглянуто специфіку використання національних культурних кодів, колористичних і композиційних рішень у формуванні візуального образу кіноафіші та репрезентації національної ідентичності. Визначено особливості трансформації дизайнерських підходів відповідно до сучасних тенденцій графічного дизайну та потреб цільової аудиторії.

Ключові слова: Кіноафіша, кіноплакат, графічний дизайн, український кінематограф, візуальна комунікація, національна ідентичність, культурні коди.

Вступ. Українське кіномистецтво, історія якого налічує вже понад 120 років, не має єдиної загальноприйнятої дати виникнення. Його становлення пов'язане з діяльністю перших вітчизняних «фільмарів» — організаторів, техніків та митців, які розвивали галузь на початковому етапі [4]. Поява кінематографа стала одним із яскравих проявів технічного прогресу, а разом із розвитком кіноіндустрії сформувалася кіноафіша як один із найдавніших засобів рекламно-інформаційної комунікації, що поєднує комунікативну, психологічну та комерційну функції. Поступово кіноафіша набула популярності серед різних верств суспільства, а створення кіноплакатів сприяло розвитку графічного дизайну, зокрема у 1920–1930-х роках. Із 1990-х років розпочався новий етап його розвитку, пов'язаний із поширенням комп'ютерних технологій. Сьогодні кіноплакат є самостійним видом масової комунікації та одним із найкреативніших жанрів графічного дизайну. У цьому контексті кіноафіша посідає чільне місце як важливий інструмент візуальної виразності та носій інформації [6].

Метою дослідження є аналіз еволюції українських кіноафіш як засобу візуального вираження національної ідентичності в контексті графічного дизайну в Україні та за її межами. Передбачено виявлення особливостей цільової аудиторії, визначення характерних ознак автентичності українських кіноплакатів шляхом порівняльного аналізу кількох варіантів афіш до одного фільму, створених у різні роки. Результати дослідження спрямовано на виявлення актуальних дизайнерських підходів до привернення уваги глядачів і передавання змістового контексту кінопродукції засобами візуальної комунікації.

Основна частина. Одним із перших об'єктів дослідження є культовий український фільм «Тіні забутих предків», створений у 1964 році на кіностудії імені Довженка під керівництвом режисера Сергія Параджанова.

Екранізація однойменної повісті Михайла Коцюбинського, опублікованої 1912 року, стала визначним явищем у сфері поетичного кіно. Міжнародне визнання фільму поширилося далеко за межі України. Стрічка здобула

нагороди на кінофестивалях у Римі, Барселоні, Венеції, Сан-Франциско, Мар-дель-Плата та ін. [12]. Згодом фільм увійшов до переліку рекомендованих для перегляду студентами Гарвардського університету, які вивчають кінематограф [10]. Вихід стрічки в міжнародний прокат зумовив появу її зарубіжних рекламних матеріалів, зокрема кіноафіш. Так, у березні 1969 року компанія ATG (Art Theatre Guild) представила фільм у японському прокаті [18, 11].

Першу японську кіноафішу можна побачити на флаєрах, підготовлених з нагоди прем'єрного показу фільму (рис. 1, 2). Афіша за стилістичними ознаками подібна до багатьох японських кіноплакатів того часу, зокрема й інших рекламних матеріалів компанії ATG [8]. Для неї характерна багатопланова, майже колажна композиція, монохромне тло та зображення людських постатей у повний зріст, розміщених на задньому плані. Окрему увагу привертає використання японських ієрогліфів «火の馬» («Вогняний кінь») — адаптованої назви фільму для японського глядача, яка відсилає до одного з виразних кадрів стрічки (Рис. 3).



Рис. 1.



Рис. 2.



Рис. 3.

На задньому плані афіші зображено Івана та Палагну замість Марічки. Таке нетипове композиційне рішення створює враження, ніби історія кохання розгортається саме між цими персонажами. Натомість в українських афішах зазвичай зображено Івана та Марічку як головну закохану пару — своєрідних Ромео і Джульєтту українських Карпат. Прикладом такого підходу є кіноафіша, створена Миколою Хомовим.

На передньому плані відтворено кадр із похорону батька Івана, що надає композиції трагічного звучання та підсилює її емоційну виразність. Завдяки

такому композиційному рішенню афіша справляє враження масштабного драматичного твору навіть на глядача, який не знайомий зі змістом фільму. Її візуальну композицію можна інтерпретувати як своєрідну розповідь про життєвий шлях Івана після одруження з Палагною: світла частина зображення асоціюється зі шлюбом, тоді як темна передвіщає трагічну загибель героя.

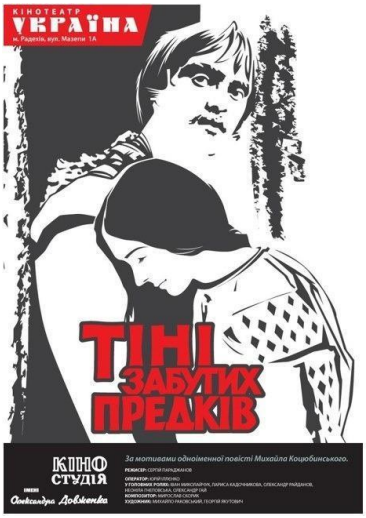


Рис. 4.

Кіноафіша зосереджується на масштабному зображенні та його символічному змісті, що виразно контрастує з українськими афішами, у яких зазвичай акцент зроблено на фотографіях або зображеннях акторів. Такий підхід, за якого людські постаті є лише невеликою частиною загальної композиції, а не її основним візуальним акцентом, характерний для японських кіноафіш і може бути співвіднесений з естетичною концепцією wabi-sabi (侘寂), що ґрунтується на цінуванні простоти, стриманості та глибини образу. Така візуальна стратегія постає незвичною альтернативою традиційному дизайну кіноафіш, у якому переважають великоформатні портрети акторів [15].



Рис. 5.

Інший підхід до візуальної презентації фільму демонструють європейські кіноафіші. Одним із таких прикладів є французька афіша, виконана в мінімалістичній стилістиці: на світлому тлі великий червоно-помаранчевий мазок формує силуети коней, що виринають із полум'я (рис. 5). Червоний колір асоціюється з пристрастю, вогнем і долею, а розпливчасті контури створюють відчуття сну чи видіння. У нижній частині композиції невелика пара закоханих у білому кольорі підкреслює, що їхнє кохання підпорядковане силам, більшим за них. У верхній частині афіші великими літерами розміщено напис «PARADJANOV» — таким чином, на перший план винесено постать режисера, а не акторів, що відображає характерну для французького кінематографа

традицію авторського кіно. В Україні прем'єра фільму відбулася 4 вересня 1965 року в київському кінотеатрі «Україна» [5].

Таким чином, кіноплакати до «Тіней забутих предків» є яскравим прикладом того, як інструменти графічного дизайну — колористика, ієрархія шрифтів, модульна сітка, композиційний контраст та метафоризація форм — здатні трансформувати локальну культурну спадщину в універсальний візуальний мотив. Від прем'єрного показу в київському кінотеатрі «Україна» (4 вересня 1965 р.) до міжнародних кінозалів Японії та Франції фільм Параджанова набув різних форм візуальної репрезентації засобами плакатного мистецтва, де кожна афіша стала самостійним інтерпретаційним прочитанням форми, кольору та символу.

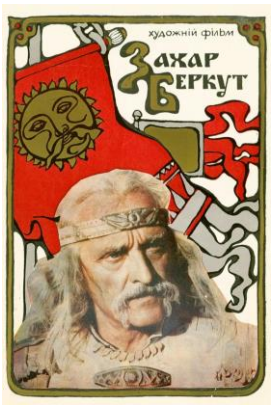


Рис. 6.



Рис. 7.

Іншим прикладом є кіноафіші до українського художнього фільму, знятого у 1971 році кіностудією імені Олександра Довженка. Режисером стрічки був Леонід Осика, сценаристом — Дмитро Павличко, а сам фільм створено за мотивами однойменної повісті Івана Франка [1]. До художнього оформлення та формування візуально-образної концепції картини також долучився Георгій Якутович [8, 9].

Для прокату було створено низку варіантів кіноафіш різними художниками [1]. Афіші, призначені для української (радянської) та зарубіжної аудиторій, відрізнялися з огляду на особливості цільових аудиторій, рекламні завдання та можливості тогочасних технологій графічного дизайну.

Серед відомих авторів кіноафіш до цього фільму — Юрій Іванович Бондаренко. У 1971 році, перед виходом фільму, він створив дві подібні за композиційним рішенням роботи, які відрізняються, зокрема, способом подання образу головного героя: на одній із них зображено графічне трактування персонажа, а на іншій — фотографічне зображення актора Василя

Симчича у ролі Захара Беркута (рис. 6, 7) [1, 7].

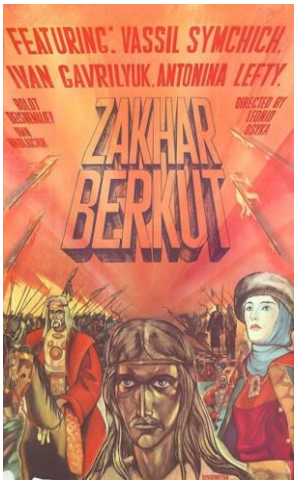


Рис. 8.

Порівнюючи обидві кіноафіші, можна простежити низку спільних елементів, перенесених із повністю мальованої версії до тієї, у якій використано фотографічне зображення. Окремі деталі було доопрацьовано та змінено за допомогою кольору, однак загальна стилістична спорідненість обох робіт залишається очевидною. Зокрема, це простежується у стилістиці шрифту, акцентуванні перших літер, зображенні прапора на тлі з емблемою сонця, а також ще одного прапора, який, імовірно, можна ідентифікувати як татарський.

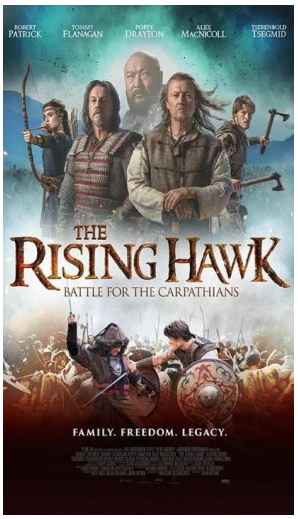


Рис. 9.

Композиція елементів побудована за зрозумілим і послідовним принципом візуальної ієрархії. Центральне місце займає сам Захар Беркут — у графічному або фотографічному зображенні. Назву фільму з яскраво виділеними першими літерами слів «З» і «Б» добре помітно; вона розташована дещо осторонь від композиційного центру. Після сприйняття образу головного героя та назви фільму увагу глядача привертають графічні деталі, які можуть слугувати візуальними підказками до розуміння сюжетної лінії. Завершує композиційну ієрархію дрібний текст, що містить основну інформацію про фільм.

Колористична гама першої афіші досить обмежена й охоплює лише чотири кольори: жовтий, світло-блакитний, червоний і чорний. Однак така обмеженість не перешкоджає чіткому сприйняттю візуального посилу. Світлий образ Захара Беркута виразно контрастує з кольоровими, тонально темнішими зображеннями прапорів, які також контрастують між собою. Натомість графічна частина версії з фотографією обмежена трьома кольорами-червоним, золотим і сірим. Стримана колористична гама дає змогу зосередити увагу

глядача на зображенні актора, оскільки його впізнаваність є одним із головних завдань цієї кіноафіші [7].

Міжнародна кіноафіша, створена художником Тимофієм Лящуком, використовувалася для презентації фільму в багатьох країнах світу (рис. 8) [14]. Це один із найбільш деталізованих і насичених за колористикою плакатів серед розглянутих зразків. На передньому плані розташовано зображення голови Максима Беркута, який є одним із головних персонажів фільму, що зумовлює акцентування уваги на його образі. На другому плані можна помітити Мирославу та Захара Беркута, а на дальньому плані — дві армії: українську та татарську. Тлом композиції слугує червона колірна площина з різноманітними тональними переходами та живописними мазками. Великоформатний шрифтовий напис розміщено під динамічним кутом із використанням перспективного скорочення, що підсилює відчуття руху та просторової глибини композиції [8, 14].

Основною рисою іншої, сучаснішої кіноафіші-постера є масштабна композиція, у якій зображено головних персонажів: Захара, Максима, Мирославу та Тугара Вовка [19]. Їхні пози передають силу, рішучість і готовність до боротьби. На задньому плані розташовані затуманені Карпати, які створюють відповідну атмосферу та підкреслюють історичну тематику фільму (Рис. 9) [16].

У центральній частині розміщено назву англійською мовою «The Rising Hawk» та додаткові текстові елементи [19, 18]. Шрифтове оформлення є стриманим і не перевантажує композицію зайвими деталями. У нижній частині постера зображено масштабну батальну сцену протистояння монгольського війська та українських воїнів. Деталі одягу й озброєння допомагають передати атмосферу відповідної історичної епохи [16]. Кольорове рішення побудоване на контрасті холодних відтінків угорі та теплих унизу. Таке поєднання об'єднує окремі елементи зображення та робить композицію цілісною [13].

Порівняння української кіноафіші (Рис. 8) та міжнародної афіші (Рис. 9) до фільму «Захар Беркут» засвідчує, що обидві роботи спрямовані на

відтворення історичної атмосфери стрічки, проте відрізняються композиційною організацією, колористичним рішенням і шрифтовим оформленням.

Основна відмінність полягає у зображенні персонажів. В українській афіші використано мальовані образи з великою кількістю деталей, тоді як у міжнародній — більш реалістичні зображення акторів, виконані із застосуванням більш сучасних технологій графічного опрацювання. В обох випадках головні герої займають центральне місце, але сучасна афіша більше нагадує рекламний постер. Крім того, відрізняється й кольорова гама: українська афіша побудована переважно на червоних, помаранчевих і жовтих кольорах, що сприяє приверненню уваги та створює відчуття напруження й небезпеки. Сучасна афіша використовує холодні бірюзові відтінки у верхній частині та темніші кольори внизу, завдяки чому зображення виглядає більш об’ємним. В обох плакатах назва фільму є важливим елементом, проте у версії українського авторства літери мають виражений об’єм, а в другій використано декоративний шрифт, який нагадує оформлення історичних фільмів. Додатковим текстовим елементом є слоган «Family. Freedom. Legacy.», який наголошує на важливості родини, свободи та спадщини.

Різницю можна помітити й у зображенні битви. В українському кіноплакаті військо розміщене на задньому плані разом з іншими персонажами, а в міжнародній афіші сцену битви винесено в нижню частину плаката, щоб підкреслити масштаб подій. Отже, український кіноплакат вирізняється мальованими деталями, яскравими кольорами та національним колоритом, тоді як міжнародна афіша акцентує увагу на реалістичних образах, масштабності та сучасному оформленні. Обидві кіноафіші передають зміст фільму, але роблять це різними засобами візуальної комунікації.

Висновки. На основі проведеного аналізу українських кіноафіш та їхніх закордонних аналогів можна зробити висновок, що кіноафіша є не лише рекламно-інформаційним носієм, а й самостійним інструментом масової комунікації, здатним трансформувати локальну культурну спадщину в універсальний візуальний мотив. Наприклад, іноземні афіші до фільму «Тіні

забутих предків» (японські та французькі) адаптували український візуальний код через призму власних культурних традицій та естетичних підходів, зокрема мінімалізму, концепції wabi-sabi (вабі-сабі) та акцентування постаті режисера, тоді як інші плакати зосереджували увагу на образах персонажів.

Порівняння плакатів до фільму «Захар Беркут» різних років створення демонструє перехід від лаконічних, обмежених за колористичною гамою робіт (як у Юрія Бондаренка, у яких основну увагу приділено образу та впізнаваності актора) до масштабних, деталізованих і динамічних композицій (як міжнародна афіша Тимофія Лящука або сучасний постер до «The Rising Hawk»). Це свідчить про зміну підходів до створення кіноплакатів, їхню адаптацію до вимог сучасного світового ринку та зміни глядацьких очікувань щодо візуальної презентації кінопродукції, зокрема її масштабності й епічності.

Отже, українські кіноафіші вирізняються своєю автентичною стилістикою [9, 3]. Кожна з них певною мірою відображає історичний і культурний контекст, представлений у фільмі [1, 9].

Попри відмінності в масштабності композицій та використанні сучасних дизайнерських прийомів, українські кіноафіші мають високий художній рівень і самобутню візуальну мову, що передає історичну та емоційну атмосферу зображуваної епохи. Окремі з них за художньою виразністю можуть не поступатися, а подекуди й перевершувати закордонні аналоги [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Захар Беркут (фільм, 1971): Захар Беркут (фільм, 1971) Захар Беркут. Образ громадського життя Карпатської Русі в XIII віці, URL : https://www.instagram.com/starmax.cv/

2. Захар Беркут. Образ громадського життя Карпатської Русі в XIII віці, URL: https://www.instagram.com/p/DVs8lx8jRD5/

3. «Історія українського кіно, факти та документи 1896–1930 «В. Н. Мирославський» ст. 8-14

4. Світло «Тіней забутих предків»: 60 років тому відбувся перший

публічний протест проти політичних репресій в СРСР, URL:Світло «Тіней забутих предків»: 60 років тому відбувся перший публічний протест проти політичних репресій в СРСР

5. «Український кіноплакат 1947–1994 років з фондів НБУВ» (Людмила Гутник) ст. 14-30

6. Файл:Zakhar Berkut (UKR poster hudozhnyka Yuriya Bondarenko, 1971).jpg

7. Якутович Георгій В'ячеславович URL: Якутович Георгій В'ячеславович — Вікіпедія

8. Якутович: кіно і гори Ексклюзив Бібліотеки українського мистецтва, URL: Якутович: кіно і гори – Бібліотека українського мистецтва

9. A Suggested/Suggestive Viewing List (June 2012) URL: https://web.archive.org/web/20180416235509/https://ves.fas.harvard.edu/files/ves/files/fvs_suggested_viewing_2012.pdf

10. Art Theatre Guild, an Introduction; March 30–April 8, 2013 URL: https://harvardfilmarchive.org/programs/art-theatre-guild-an-introduction

11. Awards & Festivals Shadows of Forgotten Ancestors. URL: https://mubi.com/en/films/shadows-of-forgotten-ancestors/awards

12. FilmUa, The Rising Hawk, URL: https://film.ua/en/production/filmsandseries/projects/351

13. Kinorium, URL: https://ua.kinorium.com/1627462/gallery/poster/?photo=49274077

14. Redesigning of Japanese Movie Posters: With the Perspective of Japanese aesthetics and Culture: Submitted by Jill Chou 1110200059: http://rw2015.pbworks.com/w/file/fetch/101176288/Jill_Chou_1100200059_Research%20Paper.docx

15. The Rising Hawk historical action feature film shared first details about project work, URL: https://film.ua/en/news/2027

16. このオークションは終了しています

映画チラシ【送料90円】★『火の馬』★セルゲイ・パラジャーノフ監督★[日劇文化] URL: https://auctions.yahoo.co.jp/jp/auction/x1138684706

17. 日本アート・シアター・ギルド公開作品の一覧 URL: https://ja.wikipedia.org/wiki/日本アート・シアター・ギルド公開作品の一覧

РОЗВИТОК МУЗИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ ФОРТЕПІАННОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

Філіппенко Ольга Євгеніївна
викладач першої кваліфікаційної категорії,
концертмейстер вищої кваліфікаційної категорії
кафедри фортепіано
Дніпровська академія музики

Анотація: У тезах розглянуто розвиток музичного мислення майбутнього фахівця у процесі фортепіанної підготовки. Узагальнено наукові підходи до розуміння його аналітичних, слухових, емоційно-образних та інтерпретаційних механізмів. Визначено значення внутрішньослухових уявлень, художнього аналізу й виконавського самоконтролю. Запропоновано авторське бачення структури музичного мислення, що охоплює аналітико-пізнавальну, слухо-образну, інтерпретаційно-виконавську та творчо-рефлексивну складові.

Ключові слова: Музичне мислення, фортепіанна підготовка, внутрішній слух, інтерпретація, мистецька освіта.

Актуальність дослідження. Професійна підготовка майбутнього фахівця музичного профілю передбачає не лише оволодіння виконавською технікою, а й здатність самостійно осмислювати твір, розкривати його художній зміст і знаходити переконливі засоби інтерпретації. Музичне мислення забезпечує взаємодію слухового сприймання, інтелектуального аналізу, емоційного переживання та виконавського втілення, визначаючи якість виконання й можливості творчого самовираження.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати особливості розвитку музичного мислення майбутнього фахівця у процесі фортепіанної підготовки та визначити його основні складові. Завдання: узагальнити наукові підходи до розуміння музичного мислення; окреслити роль слухових, аналітичних та інтерпретаційних механізмів; запропонувати авторське бачення його структури.

Виклад основного матеріалу. Теоретичне підґрунтя для розгляду цієї

проблеми становлять положення мистецької педагогіки Г. М. Падалки, яка обґрунтовує цілісний характер художнього пізнання та необхідність поєднання інтелектуальних, емоційних і творчих складових мистецького навчання. Дослідниця розглядає мистецьку освіту як процес, спрямований не тільки на засвоєння знань і формування практичних умінь, а й на розвиток особистості, її художнього досвіду, ціннісних орієнтирів та здатності до творчої діяльності [5, с. 43–60]. Такий підхід є важливим для осмислення фортепіанної підготовки, адже опанування музичного твору не може обмежуватися засвоєнням нотного тексту та відпрацюванням виконавських прийомів. Воно передбачає поступове формування особистісного ставлення до музики, усвідомлення її образного змісту й вироблення власної інтерпретаційної позиції.

Важливим положенням концепції Г. М. Падалки є обґрунтування єдності раціональних і емоційних, об’єктивних і суб’єктивних, свідомих і підсвідомих способів освоєння мистецтва [5, с. 78–87]. У контексті фортепіанного навчання це означає, що інтелектуальне осмислення музичного матеріалу має відбуватися у взаємозв’язку з його емоційним переживанням. Аналіз гармонічної мови, мелодичного розвитку, ритмічної організації, фактури та композиційної будови твору створює необхідну основу для розуміння його змісту, проте сам по собі не забезпечує повноцінного художнього виконання. Не менш важливими є образне уявлення, емоційна чутливість і здатність виконавця передати індивідуальне розуміння музичного задуму. Отже, музичне мислення формується на перетині аналітичного пізнання та художнього переживання, а їхня взаємодія забезпечує цілісність виконавського процесу.

Особливого значення для розкриття механізмів розвитку музичного мислення має запропоноване Г. М. Падалкою розуміння художнього пізнання як взаємодії сприймання, оцінювання і творення [5, с. 88–122]. Ці складові не існують ізольовано, а утворюють взаємопов’язану систему мистецької діяльності. Перенесення цього положення у площину фортепіанної підготовки дає змогу визначити послідовність роботи над музичним твором: його первинне слухове та емоційне сприймання, осмислення й оцінювання художніх засобів,

формування власного виконавського задуму та його творче втілення. При цьому виконання не зводиться до механічного відтворення авторського тексту, оскільки передбачає активну участь музиканта у розкритті образного змісту твору.

Важливе значення для розуміння сутності музичного мислення та особливостей його розвитку у процесі фортепіанної підготовки має дослідження О. П. Бурської. Авторка розглядає музичне мислення як особливий спосіб пізнання музичної дійсності, що ґрунтується на оперуванні художньо-звуковими образами та музичними інтонаціями [1, с. 9]. Розкриваючи специфіку музично-виконавського мислення, дослідниця виокремлює художньо-концептуальний, музично-феноменологічний і виконавсько-технологічний компоненти, взаємодія яких забезпечує цілісність процесу осмислення та інтерпретації музичного твору [1, с. 34–36]. У контексті фортепіанної підготовки це положення є особливо важливим, оскільки передбачає не механічне відтворення нотного тексту, а усвідомлення художнього задуму, здатність уявляти характер майбутнього звучання, визначати виразові можливості музичного матеріалу та знаходити індивідуальні способи його виконавського втілення. Отже, розвиток музичного мислення постає необхідною передумовою формування самостійності майбутнього фахівця, його здатності до творчої інтерпретації та професійного самовдосконалення.

Специфіка музичного мислення особливо виразно проявляється через його зв’язок із внутрішньослуховою сферою та музично-слуховими уявленнями. Н. М. Згурська, досліджуючи формування музичного мислення майбутніх учителів у класі фортепіано, розкриває взаємодію емоційного й конструктивно-логічного начал, а також значення слухових уявлень у процесі становлення виконавської інтерпретації [3, с. 69–70]. За спостереженнями дослідниці, внутрішньослухова діяльність сприяє формуванню уявлень, на основі яких виконавець обирає необхідні засоби музичної виразності та характер звучання твору. Важливу роль у цьому процесі відіграє також

слуховий контроль, що дає змогу співвідносити практичне виконання зі сформованим художнім образом [3, с. 70]. Таким чином, внутрішній слух є важливою передумовою усвідомленого виконання, оскільки забезпечує можливість попереднього уявлення звукового результату та цілеспрямованого пошуку засобів його художнього втілення. Це дає змогу виконавцеві свідомо працювати над динамічним розвитком, тембровими співвідношеннями, артикуляцією та інтонаційною виразністю музичного матеріалу.

Водночас розвиток музичного мислення передбачає формування здатності переходити від загального розуміння твору до деталізованого осмислення його художньої структури. У процесі роботи над фортепіанним твором важливо визначити характер і функції основних тематичних елементів, особливості їх розвитку, співвідношення мелодії та акомпанементу, роль гармонічних і ритмічних засобів у створенні художнього образу. Таке аналітичне опрацювання має бути спрямоване не на формальне встановлення музично-теоретичних характеристик, а на з’ясування їхнього художнього значення. Саме тому технічні завдання доцільно підпорядковувати розкриттю образного змісту, а не розглядати як самодостатню мету навчання.

Цей аспект узгоджується з педагогічними положеннями Г. М. Падалки щодо спрямованості мистецького навчання на цілісне усвідомлення художнього змісту твору. Дослідниця наголошує, що мистецьку освіту не слід звужувати до опанування художньо-технічних прийомів, оскільки важливим завданням педагога є формування здатності учня осягати духовну сутність художніх образів, поєднуючи інтелектуальне осмислення з емоційним переживанням музики [5, с. 7–28]. У контексті фортепіанної підготовки це означає, що робота над технікою має підпорядковуватися розумінню художнього задуму та пошуку відповідних засобів його виконавського втілення.

Важливими для організації такої роботи є запропоновані Г. М. Падалкою методи мистецького навчання. Зокрема, ескізне опрацювання музичного твору передбачає попереднє цілісне охоплення його образно-художнього змісту без детального зосередження на технічних труднощах. Натомість художнє

вправляння спрямоване на вдосконалення виконавських умінь і навичок, а інтерпретаційне опрацювання спонукає до власного осмислення та творчого тлумачення художніх образів. Дослідниця також підкреслює значення варіантного опрацювання музичного матеріалу, яке передбачає пошук різних виконавських рішень, нюансів і деталей, сприяючи формуванню індивідуальної інтерпретаційної позиції [5, с. 177–210].

Отже, у фортепіанній підготовці технічна майстерність не повинна ставати самоціллю, а має забезпечувати реалізацію виконавського задуму. Робота над характером звуковедення, артикуляцією, фразуванням, динамікою, темпом і педалізацією набуває змісту тоді, коли кожен із цих засобів обирається свідомо, відповідно до художнього образу та індивідуального розуміння твору. Такий підхід сприяє розвитку самостійності музичного мислення, здатності до творчого пошуку й аргументованого виконавського вибору.

Важливим чинником становлення самостійного музичного мислення є інтерпретаційно-виконавська діяльність. А. М. Грінченко розглядає її як складний інтелектуально-творчий процес, у якому взаємодіють сприймання, уява, увага та пам’ять. Сприймання забезпечує отримання звукової інформації для її подальшого аналізу й опрацювання, уява сприяє формуванню образно-смислових і слухових уявлень, увага зосереджує виконавця на розв’язанні конкретних завдань, а пам’ять забезпечує запам’ятовування та перероблення музичного матеріалу. Усі ці компоненти функціонально взаємопов’язані та забезпечують цілісність виконавського мислення [2, с. 87]. Дослідниця також підкреслює значення аналізу, синтезу й порівняння у процесі роботи над музичним твором, оскільки вони допомагають виконавцеві осмислювати музичний текст і знаходити відповідні артикуляційні, інтонаційно-смислові, динамічні та темпові рішення [2, с. 87]. Важливе місце у становленні виконавської інтерпретації посідає також здатність передбачати бажаний звуковий результат, формувати слухові уявлення та здійснювати рефлексивний контроль за власним виконанням [4, с. 89–90]. Отже, робота над музичним твором має передбачати не лише засвоєння нотного тексту й рухових

послідовностей, а й усвідомлення його структури, формування внутрішнього звукового образу та постійне зіставлення реального звучання зі сформованим художнім задумом.

Важливим доповненням до розглянутих підходів є позиція Л. В. Кожевнікової, яка пов’язує формування асоціативно-образного мислення майбутніх учителів у класі фортепіано з єдністю чуттєвих і раціональних елементів, а також взаємодією емоційно-образної та конструктивно-логічної функцій музичного мистецтва [4, с. 79–83].

Асоціативні зв’язки сприяють поглибленню художнього сприймання, допомагають конкретизувати характер музичного образу та знаходити індивідуальні засоби його вираження. Їх використання у фортепіанній підготовці може реалізовуватися через словесне визначення образного змісту, добір художніх асоціацій, порівняння різних інтерпретацій і пошук відповідних інтонаційних та тембрових характеристик.

Узагальнення розглянутих наукових положень дає змогу запропонувати авторське бачення структури музичного мислення майбутнього фахівця, яке охоплює чотири взаємопов’язані складові: аналітико-пізнавальну, слухо-образну, інтерпретаційно-виконавську та творчо-рефлексивну. Аналітико-пізнавальна складова забезпечує усвідомлення музичної мови, структури й закономірностей розвитку твору. Слухо-образна пов’язана з формуванням внутрішніх звукових уявлень, емоційним сприйманням та осмисленням художнього образу. Інтерпретаційно-виконавська виявляється у здатності добирати й застосовувати засоби виразності відповідно до змісту твору. Творчо-рефлексивна передбачає самостійний пошук виконавських рішень, оцінювання результатів і коригування власної діяльності. Зазначені складові функціонують у постійній взаємодії, забезпечуючи цілісність музичного пізнання та виконавського процесу.

Висновки. Отже, розвиток музичного мислення у процесі фортепіанної підготовки є цілісним процесом, що передбачає взаємодію інтелектуальних, емоційних, слухових і творчо-виконавських механізмів. Його ефективність

визначається не лише рівнем сформованості технічних умінь, а й здатністю майбутнього фахівця самостійно аналізувати музичний твір, створювати його внутрішній художньо-звуковий образ, обґрунтовувати інтерпретаційні рішення та критично оцінювати результати власного виконання. Запропонована структура музичного мислення відображає взаємозв'язок цих процесів і може слугувати теоретичним орієнтиром для вдосконалення фортепіанної підготовки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Падалка Г. М. Педагогіка мистецтва: теорія і методика викладання мистецьких дисциплін. Київ : Освіта України, 2008. 274 с.
2. Бурська О. П. Методичні основи розвитку музично-виконавського мислення студентів у процесі фортепіанної підготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Вінниця, 2004. 239 арк.
3. Грінченко А. М. До проблеми інтерпретаційно-виконавського процесу музиканта-піаніста. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2021. Вип. 197. С. 86–91. DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-197-86-91. URL: https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/929/860 (дата звернення: 30.10.2026).
4. Згурська Н. М. Особливості формування музичного мислення майбутніх учителів у класі фортепіано. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 14. Теорія і методика мистецької освіти. 2019. Вип. 26. С. 69–73.
5. Кожевнікова Л. В. Формування асоціативно-образного мислення майбутніх учителів у класі фортепіано. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2022. Вип. 200. С. 79–83. DOI: 10.36550/2415-7988-2022-1-200-79-83.

HISTORICAL SCIENCES

РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ ВОЛОДАРІВ УКРАЇНИ-РУСІ В СУЧАСНОМУ УКРАЇНСЬКОМУ ВІЙСЬКУ

Файда Олег Васильович
кандидат історичних наук,
доцент кафедри історії
середніх віків та візантиністики,
Львівський національний університет
імені Івана Франка

Анотація: У доповіді робиться спроба окреслити представлення руської правлячої верхівки середньовічної епохи в найменуваннях військових підрозділів та одній з сучасних рекрутингових кампаній. Виділяються особливості сприйняття та пристосування до реалій мілітарного середовища образів князів-воїнів.

Ключові слова: Збройні Сили України, руські князі, Русь, Галицько-Волинська держава, Велике князівство Литовське, рецепція, медієвалізм, публічна історія.

Історично склалася практика присвоєння військовим формуванням різноманітних держав імен видатних військово-політичних діячів. Збройні Сили України (а також інші структури, які відповідають за безпеку держави) не є винятками у цьому відношенні. Покликаючись на тяглість української державності, демонструючи символічний зв’язок з військовою звитягою минулих поколінь, низка військових формувань носить імена діячів епохи Середньовіччя. З’ясування особливостей використання образів видатних персоналій українського минулого у сучасному військовому середовищі є метою нашої доповіді.

Спочатку перелічимо військові підрозділи, які в найменуванні використовують постаті áкторів українського Середньовіччя: 3-й окремий полк спеціального призначення імені князя Святослава Хороброго (Сили спеціальних операцій ЗСУ, почесне найменування присвоєно 22 серпня 2018 р.) [1], 66-та окрема механізована бригада імені князя Мстислава Хороброго (Сухопутні війська ЗСУ, присвоєно 23 липня 2023 р.) [2], 105-й прикордонний загін імені князя Володимира Великого (Державна прикордонна служба України) [3], 14-та окрема механізована бригада імені князя Романа Великого (Сухопутні війська ЗСУ, присвоєно 14 жовтня 2019 р.) [4], 24-та окрема механізована бригада імені короля Данила (Сухопутні війська ЗСУ). До цього переліку можна долучити також 30-ту окрему механізовану бригада імені князя Костянтина Острозького (Сухопутні війська ЗСУ, присвоєно 22 серпня 2018 р.) [5] та міжнародне військове з'єднання – литовсько-польсько-українську бригаду імені Великого гетьмана Костянтина Острозького (присвоєно 5 жовтня 2017 р.) [6].

Наведений перелік дає підстави виділити низку характерних ознак найменування:

- по-перше, у більшості випадків використовуються історичні епітети, якими правителів здебільшого «нагороджували» історики XVIII–XIX ст., у випадку Святослава Ігоревича та Мстислава Володимировича ці антропоніми якраз представляють їх як князів-воїнів;
- по-друге, обрані «покровителі» сучасних українських військових підрозділів були здебільшого успішними у веденні воєнних дій, або ж сміливо гинули у протистоянні з ворогом у бою;
- по-третє, найменування окремих підрозділів частково пояснюється з регіоном їх походження, приміром, 66-та ОМБр сформована на території Остерщини, історично пов'язаної з тмутораканським та чернігівським князем Мстиславом Володимировичем.

У новому науково-популярному виданні «Путівник мілітарними традиціями», зауважено, очевидно в одному з перечислених підрозділів, у

«центрі… вівтаря стоїть Меч Святослава Хороброго – точна копія історичного меча руського князя Київського» [7, с. 36]. Святославове гасло «Іду на ви» аналогічно отримало нове життя серед сучасних українських воїнів.

Ще одним цікавим способом використання імені постаті з правлячої у Середньовіччі династії стала всеукраїнська рекрутингова кампанія від Drone Force спільно з партнерами скерована на залучення жінок до підрозділів безпілотних систем Сухопутних військ ЗСУ [8]. Назва цієї кампанії «Бий як княгиня Ольга» підкріплюється візуальним рядом – образ княгині Ольги втілює народна артистка України Ірма Вітовська, поруч з нею стоїть військовослужбовиця ЗСУ Тетяна Муравйова. Безпілотник в руках княгині очевидно є візуальним ходом, який відсилає до відомої літописної легенди про спалення Іскоростеня з допомогою голубів та горобців із прив'язаним трутом. Недаремно дрони у навколовійськовому соціолекті нерідко фігурують як «птахи».

Однак, така репрезентація викликає низку міркувань, насамперед необхідність зіставити її з добре відомою фахівцям характеристикою воєнно-політичної діяльності Ольги. Події 945–946 рр. фігурують в історіографії як придушення повстання деревлян, інше масштабне застосування сили княгинею джерелами не фіксується, похід 947 р. у новгородські землі, або ж організація оборони Києва це речі іншого порядку. У такому разі прикладом для «бий як княгиня Ольга» фактично слугує каральна операція щодо підвладного Києву племені, яке відповідним чином відреагувало на зухвалий повторний збір данини, наслідком чого стало підступне вбивство переговірників, винищення деревлянської еліти та знищення цивільного населення. Зрозуміло, що гасло кампанії спирається на архетип жінки, яка здатна до рішучих дій, образ Ольги використовується як зразок невідворотної холоднокровної помсти, який проектується на сучасних ворогів. Реальні події, зафіксовані у літописі, в цій репрезентації відходять на другий план.

Отже, в найменуваннях підрозділів сучасного українського війська репрезентовані правителів епохи Русі-України, образи яких допомагають

формувати історичну свідомість громадян, засвідчувати континуїтет українських мілітарних традицій. Втім, для поточних військових потреб інколи реальне історичне тло, зафіксоване у давніх наративах, відходить на другий план, поступаючись експресії та вільному трактуванню подій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 3-й окремий полк ССО ім. Святослава Хороброго [Доступний з:] https://3polk.info/about-us-2/

2. Букет Є. Військова історія в почесних найменуваннях: 66-та окрема механізована бригада імені князя Мстислава Хороброго [Доступний з:] https://armyinform.com.ua/2026/03/01/vijskova-istoriya-v-pochesnyh-najmenuvannyah-66-ta-okrema-mehanizovana-brygada-imeni-knyazya-mstyslava-horobrogo/.

3. 105 прикордонний загін імені князя Володимира Великого [Доступний з:] https://dpsu.gov.ua/uk/chernihiv-border-guard-detachment

4. 14-та окрема механізована бригада імені князя Романа Великого [Доступний з:] https://14ombr.mil.gov.ua/?category=history

5. Указ Президента України №232/2018 "Про присвоєння почесних найменувань військовим частинам Збройних Сил України та уточнення деяких найменувань" [Доступний з:] https://www.president.gov.ua/documents/2322018-24690

6. Литовсько-польсько-українська бригада носитиме ім’я князя Костянтина Острозького [Доступний з:] https://naszwybir.pl/lytovsko-polsko-ukrayinska-brygada-nosytyme-imya-knyazya-kostyantyna-ostrozkogo/

7. Путівник мілітарними традиціями : [цифрове видання] / мілітарний проєкт «Гальт», дослідницька спільнота «Витоки» ; керівниці проєкту: В. Половинка, К. Гурневич. – Електрон. дані. – [Б. м.] : Гальт : Витоки, 2026.

8. Жінки в мідл-страйк: бий як княгиня Ольга [Доступний з:] https://kharkivoda.gov.ua/recruiting/137303

POLITICAL SCIENCES

ПЕРСОНАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ПІД ЧАС ДЕЛЕГУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ЗАВДАНЬ В ОРГАНАХ МІНІСТЕРСТВА ЮСТИЦІЇ УКРАЇНИ

Роман Роман Михайлович
викладач циклової комісії з права,
Карпатський фаховий коледж Університету «Україна»;
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-1117-0687

Делегування управлінських завдань в органах Міністерства юстиції України дає змогу розподіляти робоче навантаження та залучати спеціальні знання працівників. Водночас передавання завдання створює питання щодо того, хто визначає спосіб його виконання, забезпечує необхідні умови й відповідає за остаточний результат. Особливої уваги потребують ситуації, коли один підрозділ готує матеріали, інший перевіряє їх, а рішення підписує керівник. За відсутності чітких правил участь кількох осіб ускладнює встановлення причин помилки або затримки. Персональна відповідальність у такому процесі має спиратися на документально визначені обов’язки кожного учасника та його фактичну можливість впливати на результат.

Метою дослідження є обґрунтування організаційних умов, за яких делегування управлінських завдань забезпечує визначеність персональної відповідальності в органах системи Міністерства юстиції України. Для цього зіставлено нормативні засади розподілу компетенції з вимогами до внутрішньої підзвітності та запропоновано порядок передавання, супроводу й завершення завдання. Дослідження має нормативно-аналітичний характер. Запропоновані положення призначені для подальшого уточнення у внутрішніх організаційних документах відповідно до повноважень конкретного органу.

Вихідною умовою є розмежування передавання робочого завдання та

зміни компетенції посадової особи. Доручення підготувати проєкт документа саме собою не надає виконавцеві права прийняти рішення, віднесене законом до повноважень керівника. Закон України "Про центральні органи виконавчої влади" визначає повноваження міністра та державного секретаря міністерства, зокрема щодо керівництва й організації роботи апарату. Отже, внутрішній розподіл завдань повинен узгоджуватися з установленою компетенцією. Керівник має визначати, яку роботу доручено службовцю та які рішення той може приймати самостійно в межах уже наданих йому повноважень [1].

Персоніфікація відповідальності передбачає врахування обов’язків як виконавця, так і керівника. Закон України "Про державну службу" встановлює особисте виконання державним службовцем посадових обов’язків, а також визначає організаційні повноваження керівника державної служби. З цього випливає потреба окремо оцінювати належність виконання дорученої роботи та належність її організації. Виконавець відповідає за дії, які повинен був здійснити в межах своєї посади, тоді як оцінювання роботи керівника охоплює постановку завдання, забезпечення взаємодії та реагування на перешкоди. Розподіл цих управлінських обов’язків не змінює законодавчих підстав юридичної відповідальності [2].

Передавання завдання пропонується оформлювати через письмово визначений склад доручення. Він має охоплювати очікуваний результат, відповідального виконавця, строк, необхідні матеріали та умови взаємодії з іншими підрозділами. Окремо доцільно зазначати питання, які потребують додаткового погодження керівника. Наприклад, підготовка аналітичної довідки може передбачати самостійний вибір способу узагальнення матеріалів, проте не надає права змінювати затверджену правову позицію органу. Така конкретизація дає змогу перевірити виконання доручення за наперед відомими вимогами. Для повторюваних завдань відповідні умови можна закріпити у внутрішніх правилах, уникаючи їх щоразу повного відтворення.

Під час виконання доручення необхідно зберігати відомості про його зміни. Коригування змісту, строку або складу виконавців має

супроводжуватися фіксацією підстави та дати, з якої діють нові умови. Підґрунтям для такого документування є правила управлінського діловодства, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 року № 55. У межах запропонованого підходу доцільно пов’язувати первинне доручення з усіма подальшими уточненнями, щоб відтворити фактичний обсяг роботи конкретної особи. Якщо завдання передано іншому службовцю, слід зафіксувати стан його виконання та матеріали, які отримав новий виконавець [3].

У Принципах державного управління SIGMA наголошено на чіткому визначенні обов’язків і ліній підзвітності, а також на відповідності управлінської автономії ресурсам та очікуваним результатам. Для органів системи юстиції цей підхід доцільно конкретизувати через погодження умов виконання доручення до початку роботи. Виконавець повинен мати можливість своєчасно повідомити про відсутність інформації, суперечність між завданнями або потребу в міжвідомчій взаємодії. Керівник, отримавши таке повідомлення, має визначити спосіб усунення перешкоди в межах своєї компетенції. Таким чином, підзвітність охоплюватиме документування управлінської реакції на виявлену проблему [4, с. 26].

Для завдань, пов’язаних із розглядом адміністративної справи, розподіл роботи необхідно узгоджувати з процедурними гарантіями. Закон України "Про адміністративну процедуру" закріплює вимоги законності, обґрунтованості та безсторонності, які мають враховуватися у провадженнях, на які поширюється його дія. Внутрішнє доручення не повинно створювати невизначеність щодо уповноваженої на розгляд справи посадової особи. Пропонується окремо фіксувати участь працівників у збиранні матеріалів, підготовці проєкту та прийнятті адміністративного акта. Це дозволить оцінювати їхні дії відповідно до фактичної ролі та встановлених обов’язків, зберігаючи цілісність адміністративного провадження [5].

Оцінювання результату делегованого завдання доцільно проводити шляхом зіставлення початкових умов, фактично виконаних дій та

підтвердженого результату. Якщо строк порушено, необхідно встановити, коли виникла перешкода, чи міг виконавець її усунути та чи повідомив він керівника. Для умовного випадку, коли завершення довідки залежить від відповіді іншого підрозділу, перевірка має охоплювати своєчасність запиту й подальшого звернення щодо затримки. Керівникові слід надати оцінку власним діям із забезпечення взаємодії. Зазначений порядок дає змогу відокремити індивідуальну помилку від недоліків організації роботи без припущення про винуватість будь-якого учасника.

Впровадження запропонованого порядку варто розпочати з одного типового процесу, у якому регулярно взаємодіють кілька підрозділів. Для пілотування необхідно визначити перелік завдань, правила фіксації змін і спосіб прийняття результату керівником. Доцільно оцінювати повноту умов доручення, своєчасність повідомлень про перешкоди та можливість відтворити внесок кожного учасника. Додатково слід перевірити, чи не збільшує документування тривалість роботи без достатньої управлінської користі. Результати такого пілотування мають стати підставою для уточнення внутрішнього порядку. Сам факт заповнення всіх реквізитів доручення не засвідчує належної якості виконаної роботи.

Отже, персональна відповідальність під час делегування управлінських завдань потребує узгодження компетенції, змісту доручення та фактичних умов виконання. Запропонований підхід передбачає визначення меж самостійних дій виконавця, збереження історії змін завдання й оцінювання організаційних дій керівника.

Його застосування може підвищити обґрунтованість внутрішнього контролю, оскільки предметом перевірки стають конкретні обов’язки та підтверджені дії учасників. Подальший розвиток моделі пов’язаний із перевіркою її придатності для різних управлінських процесів органів системи Міністерства юстиції України. Висновки про її ефективність потребуватимуть результатів пілотного застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про центральні органи виконавчої влади : Закон України від 17.03.2011 № 3166-VI // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3166-17.

2. Про державну службу : Закон України від 10.12.2015 № 889-VIII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/889-19.

3. Деякі питання документування управлінської діяльності : постанова Кабінету Міністрів України від 17.01.2018 № 55 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/55-2018-п.

4. OECD. The Principles of Public Administration. Paris : OECD Publishing, 2023. 44 p. DOI: https://doi.org/10.1787/7f5ec453-en.

5. Про адміністративну процедуру : Закон України від 17.02.2022 № 2073-IX // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2073-20.

УДК 32:316.77

СУСПІЛЬНИЙ ЗАПИТ ЯК ПЕРЕДУМОВА ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИЧНОГО ГЕРОЯ

Франчук Андрій Всеволодович
аспірант
Інститут держави і права імені В. М. Корецького
Національної академії наук України
м. Київ, Україна

Анотація: У статті запропоновано запитоцентричну модель формування образу політичного героя, у якій аналіз починається не з політичного актора, а із суспільного дефіциту, пов'язаної з ним потреби та очікуваної політичної функції. Розмежовано поняття архетипу, архетипічного запиту, ментальної конструкції політичного героя та політичного іміджу. Модель проілюстровано на матеріалі президентських кампаній в Україні 2004 і 2019 років, окреслено її пояснювальні можливості та обмеження.

Ключові слова: Політичний герой, суспільний запит, запитоцентрична модель, суспільний дефіцит, архетипічний запит, політичний імідж, персоніфікація.

Постановка проблеми. Образ політичного лідера зазвичай досліджують, відштовхуючись від самого лідера: його рис, біографії, діяльності, іміджу та комунікаційних стратегій. Суспільство в такому підході постає здебільшого адресатом готової політичної пропозиції. Проте так важко пояснити, чому ті самі риси в одних обставинах роблять політика затребуваним, а в інших лишаються непоміченими. Звідси питання, з якого виходить ця стаття: чи не виникає потреба суспільства в певній політичній функції раніше, ніж з'являється людина, що її уособить, і як ця потреба набуває символічних обрисів, з якими згодом співвідносять конкретного політика?

Мета статті – обґрунтувати запитоцентричну модель формування політичного героя та показати її пояснювальні можливості на прикладі

президентських кампаній в Україні 2004 і 2019 років. Гіпотеза полягає в тому, що здатність політика уособити героїчний образ залежить не лише від його особистих якостей і комунікаційної стратегії, а й від того, наскільки ці якості відповідають суспільному запиту на певну політичну функцію.

Теоретико-методологічні засади. Теоретичну основу становлять наративна парадигма В. Фішера, за якою люди оцінюють публічні аргументи як історії, зважуючи їхню узгодженість і правдоподібність [1, с. 1–22], реляційний підхід М. Сомерс, що пов'язує ідентичність із соціальними наративами, у які вписана людина [2, с. 606, 614], концепція архетипів К. Г. Юнга [3] та модель архетипічного позиціонування М. Марк і К. Пірсон [4, с. 19–34]. Розуміння іміджу як комунікаційної конструкції спирається на праці Г. Почепцова [5]. Архетип тут не трактується ні як вроджена психічна структура, ні як універсальна причина політичного вибору: це аналітичне узагальнення культурно відтворюваних уявлень про бажаного лідера. Українські кейси розглянуто методом порівняльної реконструкції, тобто зіставлено обставини кампанії, ймовірну структуру очікувань і спосіб їх персоніфікації. Результати голосування при цьому свідчать про масштаб підтримки, але не про вплив конкретного образу на вибір громадян.

Запитоцентрична модель. У статті розрізнено дві логіки аналізу. Актороцентрична починає з політика: його біографія, позиції та ресурси стають основою репрезентації, яку потім адресують виборцям. Запитоцентрична починає зі стану суспільства та структури його очікувань. Модель охоплює дев'ять елементів: *суспільство; суспільний дефіцит; потреба; бажаний стан; очікувана; функція; архетипічний запит; ментальна конструкція політичного героя; політичний актор; комунікаційна персоніфікація.*

Суспільний дефіцит являє собою усвідомлену або емоційно пережиту нестачу колективно значущої умови: безпеки, справедливості, стабільності, представництва, єдності. Дефіцит породжує потребу (брак справедливості – потребу відновити правомірний порядок), потреба – уявлення про бажаний стан, а з нього випливає очікувана функція, тобто дія чи роль, якої

чекають від лідера. Лише після цього формуються архетипічний запит і ментальна конструкція героя, з якою зіставляють реального політика. Політик у моделі є не джерелом очікувань, а можливим виконавцем функції, на яку вже є попит. Послідовність елементів аналітична, а не хронологічна: політики, медіа й інституції самі впливають на те, як суспільство усвідомлює свої дефіцити, і можуть підсилювати одні потреби за рахунок інших. Архетип, відносно стійка культурно-символічна модель, через яку впорядковуються уявлення про ролі та якості [3]. Архетипічний запит – історично зумовлена актуалізація окремих архетипних рис у відповідь на конкретний дефіцит. Ментальна конструкція політичного героя поєднує очікувану функцію, моральні й поведінкові характеристики та символічні значення, які суспільство пов’язує з бажаним типом лідерства. Політичний імідж – комунікаційна репрезентація конкретного актора, що претендує на відповідність цим очікуванням [5]. Таке розмежування дозволяє не плутати створення героїчного образу з визнанням героєм. Політик може вдало використовувати героїчний наратив, але чи приймуть його, залежить від того, чи узгоджується його поведінка із заявленим і як суспільство згодом оцінить його діяльність.

Президентські вибори 2004 року супроводжувалися масовими протестами через сумніви в легітимності голосування. Місія ОБСЄ/БДІПЛ констатувала, що перший і другий тури не відповідали низці демократичних стандартів, тоді як повторне голосування 26 грудня 2004 року значно більше відповідало міжнародним вимогам [6, с. 1–3]. У термінах моделі центральним можна вважати дефіцит довіри до справедливості виборчих процедур. Відповідна потреба – повернути громадянам можливість формувати владу через вибори, результат яких визнають правомірним; бажаний стан – демократична легітимність влади; очікувана функція захисту виборчого волевиявлення та представництво прагнення до чесних виборів. Такій функції найбільше відповідає архетип Героя, який доводить свою цінність сміливою дією проти загрози [4]. Образ В. Ющенка в контексті Помаранчевої революції можна розглядати як один зі способів персоніфікації цього запиту: його пов’язували з

демократичним оновленням і альтернативою тодішній політичній практиці. За результатами повторного голосування він отримав 51,99 % голосів [6, с. 37], однак із цієї цифри не можна вивести, яку частку підтримки забезпечив саме символічний образ.

У 2019 році політичну репрезентацію В. Зеленського важко відокремити від уже знайомого виборцям персонажа – Василя Голобородька, учителя історії, який у телесеріалі «Слуга народу» несподівано стає президентом. Робочою інтерпретацією тут може бути дефіцит представленості інтересів громадян традиційними політиками. Потреба – оновити політичне представництво; бажаний стан – влада, ближча до повсякденного життя людей; очікувана функція – уособлення альтернативи усталеному політичному класу. Архетипічний запит у цьому разі поєднує риси Звичайної людини, «одного з нас», і Бунтаря, що кидає виклик системі [4]. Персонаж серіалу міг слугувати готовим символічним ресурсом для такої персоніфікації, проте сама його наявність не доводить, що саме він сформував запит чи визначив результат виборів. У другому турі 21 квітня 2019 року В. Зеленський отримав 73,22 % голосів [7, с. 43]; ця цифра показує масштаб підтримки, але не мотиви окремих виборців.

Порівняння кейсів. В обох кампаніях персоніфікований образ можна інтерпретувати як відповідь на різні суспільні запити. У 2004 році в центрі опинилися справедливість процедур і функція захисту демократичного вибору в умовах кризи, у 2019 році, представництво і запит на «несистемного» носія влади. Кейси відрізняються і змістом очікуваної функції, і символічними ресурсами: у першому випадку героїчний образ складався в публічному протистоянні, у другому значною мірою спирався на вигаданого персонажа. Таке зіставлення ілюструє можливості моделі, але не є її емпіричною перевіркою.

Обмеження і перспективи перевірки. Для перевірки моделі потрібно, по-перше, встановити, які дефіцити були найважливішими для різних груп громадян у конкретний період; по-друге, з’ясувати, які функції та риси лідера

люди пов’язували з їх подоланням; по-третє, зіставити ці очікування зі змістом передвиборчих повідомлень; по-четверте, відрізняти відповідність образу запиту від реального набуття героїчного статусу, адже не кожен популярний політик стає визнаним героєм. Для цього знадобляться репрезентативні соціологічні дані, контент-аналіз політичної комунікації та порівняння очікувань у часі. Окреме обмеження – неоднорідність суспільства: різні групи можуть одночасно висувати відмінні й навіть суперечливі запити, тому суспільний запит не слід розуміти як єдину волю всіх громадян.

Висновки. Запитоцентрична модель переносить вихідну точку аналізу з характеристик політика на суспільний дефіцит, пов’язану з ним потребу та очікувану функцію. Розмежування архетипу, архетипічного запиту, ментальної конструкції героя та іміджу дає змогу відокремити комунікаційну персоніфікацію від набуття героїчного статусу. Реконструкція кампаній 2004 і 2019 років виявила дві можливі конфігурації запиту – на справедливість демократичних процедур і на оновлення представництва; обидві є дослідницькими інтерпретаціями, які ще належить перевірити на соціологічних даних. Отже, образ політичного героя доцільно вивчати не лише як результат конструювання іміджу, а й як відповідь на суспільний запит щодо певної політичної функції. Перспективним видається застосування моделі до змін запиту на політичне лідерство в умовах війни та повоєнного відновлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fisher W. R. Narration as a Human Communication Paradigm: The Case of Public Moral Argument. Communication Monographs. 1984. Vol. 51, no. 1. P. 1–22. DOI: https://doi.org/10.1080/03637758409390180.

2. Somers M. R. The Narrative Constitution of Identity: A Relational and Network Approach. Theory and Society. 1994. Vol. 23, no. 5. P. 605–649. DOI: https://doi.org/10.1007/BF00992905.

3. Jung C. G. The Archetypes and the Collective Unconscious / transl. R. F. C. Hull. 2nd ed. Princeton : Princeton University Press, 1969. (Collected Works

of C. G. Jung ; vol. 9, pt. 1).

4. Mark M., Pearson C. S. The Hero and the Outlaw: Building Extraordinary Brands Through the Power of Archetypes. New York : McGraw-Hill, 2001.

5. Почепцов Г. Г. Теорія комунікації. Київ : Видавничий центр «Київський університет», 1999.

6. OSCE/ODIHR. Ukraine. Presidential Election, 31 October, 21 November and 26 December 2004 : Final Report. Warsaw, 2005. URL: https://cdn.osce.org/sites/default/files/f/documents/5/f/14673.pdf (дата звернення: 03.11.2026).

7. OSCE/ODIHR. Ukraine. Presidential Election, 31 March and 21 April 2019 : Final Report. Warsaw, 2019. URL: https://cdn.osce.org/sites/default/files/f/documents/8/3/439631_0.pdf (дата звернення: 03.11.2026).

PHILOLOGICAL SCIENCES

УДК 378.016:811.111'342

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR IMPROVING ENGLISH LANGUAGE PHONETIC COMPETENCE

Teplytska Iryna Ihorivna
Teacher of English
Separate Structural Subdivision
"Berezhany Vocational College
of National University
of Life and Environmental Sciences of Ukraine"
Berezhany town, Ukraine

Abstract: The article describes the challenges involved in acquiring English phonetic competence, explores methods for developing and improving skills related to the articulation and intonation of one's speech as well as the comprehension of others' speech, and provides useful resources for mastering these skills.

Keywords: Phonetic competence, phonetic skill, phonetic warm-up.

Modern research has demonstrated that pronunciation is a fundamental characteristic of language and the basis for the development and improvement of all language skills. Pronunciation teaching is an important step in developing speaking skills and achieving practical mastery of pronunciation norms and the mechanisms of speech production. This is impossible without developing the skills necessary to understand and comprehend a foreign language. Learners will not be able to understand grammar or comprehend contemporary written texts without knowledge of phonetics.

Phonetic competence (PC) is an individual's ability to produce utterances with correct articulation and intonation and to understand the speech of others. It is based on the complex and dynamic interaction of relevant skills, knowledge, and phonetic

awareness. The successful development of PC depends on the level of mastery of phonetic skills, the scope of acquired knowledge about the phonetic aspects of speech, and the dynamic interaction of these components based on general linguistic and phonetic awareness.

A phonetic skill is an automatized reproductive or receptive action that ensures the correct articulation and intonation of one's own speech, as well as the correct perception of the sound and intonation patterns of others' speech [1, p. 51].

There are several different approaches to teaching pronunciation:

The Analytical (or Articulatory) Approach involves the separate development of listening and pronunciation skills through deductive, explicit teaching. The stages of teaching are as follows: familiarizing learners with the articulation and characteristics of each sound, followed by pronunciation practice, progressing from individual sounds and sound combinations to words, phrases, and sentences. This approach contradicts the principles of communicative foreign language teaching, as the skills acquired tend to be unstable because the conditions under which they are developed do not correspond to those in which they are used in communication. Furthermore, it requires a lengthy introductory phonetics course and, therefore, cannot be applied in school settings.

The Imitative (or Acoustic) Approach is based not on the conscious acquisition of articulatory features, but on speech perception and imitation. However, imitation cannot serve as a reliable teaching technique due to the influence of the native language filter, even among younger learners, who are generally better at imitation than adults. As a result, incorrect imitation often occurs. Nevertheless, an advantage of this approach is that phonetic skills are developed not in isolation, but within speech patterns.

The Analytical-Imitative (or Combined) Approach combines the advantages of both approaches, rationally integrating imitation with analysis, including descriptions of articulation and intonation that are accessible to learners, as well as explanations of pronunciation features and the phonological subsystem of speech. The relative emphasis on imitation (implicit acquisition) and analysis (explicit acquisition) varies

depending on the stage of learning. Explanation and analysis should be used to the extent that they help learners understand the characteristics of a phonetic phenomenon and facilitate its acquisition [2, p. 62].

The effectiveness of developing English phonetic competence depends not only on the choice of a methodological approach but also on the systematic organization of the learning process, the sequential implementation of exercises, and consideration of learners' individual characteristics. Pronunciation teaching should be regarded as a comprehensive process involving the development of phonemic hearing, the formation of articulatory skills, the acquisition of prosodic features of speech, and the application of the acquired skills in authentic communicative situations.

An important component of English phonetic competence is the ability to distinguish between sounds that may seem similar to learners due to the influence of their native language. For example, difficulties may arise when distinguishing between the English sounds /θ/ and /s/, /w/ and /v/, as well as short and long vowels. These distinctions affect not only the intelligibility of learners' own speech but also their ability to perceive their interlocutors' utterances accurately. Therefore, pronunciation practice should include both receptive exercises aimed at recognizing sounds by ear and reproductive exercises designed to develop correct articulation.

The acquisition of stress, rhythm, and intonation in English speech is equally important. Correct pronunciation of individual sounds does not always guarantee the intelligibility of an utterance, as its meaning largely depends on stress placement, intonation patterns, and the rhythmic organization of the phrase. For example, incorrect stress placement in polysyllabic words may make them more difficult to recognize, while inappropriate intonation can change the communicative meaning of an utterance. Therefore, the development of phonetic competence should encompass both the segmental level, which involves individual sounds and sound combinations, and the suprasegmental level, which includes stress, rhythm, speech rate, and intonation.

To systematize learning activities, it is advisable to distinguish several

interrelated stages in the improvement of phonetic skills. The first stage involves introducing a new phonetic phenomenon through an authentic audio recording or video material. Learners listen to a speech sample, identify its distinctive sound features, and compare it with sounds and intonation patterns they are already familiar with. Where necessary, the teacher explains the position of the speech organs, the articulatory features, and the characteristic differences between sounds.

The second stage involves initial practice. At this stage, learners engage in sound recognition exercises, repetition after a speaker, reading minimal pairs of words, and reproducing individual phrases and intonation patterns. For example, learners may be asked to listen to the words ship and sheep, live and leave, identify the word they hear, and then pronounce it themselves. Such activities promote awareness of phonetic distinctions and the gradual automatization of pronunciation skills.

The third stage involves transferring the acquired skills to the context of connected speech. To this end, it is advisable to use role-playing dialogues, retelling short texts, acting out communicative situations, discussing video clips, and completing pair-work activities. The final stage involves self-monitoring and assessment of learning outcomes. Learners can record their own speech, compare it with an authentic model, identify typical errors, and repeat exercises to eliminate them.

The proposed sequence of activities makes it possible to combine the conscious acquisition of phonetic phenomena with the practical use of language. At the same time, these stages should not be regarded as a rigidly defined framework. Depending on learners' proficiency levels, the complexity of the phonetic material, and the learning objectives, the teacher may return to previous stages or combine them. The key condition for effective learning is regular practice and the gradual increase in task complexity, progressing from the recognition and reproduction of individual elements to the independent use of phonetic features in spontaneous speech.

At the present stage of foreign language learning, teachers have access to a wide range of materials specifically designed for English language acquisition. These

materials are updated almost every year, enabling teachers to continuously improve the oral and written exercises used in the classroom. Recently, particular attention has been paid to the development of speaking skills, an integral component of which is pronunciation. This is addressed through a variety of exercises incorporating audio and video materials. Almost all textbooks are accompanied by audio CDs containing a range of exercises. However, teachers can also independently select different types of listening exercises that emphasize the practical application of acquired speaking skills in real-life situations. This includes the use of authentic materials, such as films and songs, which students encounter almost every day but may not always be able to understand due to insufficiently developed phonetic competence [4, p. 101].

One of the most common problems encountered when learning English is the inability to understand spoken English. To communicate effectively in a foreign language, it is important not only to be able to speak but also to understand what others are saying in response.

As is well known, phonetic skills are among the most susceptible to change. Therefore, they need to be continuously maintained, developed, improved, and, when necessary, reactivated through various phonetic exercises. Thus, only well-established pronunciation skills ensure the effective functioning of all types of speech activity without exception.

There are three main reasons why listening comprehension can be difficult:

Insufficient vocabulary – naturally, if you do not know the meaning of a word, you will not be able to understand it. The broader your vocabulary, the easier it is for you to understand spoken language.

Insufficient knowledge of grammar – English grammar helps us connect individual words into complete sentences. It is through grammar that we can understand the meaning the speaker intends to convey.

Insufficient listening skills. Listening comprehension is the ability to perceive and understand a foreign language by ear. The problem is that you have not yet developed the skills needed to recognize spoken language, which makes it difficult for you to understand it.

A phonetic warm-up is a special pronunciation practice exercise designed to reinforce previously learned phonetic material and prevent it from being forgotten. It typically lasts 2–5 minutes and can be incorporated at any stage of a lesson where it is methodologically appropriate. Phonetic warm-ups are essential for developing not only pronunciation skills but also vocabulary skills.

At the early stage of foreign language acquisition, the auditory-perceptual and pronunciation foundation is established. Therefore, teaching pronunciation at the initial stage is one of the key objectives, as it is much easier to develop the basic mechanisms of correct pronunciation from the outset of foreign language learning than to correct phonetic errors at a later stage.

Several effective ways to improve listening skills are presented below:

- watching English-language films without translation and, preferably, without subtitles.
- listening to English songs by singing along with the performers and learning to sing your favorite songs.
- learning slang — English is not limited to its academic or formal variety.
- avoiding translation into Ukrainian — stop constantly translating what you hear; instead, focus on listening and learning to understand English directly [3, p. 200].

It is essential to complete the listening comprehension tasks assigned by the teacher diligently. Listen to the recording several times until you understand the context. Over time, your listening skills will improve, and you will need fewer repetitions to understand the recording.

Practice active listening. What does this mean? Do not simply listen; engage in relevant activities. If your lessons are based on a textbook accompanied by audio recordings, complete the assigned exercises. For example, answer questions about the content of the dialogue you have listened to.

Listen to a video or podcast and try to write down its content. Then check whether you have understood what you heard correctly. Listen to an audio recording and write down the key words, which may include verbs, adjectives, or nouns. Then

read them in sequence and try to understand the meaning of the text you have heard. Retell the content to develop your own phonetic competence.

Visualize what is happening on the screen based on the sounds you hear. To do this, choose a series you enjoy and play it in its original language. Select a clip from an episode you have not watched yet and listen to it without looking at the screen. Try to imagine what is happening. Then watch the same clip with the video to find out whether your assumptions were correct.

Practice predicting what will happen next. Play an audio recording and listen carefully. At some point, pause it and try to predict what will happen next. Then resume playback and compare your predictions with the actual content of the recording.

Do not limit yourself to passive listening. Passive listening is useful, but to develop and improve your skills, it is advisable to engage in active listening activities, such as answering questions, predicting content, reconstructing the sequence of events.

It is also important to work on your pronunciation, as this helps improve listening comprehension. To do so, try to repeat the audio text as accurately as possible, imitating the original pronunciation. The most popular resources for developing phonetic competence include the British Council, ELLO, BBC Learning English, and English Central. These websites offer Pronunciation or Listening sections where learners can not only listen to authentic speech samples but also practise their own pronunciation. Online learning platforms, such as Coursera, which offer courses focused on pronunciation improvement, are also worth mentioning. Films should be selected according to learners' proficiency levels. For Pre-Intermediate learners, light comedies and animated films are suitable; Intermediate learners can watch more complex films, while Advanced learners can explore a variety of programmes and news broadcasts. Films should preferably be watched without subtitles. At beginner levels, however, English subtitles may be used when a film contains unfamiliar or particularly challenging vocabulary.

Therefore, when teaching learners, it is necessary to take the difficulties

discussed above into account and select appropriate phonetic materials to develop and improve their phonetic competence. English phonetics should be taught using authentic pronunciation models, including audio and video materials. It should also be noted that work on accurate pronunciation cannot be limited to correcting errors and explaining new material. Special exercises, known as phonetic warm-ups, must be practised regularly to achieve the full automatization of learners' pronunciation skills. Two main approaches are commonly used in the teaching process: direct imitation and conscious acquisition. In addition, numerous websites are available online to help learners develop their phonetic skills, and these resources can be used both in classroom activities and for independent study.

REFERENCES:

1. Yeremenko, T. Ye. Phonological Competence of a Foreign Language Teacher: Essence and Structure. In: Language Education: The Path to European Integration: International Forum, 2005, p. 51–52.

2. Zaiets, O. S. Methods of Developing Phonetic Competence in Teaching a Second Foreign Language (Spanish)//Language Teaching in Higher Education Institutions at the Present Stage. Interdisciplinary Connections. Research. Experience, 2009, Issue 15, p. 62–68.

3. Ivantsova, O. P., Maliarchuk, T. Yu. Peculiarities of Using Video Materials in Foreign Language Teaching at Higher Education Institutions. Scientific Notes of Nizhyn Mykola Gogol State University. Philological Sciences, 2014, Book 3, p. 200–202.

4. Kravchenko, T. M., Habovda, A. M. The Use of Authentic Materials in the Process of Developing Foreign Language Competence. Scientific Bulletin of Uzhhorod University: Series: Pedagogy. Social Work, Uzhhorod: Hoverla, 2012, Issue 25, p. 101–103.

5. Fedorenko, Yu. P. The Use of Undubbed Video Materials as a Means of Developing Intercultural Communication Skills in Future Teachers [Electronic resource]. Scientific Journal of the National Pedagogical Dragomanov University.

УДК 811.161.2

МОВА СТАРОУКРАЇНСЬКИХ ПИСЕМНИХ ПАМ'ЯТОК XIV-XVI СТ.

Лисенко Олена Анатоліївна,
к. філол. наук, доцент,
Національний юридичний університет
ім. Ярослава Мудрого
м. Харків, Україна
ORCID: https://orcid.org/0000 – 0002 – 9424 – 350X

Анотація: У статті досліджено мову староукраїнських писемних пам’яток XIV-XVI ст. Окреслено проблематику наукових досліджень, проаналізовано лексику українських грамот зазначеного періоду, визначено особливості функціонування різних лексичних груп, роль і значення питомих і запозичених слів у формуванні літературної староукраїнської мови, зокрема правничої термінології.

Ключові слова: Староукраїнські писемні пам’ятки, українські грамоти, запозичена лексика, ділова мова, правнича термінологія.

З XIV – XVI ст. до нас дійшла значна кількість староукраїнських рукописних пам’яток: апокрифи й панегірики, вірші, записи фольклорних творів, житійні тексти, полемічні, ораторсько-проповідницькі, дидактично-повчальні твори, українські грамоти, ділові акти й документи (особливо юридичного характеру), частково наукові праці. Особливо цінними для історичних мовознавчих досліджень є рукописні пам’ятки з території Західної України, оскільки, як відомо, південно-західні діалекти були важливим чинником формування як староукраїнської, так і нової української літературної мови.

Не претендуючи на докладний розгляд у цій роботі історії вивчення усіх рукописних пам’яток українського походження, окреслимо проблематику досліджень мови рукописних пам’яток XIV – XVI ст. Метою розвідки є дослідити мовні особливості пам’яток зазначеного періоду, зокрема визначити основні лексичні групи та проаналізувати процеси формування

староукраїнської літературної мови. Джерельною базою стали українські грамоти XIV – XVI ст.

Дослідженню грамот приділяли увагу багато мовознавців (В. Розов, В. Ярошенко, М. Антошин, А. Яцимірський, Л. Коломієць, Л. Деже та ін.). Детально вивчено лексичний, фонетичний, морфологічний і синтаксичний рівні цих пам'яток. Як зауважив М. Станівський, на підставі лінгвістичного дослідження зокрема буковинсько-молдавських грамот XIV – XVII ст. «можна з'ясувати багато нового в питанні про формування мови української народності, а найбільше – поглибити знання з історії буковинських говорів» [1].

Вагомий внесок у дослідження грамот цього періоду зробив М. Жовтобрюх. На думку вченого, мові грамот XIV – XV ст. більшою чи меншою мірою властиві всі специфічні ознаки літературної мови, тобто що вона не є простим копіюванням діалектного мовлення, а «в ній у певній системі поєднані старокнижні й народні елементи, отже, це мова унормована, хоч, природно для тієї доби не всі її норми були сталі й послідовні. Більше того, в ній досить широко використовуються мовні штампи, характерні для ділового стилю тогочасної літературної мови, причому таке використання становить майже витриману систему» [2, 63]. М. Жовтобрюх вказав на те, що «загальний характер мови тодішніх грамот, писаних на Україні, мало чим відрізняється в залежності від місця їх походження… Мова характеризується… певною спільністю фонетичної системи й морфологічної та синтаксичної будови» [2, 64]. Отже, мовознавець спростовує цим поділ їх на групи за регіональними мовними рисами.

У 90-х роках XX ст. проблема мовної основи цих документів постала знову, зокрема в публікаціях У. Єдлінської. Науковиця зазначає, що загальноприйнята теза про те, що ділові пам'ятки XIV – XV ст. є відбиттям живої мови народу, потребує наукової конкретизації. Виникає питання, що розуміти під живою мовою народу – чи пряму фіксацію діалектних явищ, чи відображення певного стану загальнонаціонального мовного субстрату на конкретному історичному етапі розвитку мови [3, 17]. Дослідниця не

погоджується з думкою М. Жовтобрюха про поширення деяких фонетичних рис (наприклад, рефлексація “h”) в усіх українських грамотах. Подекуди таке узагальнення, на думку У. Єдлінської, не має підстав, воно зроблене на основі написання окремих слів з різних випадково взятих до уваги грамот [3, 18].

У. Єдлінська слушно зауважує, що «в українському радянському мовознавстві довгі роки панувала якась незрозуміла боязнь визнати роль західних регіонів у творенні загальноукраїнської літературної мови на певному історичному етапі», хоча «суспільні умови, в яких активно функціонувала українська мова XIV-XV ст. звертають її до Заходу, на західноукраїнські землі… На західноукраїнських землях у XIV-XV ст. твориться не українська мова взагалі, а українська мова певного етапу, яка разом з іншими структурними елементами стає загальноукраїнським надбанням» [3, 21].

Заслуговує на особливу увагу мова рукописних пам’яток релігійної тематики, оскільки в попередні десятиліття в Україні вони ґрунтовно не вивчалися, а використання матеріалу з цих документів носило спорадичний характер. Як зауважує У. Добосевич, недостатня увага до вивчення пам’яток релігійного змісту в цей час була зумовлена трактуванням самої релігії як ідеологічного ворога. Тому на дослідження такого характеру радянська система накладала табу» [4, 5]. Проте маємо працю П. Бузука «Нарис історії української мови. Вступ, фонетика і морфологія» (1927), яка не лише систематизує писані пам’ятки, а й подає бібліографію їх досліджень, зокрема історико-мовознавчих. І хоч список праць не анотований, за ним можна скласти собі уявлення про аспекти, авторство праць кінця XIX – початку XX ст. про рукописні пам’ятки української мови.

Визначною рукописною пам’яткою II пол. XVI ст., в якій виявляються риси південно-західного наріччя, є Крехівський Апостол. Докладно описав цей рукопис І. Огієнко. У праці «Українська літературна мова XVI ст. і український Крехівський Апостол 1560 року» (1930) він розглянув фонетичну і морфологічну системи пам’ятки [6, 254]. Учений вказав також на важливість аналізу правописної системи пам’яток кінця XVI – початку XVII ст.,

зауваживши, що «реформація, поваливши стару ідею про ідентичність мов церковної і літературної і привівши живу українську мову до літератури, не довела в нас своєї праці до кінця, – вона позоставила старий традиційний церковнослов'янський правопис і для нової літератури. Але цей застарілий правопис у дуже багатьох точках суперечив живій українській вимові, а ще частіше затемнював її, тоді як автор, прихильник нових реформаційних ідей, все намагався писати живою народною мовою» [6, 254].

У кінці XIX – на початку XX ст. провадилися дослідження не лише рукописних пам'яток галицького походження, а й буковинського. Найдавнішою пам'яткою слов'янської писемності з території Буковини вважають Путнянське Євангеліє. Виявив, дослідив і видав його у 1888 р. український славіст-палеограф О. Калужняцький. Вивчаючи пам'ятку, науковець встановив близькість графічного стилю рукопису до Галицького Євангелія 1266 р., а виразна насиченість тексту характерними рисами української мови дала йому підстави датувати пам'ятку кінцем XIII – початком XIV ст.

Ще однією визначною рукописною пам'яткою староукраїнської мови є Пересопницьке Євангеліє 1556-1561 рр. Пам'ятка містить унікальний матеріал для вивчення історії української мови на всіх її рівнях та взаємодії народнорозмовних і книжних елементів в українській літературно-писемній практиці XVI ст. Цей рукопис досліджували П. Житецький, О. Грузинський, І. Чепіга та ін. Так, І. Чепіга опублікувала ряд праць, пов'язаних з аналізом мови рукопису (статті "Пересопницьке Євангеліє" (1990), "Пересопницьке Євангеліє і морфологічний стандарт української мови (на матеріалі іменника)" (1997)). Дослідниця зазначає, що пам'ятка засвідчує на морфологічному рівні велику кількість варіантів. З одного боку, широко вживаються давні флексії або їх старослов'янські відповідники, з іншого боку, фіксуються новіші закінчення, властиві народнорозмовній практиці з діалектними рисами південно-західного наріччя. Старі форми є даниною книжній традиції або старослов'янському оригіналові, новіші вже широко вживалися в мові ділової писемності, куди вільніше проникали народнорозмовні варіанти, а з середини XVI ст.

поширились і в перекладних конфесійних текстах [29, 231]. Аналіз словозміни форм іменників у Пересопницькому Євангелії дав змогу І. Чепізі зробити висновок, що норма української літературно-писемної мови XVI століття орієнтувалася на загальнонародну мову [7, 235].

Проведений аналіз мови українських грамот зазначеного періоду засвідчує формування ділової лексики староукраїнської літературної мови, зокрема правничої термінології. Історично офіційно-діловий стиль грунтується на документах Київської Русі, Галицько-Волинського князівства, адміністрації Великого князівства Литовського та на юридичних актах міських урядів XV-XVI ст. Важливе значення в становленні ділової мови мали найдавніші староукраїнські короткі ділові документи, у яких фіксували юридичні операції приватного і державного характеру – дарчі і купчі грамоти, заповіти та ін. Їхньою мовою є колишній «низький» стиль літератури Київської Русі. Проте ця мова вбирала в себе місцеві українські і засвоєні іншомовні елементи, поступово віддаляючись від церковнослов'янської традиції. Наприклад, на основі східнослов'янського кореневого й афіксального складу в мові українських грамот розвиваються і набувають поширення такі слова, як бѢлиця «шкурка білки як товар», вага «прилад для зважування», важити, вбачити «зважити (на що)», виновати «звинувачувати», вольность «звільнення від певних повинностей», вжити «спожити що-небудь», втискь «утиск», материзна «спадщина по матері», податокъ «грошові й натуральні збори з тяглих людей», данина «дарування, надання», всказати «сповістити», «повідомити», достатокъ, дяковати, забороняти та ін. З'являються нові слова для позначення абстрактних понять (личба, зарука, лагода, згода, пригода), виникають узагальнюючі слова в ономастичній лексиці (прузвище) [8, 9].

В українських документах поширюються слова, що виступають порівняно з давньоруськими у видозміненій фонетичній формі відповідно до звукових законів народнорозмовної мови: бчола (зам. пчела), вольшина «вільховий лісок» (зам. ольшина), вотнина (зам. отнина) і под. Набувають поширення два типово українські словотвірні типи із суфіксом -щина: на

позначення земель за назвою власника або її адміністративного центру (василевщина-1471) або на позначення податків (вєрховщина, воловщина, головщина) [10, 153]

У ділову мову проникають локальні назви, пов'язані з діалектними особливостями певних територій: верховина «верхня течія ріки», грунь «пагорок», дидка «мати батька або матері» дѢлъ «гірський хребет» (ділить гору пополам), криничина «місцевість, багата джерелами, полонина «гірське пасовище» та ін. З часом кількість регіоналізмів у мові українських грамот зростає, поповнюючи собою засоби загальнонародної номінації. Проте цей процес не був нескінченним: поступове формування мовного узусу обмежувало введення вузьколокальних слів у літературну мову.

Поширеним засобом розвитку лексики староукраїнської мови був семантичний зсув. Так, у грамотах слово боронити поряд із давнім значенням «заважати, чинити перепони» і «захищати» розвиває нове — «забороняти» (И тые Токаревскіе рекли: мы дей вамъ не боронимъ стада господарского паствити тамъ — 1495) [10, I, 113], розширює коло значень слово вина: якщо в давньоруський період воно означало провину, звинувачення, пеню, то в мові українських грамот це слово набуває ще ряду термінологічних значень-«грошовий штраф», «судова справа», «оплата за суд», «позичені гроші, борг» [10, I, 173-174].

У літературній мові нарощується запас характерних фразеологічних зворотів. Це, наприклад, бъчолы дєрти [10, I, 134], быти у вене «володіти майном, одержаним у віно» (139), быти оу соромотѢ «бути позбавленим честі» (140), на бѢгъ повернути са «кинутися тікати» (148), седити на вдовим столци «залишатися вдовою щонайменше протягом шести місяців після смерті чоловіка, щоб не втратити права на віно, яке залишив чоловік» (II, 332), вѢдати дати «повідомити» (I, 227), головою заплатити (248), горла избавити (251), дєржати оу правѢ «поводитися з кимось згідно з законом» (297), оу ласцѢ держати «ласково, з прихильністю ставитися до кого-небудь» (539), дорости лѢтъ (320), мати за собою «бути одруженим» (435) та ін.

Українсько-білоруські грамоти засвідчують порівняно мало запозичень з мов інших народів — тюркських, балтійських, молдавської, угорської, південнослов'янських. Це лексеми, що потрапляли спершу в діалекти української і білоруської мов, а вже потім — у спільну літературну мову або в формовані літературні мови східнослов'янських народів.

Безпосередні традиції ділового стилю давньокиївської мови, трансформованого на українському (також білоруському) грунті, продовжувались і розвивалися у мові ділових документів Великого князівства Литовського, де ця мова в силу історичних умов стала офіційною в урядових канцеляріях. Навіть у XVI ст., коли з підкоренням Литовського князівства Польщею українська літературна мова уже не тільки в Галичині, але й на всьому просторі її поширення стала зазнавати польського впливу, Литовський статут 1588 р. вимагав: «Писар земский маеть по руску литерами и словы рускими вси листы, выписы и позвы писати, а не иным языком и словы». З 1529 р. скрізь в Україні постають актові книги — гродські і земські. Сюди вписувалися різні акти — судові, мирові, тестаменти, договори, дарчі, закладні, купчі і под. Зразком для урядової української мови були чеські актові книги, звідки взято й саму форму цих актів. «Руська мова», як тоді називали офіційну мову Литовського князівства, була по суті спільною мовою українців і білорусів, становлячи в цілому факт історії літературних мов обох народів.

Помітне місце в актовій мові займає судово-юридична та адміністративно-державна термінологія (судової діяльності, назви установ, чинів і титулів): вина головная «пеня за вбивство» (15 ст.), кгвалтовная вина «штраф за насильство» (15 ст.), право волоськоє, земськоє, нємєцькоє, холопськоє (15 ст.), верны листъ «договірна грамота»(1468).

Більшість термінологічних сполук ділового стилю XIV-XVI ст. – це стійкі словесні штампи, характерною рисою яких є відсутність семантичної нерозкладності, значення їх виводиться із суми значень складників. Зауважимо, що ця риса є характерною і для сучасних юридичних мовних штампів.

У текстах ділових документів цього періоду староукраїнська лексика

виступає здебільшого у прямому значенні, вона нейтральна стилістично. Навіть у складі стійких стандартизованих словосполучень, зокрема юридичних термінів, порівняно легко простежуються первісні значення слів. Наприклад: головою заплатити, горла избавити «бути покараним на смерть», своєю рукою «власноручно, особисто», молчаніє чинити (творити) «забороняти оскаржувати судове рішення».

Стандартні формули офіційних документів досліджуваного періоду не були цілком застиглими. У багатьох стійких термінологічних словосполученнях виступають варіантні синтаксичні зв'язки, різний порядок слів. Змінювалось й лексичне наповнення окремих моделей штампів. Наприклад: чинимо знаємо (знакомито, знамєнито, вѢдомо, свѢдомо, явно), дати у знаменьє (вѢданьє, знати, вѢдати, вѢдомо) [11, 117].

Пам'ятки староукраїнської мови дають цікавий матеріал про творення стійких словосполучень на ґрунті іменників, прикметників і дієслів широкої семантики. Наприклад, слово *люди* у мові східних слов'ян періоду формування їх народностей мало чи не найбільше слів-конкретизаторів, утворюючи стійкі сполуки-терміни на означення різних категорій феодально залежних селян. У той час як на означення панівних верств існувало понад 50 окремих слів і словосполучень, на означення класу експлуатованих у мові східних слов'ян засвідчено більше 100 конкретизуючих означень до слів *люди, чоловѢкъ*.

Отже, зважаючи на ґрунтовні праці, присвячені аналізові староукраїнських пам'яток, актуальність таких досліджень беззаперечна, особливо тих пам'яток, які не були в полі спеціальної уваги мовознавців. Зауважимо, що незважаючи на військову могутність, Литовське князівство не змогло обійтися без руської (староукраїнської) мови, яку було визнано за державну. У цей період у мові українських грамот хоч і з'являється чимало запозичень з різних мов, однак основу лексики становлять давньоруські слова, успадковані від ділового письменства Київської Русі. Проаналізована джерельна база дає підстави стверджувати, що саме в цей час активно формується ділова мова, зокрема правнича лексика української мови.

Підсумовуючи все відзначене, можна зробити висновок, що мова староукраїнських пам’яток XIV-XVI ст. відображала особливості становлення самобутньої літературної мови і сприяла зміцненню її нормативності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Станівський М. Дві буковинсько-молдавські грамоти середини XV ст. // Укр. мова і літ. в школі. 1960. № 3. С.16-19.
2. Жовтобрюх М. Староукраїнські грамоти як пам’ятки літературної мови // Мовознавство. 1976. № 4. С.62-70.
3. Єдлінська У. Ділова мова XIV – XV ст. в українському мовотворчому процесі // Міжнар. конгр. україністів (2; 1993, Львів): Доп. і повідомл.: Мовознавство. Львів, 1993. С.17-21.
4. Добосевич У. Мова і стиль рукописних учительних Євангелій кінця XVI початку XVII ст.: Автореф. дис. … канд. філол. наук. Львів, 1997. 18 с.
5. Добосевич Уляна. Релігійне письменство у формуванні української книжної мови XVI – першої половини XVII ст. // Християнство й українська мова. Львів, 2000. С. 356.
6. Огієнко І. Українська літературна мова XVI ст. і український Крехівський Апостол 1560 р.: Літературно-лінгвістична монографія. Варшава, 1930. 520 с.
7. Чепіга І. Пересопницьке Євангеліє і морфологічний стандарт української мови (на матеріалі іменника) // Український діалектологічний збірник. Кн. 3. К.: Довіра, 1997. С.218-230.
8. Грунський М.К., Ковальов П.К. Нариси з історії української мови. Львів: Укрвидав, 1941. 355 с.
9. Розов В. Українські грамоти. Том 1. XIV в. і перша половина XV в. Київ: Друкарня ВУАН, 1928. 268 с.
10. *Словник староукраїнської мови XIV — XV ст.*: У 2 т. / Укл.: Д. Г. Гринчишин, У. Я. Єдлінська, В. Л. Карпова, І. М. Керницький, Л. М. Полюга, Р. Й. Керста, М. Л. Худаш. К.: Наукова думка, 1977 — 1978.

Т. 1 — 2.

11. Лисенко О. А. Фразеологічний склад ділових паперів XV-XVII ст. *Основи духовного життя українського суспільства та розвиток особистості*: Матеріали наук. конф. за підсумками викон. комплексної цільової програми. Х.: Нац. юрид. акад.. України, 2004. С. 115 – 118.

PHILOSOPHICAL SCIENCES

УДК 37.014:001.895

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОСВІТИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ: СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ТА ІННОВАЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ

Каранфілова Олена Володимирівна
кандидат філософських наук, доцент кафедри
філософії, політології, психології та права
Одеська державна академія будівництва та архітектури

Анотація: У тезах досліджено ключові виклики та стратегічні орієнтири системної трансформації національної освітньої сфери в умовах сучасних соціально-політичних і технологічних трансформацій.

Проаналізовано роль компетентнісного підходу, концепції навчання впродовж життя та цифровізації як основних чинників підвищення якості освіти та інноваційного розвитку суспільства. Обґрунтовано необхідність розбудови інтегративної освітньої моделі, що поєднує фундаментальну підготовку, сучасні цифрові технології та розвиток ціннісно-мотиваційної сфери особистості.

Ключові слова: Трансформація освіти, компетентнісний підхід, освітні інновації, цифровізація освітнього процесу, якість освіти, освітній простір, підготовка фахівців.

У край складних і динамічних умовах сьогодення українська система освіти, як і все суспільство, постає перед серйозними випробуваннями та викликами. З цієї причини наразі здійснюється системна трансформація для забезпечення нової якості освіти на кожному щаблі — від дошкільної до вищої школи. Попри складні соціально-політичні реалії та умови війни, реформування

освітнього сектору залишається пріоритетним напрямом у стратегії соціально-економічного розвитку нашої держави.

Сучасні реформи покликані зупинити ізоляцію та стагнацію досліджень, створити попит на якісну підготовку науково-педагогічних кадрів і винаходи в галузі фундаментальних та прикладних наук, подолати розрив між теорією і практикою, а також прискорити інтеграцію української вищої освіти та науки у Європейський дослідницький простір.

Основним завданням цієї трансформації є перетворення освітнього середовища на інноваційний простір, де здобувачі освіти опановують ключові навички XXI століття, необхідні для самореалізації та успішної професійної діяльності [1, с. 45].

Домінуючою установкою сучасного освітнього процесу стає нарощування та ефективне застосування людського капіталу як найважливішого ресурсу суспільного поступу. У цьому контексті особливого значення набуває впровадження інтелектуально-креативних технологій, які забезпечують пріоритет суб'єктно-смислового навчання, діагностику особистісного розвитку та формування аналітичних і творчих здібностей у здобувачів [4, с. 12].

Адаптація національної системи освіти до європейських стандартів передбачає послідовне впровадження компетентнісного підходу. Сучасний зміст освіти має задовольняти потреби ринку праці та сприяти вихованню ініціативної, відповідальної та гармонійно розвиненої особистості. Особливе місце у цьому процесі належить ціннісно-мотиваційній сфері, адже формування професійних компетенцій майбутніх фахівців вимагає ефективних механізмів перетворення суспільних цінностей у внутрішні особистісні орієнтири [3, с. 21].

Окремим стратегічним вектором модернізації виступає цифрова трансформація освітнього простору. Використання сучасних цифрових ресурсів — електронних бібліотек, освітніх платформ, інтерактивних та гейміфікованих засобів, а також елементів штучного інтелекту — усуває просторово-часові бар'єри, забезпечує інклюзивність навчального процесу та

оптимізує індивідуальні освітні траєкторії. Застосування універсальних моделей освітнього проектування (зокрема моделі Т. В. Ткач) дозволяє гармонізувати загальні методологічні засади із продуктивною особистісною діяльністю учнів та студентів [5, с. 220].

Підсумовуючи, зазначимо, що успішна модернізація національної освіти потребує системного підходу, який включає оновлення освітніх програм, активний розвиток цифрової інфраструктури, підвищення кваліфікації викладачів шляхом поглиблення міжнародного співробітництва, ширше залучення відкритих освітніх ресурсів та утвердження толерантного, діалогічного характеру взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрущенко В. Організоване суспільство : Проблеми суспільної самоорганізації та інституалізації в період радикальних трансформацій в Україні на рубежі століть : Досвід соціально-філософського аналізу : У 2-х кн. Кн. 1. Від мрії до дії / Віктор Андрущенко ; [наук. ред. Володимир Савельєв]. – Вид. 3-тє, випр. та доп. – Київ : Знання України, 2018. – 659 с.

2. Аксіосфера освіти: історичні тенденції та пріоритети сьогодення = Axiosphere of education : historical trends and priorities of the present : колективна монографія / М-во освіти і науки України, Нац. акад. пед. наук України ; за ред. В.О. Балуха ; [відп. за вип. В. О. Балух]. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2018. – 219 с.

3. Імплементація європейських стандартів в українські освітні дослідження : зб. матеріалів II Міжнарод. наук. конф. укр. асоціації дослідників освіти, 15 черв. 2018 р. / Укр. асоц. дослідників освіти, Нац. акад. пед. наук України ; [відп. за вип. Загоруйко Л. О. ; редкол.: Щудло Світлана та ін.]. – Київ : [Трек-ЛТД], 2018. – 169 с.

4. Тарадюк Н. Інтелектуальні технології: рефлективно-креативний аспект / Н. Тарадюк, А. Бляшевська. — Луцьк : Твердиня, 2009. — 168 с.

5. Ткач Т. В. Освітній простір особистості / Т. В. Ткач. — К. : Ін-т

психології ім. Г. С. Костюка, 2008. — 272 с.

6. Хрипко С. Ціннісні акценти духовно-креативних тенденцій освітньої культури в сучасній Україні / С. Хрипко, К. Пасько. — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2011. — 260 с.

ECONOMIC SCIENCES

UDC 338.48:640.4(477)"2021/2024"

STRUCTURAL CHANGES AND ECONOMIC TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S HOTEL AND RESTAURANT INDUSTRY

Izmailov Oleksandr
Ph.D.
V. N. Karazin Kharkiv National University
Kharkiv, Ukraine

Annotation: This study examines the main trends in the economic development of Ukraine's hotel and restaurant industry amid profound structural changes in the national economy. The dynamics of sales volumes of enterprises engaged in accommodation and food and beverage service activities are analyzed, with particular attention paid to the specific features and operating conditions of these enterprises since 2022.

The study also examines changes in the number of active enterprises, employment, and sales volumes across Ukraine's tourism industries during 2021-2024. The findings reveal an uneven recovery in economic activity, with increasing nominal sales volumes accompanied by persistent structural challenges and declining employment.

Key words: Hotel and restaurant industry, economic development, structural changes, sales volume, accommodation services, food and beverage service activities, inflationary processes.

The hotel and restaurant industry plays an important role in Ukraine's national economy by providing accommodation and food and beverage services, generating employment, and contributing to the development of entrepreneurship. However, the industry is highly sensitive to economic fluctuations, and its performance largely

depends on consumer market conditions, consumer demand, household purchasing power, operating costs, and the overall economic environment. Similar aspects of the hotel and restaurant industry are examined by O. Zelenska, S. Zelenskyi, and N. Alieshuhina [1], who focus on current trends in the industry's development under conditions of economic instability.

The full-scale invasion of Ukraine by the aggressor state in 2022 significantly affected the operating conditions of enterprises in the hotel and restaurant industry. Businesses faced declining consumer demand, forced population displacement, disruptions to logistics networks, rising operating costs, and security-related restrictions. The impact of crisis-related factors on business activities and their development prospects is also examined in the study by H. Strokovych and N. Danko [2].

At the same time, certain segments of the industry demonstrated a gradual increase in economic activity in subsequent years, highlighting the need to analyze not only overall sales volumes but also structural changes across different types of economic activity.

The aim of this study is to identify the main trends in the economic development of Ukraine’s hotel and restaurant industry during 2021-2024 based on an analysis of available statistical data on accommodation and food and beverage service activities, considering structural changes and inflationary processes.

The study is based on statistical data provided by the State Statistics Service of Ukraine concerning structural changes in the economy by type of economic activity. The analysis of the hotel and restaurant industry focuses on enterprises classified under NACE Code 55 (Accommodation) and NACE Code 56 (Food and Beverage Service Activities).

In 2021, the combined sales volume of enterprises engaged in accommodation, and food and beverage service activities amounted to UAH 48.06 billion. Of this amount, accommodation enterprises accounted for UAH 12.57 billion, while enterprises providing food and beverage services generated UAH 35.49 billion [3]. Thus, the food and beverage service sector accounted for approximately 73.9% of the

combined sales volume of these economic activities.

In 2022, because of the full-scale invasion, heightened security risks, economic difficulties, population migration, and other war-related factors, the sales volume of accommodation enterprises declined to UAH 7.73 billion, representing a decrease of approximately 38.5% compared with 2021. In the food and beverage service sector, the corresponding figure fell to UAH 27.88 billion, a decline of 21.4% [3]. The combined sales volume of both segments amounted to UAH 35.62 billion, decreasing by approximately 25.9% compared with the pre-war level.

These findings indicate that crisis-related factors affected different types of economic activity unevenly. Accommodation enterprises experienced a more substantial decline in sales volumes, which may be associated with reduced tourist demand, travel restrictions, and significant changes in the structure of tourist trips.

In contrast, enterprises engaged in food and beverage service activities depend to a considerable extent on everyday consumer demand, which may have contributed to the relatively smaller decline in the economic performance of this segment.

In 2023, nominal sales volumes showed signs of recovery. In the accommodation sector, sales increased to UAH 11.00 billion, while enterprises providing food and beverage services recorded sales of UAH 46.75 billion [3].

Compared with 2022, these figures represented increases of approximately 42.3% and 67.7%, respectively. The growth in the food and beverage service sector was particularly notable, as its sales volume had already exceeded the 2021 level.

In 2024, the development trends of these two segments of the hotel and restaurant industry began to diverge. The sales volume of accommodation enterprises increased to UAH 14.56 billion, approximately 32.4% higher than in the previous year. Meanwhile, the corresponding figure for food and beverage service enterprises declined to UAH 44.15 billion, representing a decrease of approximately 5.6% [3].

Despite the decline in the food and beverage service sector, the combined sales volume of the two types of economic activity reached UAH 58.71 billion. For a clearer illustration of these trends, Figure 1 presents the dynamics of sales volumes in Ukraine’s hotel and restaurant industry during 2021-2024.

The analysis of sales dynamics in the hotel and restaurant industry also requires consideration of inflationary processes, which significantly influenced the prices of goods and services during the period under review. According to the State Statistics Service of Ukraine, consumer prices in the “Restaurants and Hotels” category increased cumulatively by approximately 56.7% between December 2021 and December 2024 [4]. This suggests that the increase in nominal sales volumes may have been partly driven by rising service prices rather than solely by higher consumer demand and an increase in the actual volume of services provided.

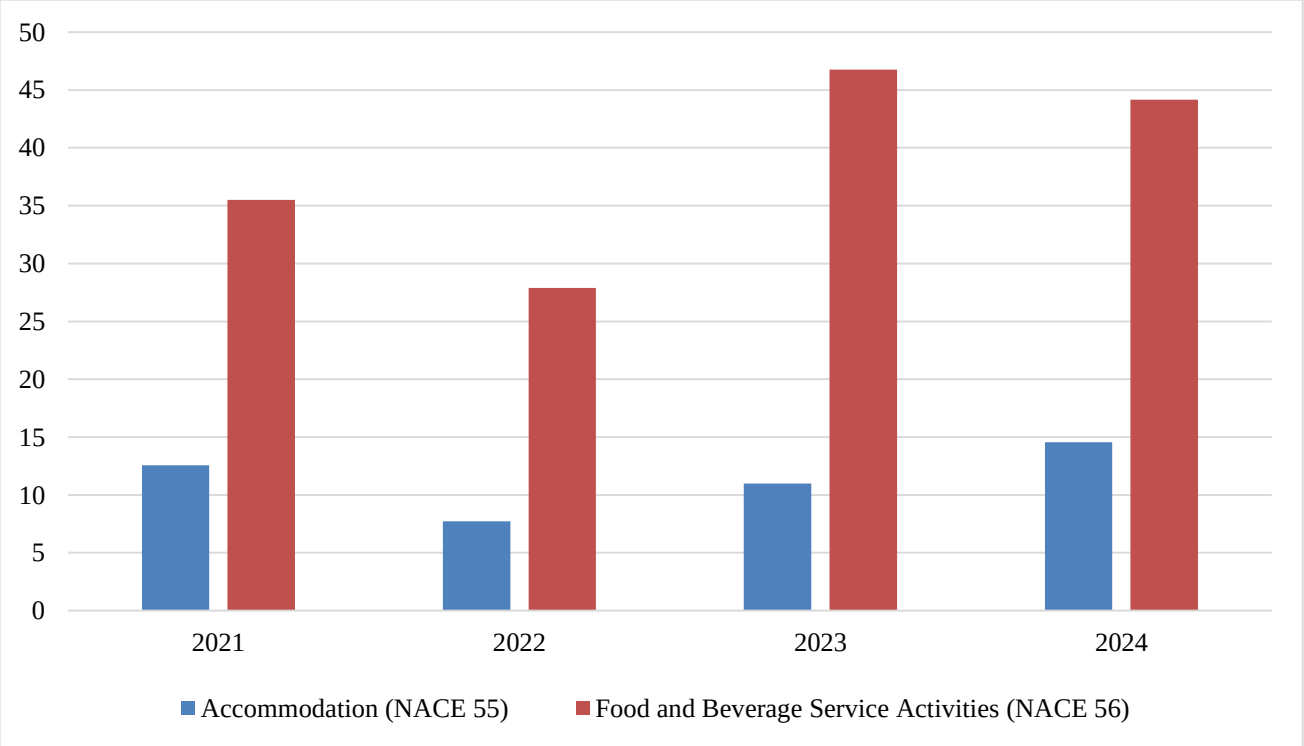


Fig. 1. Dynamics of Sales Volumes of Accommodation and Food and Beverage Service Enterprises in Ukraine, 2021-2024 (UAH billion)

The economic development of the hotel and restaurant industry should be considered in the context of the significant changes affecting Ukraine’s tourism sector. These changes concern a broader range of economic activities, including accommodation, food and beverage services, passenger transportation, travel agency activities, and other tourism-related services.

According to available statistical data, the number of active enterprises in Ukraine’s tourism industries decreased from 11,974 in 2021 to 7,554 in 2022 [3].

In 2023, this figure increased to 9,259 enterprises but declined again to 8,734 in 2024 [3]. Thus, the number of active enterprises in 2024 remained approximately 27.1% below the pre-war level. To provide a clearer overview of these changes, Table 1 presents the main economic indicators of Ukraine's tourism industries during 2021-2024.

These findings indicate an uneven recovery in entrepreneurial activity and the persistence of challenging economic conditions in the tourism sector.

Similar trends were observed in employment dynamics. In 2021, enterprises operating in Ukraine's tourism industries employed 100,414 persons, while in 2022 this figure declined to 77,290. Employment continued to decrease in subsequent years, reaching 75,200 persons in 2023 and 73,239 in 2024. Thus, compared with 2021, the number of employed persons decreased by approximately 27.1%. This trend indicates that the gradual recovery of economic activity was not accompanied by a corresponding increase in employment.

Table 1

Indicator	2021	2022	2023	2024
Number of active enterprises, units	11,974	7,554	9,259	8,734
Number of employed persons	100,414	77,290	75,200	73,239
Sales volume, UAH billion	96.09	46.37	70.65	84.60

Key Economic Indicators of Ukraine's Tourism Industries in 2021-2024 [3].

At the same time, the dynamics of sales volumes among enterprises operating in tourism industries followed a somewhat different pattern. In 2021, the combined sales volume amounted to UAH 96.09 billion, declining to UAH 46.37 billion in 2022. In 2023, this figure increased to UAH 70.65 billion and reached UAH 84.60 billion in 2024. Despite substantial growth compared with 2022, the nominal sales volume in 2024 remained approximately 12.0% below its 2021 level.

A comparison of these indicators reveals differences between the recovery of enterprises' financial performance and changes in the scale of entrepreneurial

activity. Despite the increase in sales volumes after 2022, the number of active enterprises and employed persons remained considerably below pre-war levels. Furthermore, nominal sales figures were influenced by inflationary processes, highlighting the need to distinguish between changes in monetary indicators and the actual recovery of economic activity.

These findings provide additional insight into the economic development of Ukraine's hotel and restaurant industry and indicate the presence of structural imbalances within tourism industries. An increase in sales volumes is not always accompanied by a proportional recovery in employment and the number of active enterprises. Accordingly, assessing the economic performance of the hotel and restaurant industry requires consideration of not only financial indicators but also broader development trends in the tourism sector.

The analysis revealed that the economic development of Ukraine's hotel and restaurant industry during the period under review was uneven and accompanied by significant changes in sales volumes. The most substantial decline in economic activity occurred in 2022, with the accommodation sector experiencing greater losses than enterprises engaged in food and beverage service activities.

In 2023, both segments recorded increases in nominal sales volumes; however, their development trends diverged in 2024. Growth in the sales volumes of accommodation enterprises was accompanied by a moderate decline in the food and beverage service sector, indicating differences in operating conditions and the pace of recovery across these types of economic activity.

At the same time, the fact that the combined sales volume in 2024 exceeded its 2021 level cannot be regarded as conclusive evidence of a full recovery of the industry. Significant increases in consumer prices during the period under review affected the nominal economic performance of enterprises, while actual changes in the volume of services provided may have differed considerably from those reflected in monetary terms.

The findings highlight the need for a comprehensive assessment of the economic performance of the hotel and restaurant industry, considering inflationary

processes, changes in consumer demand, and the specific development trends of the accommodation and food and beverage service sectors. Nevertheless, the identified trends indicate that enterprises have been gradually adapting to changing operating conditions, creating favorable conditions for the industry's further recovery.

The analysis of tourism industries also revealed that the recovery of nominal sales volumes was accompanied by a continued decline in employment and a reduction in the number of active enterprises compared with pre-war levels. These results emphasize the importance of considering structural indicators alongside financial performance when assessing the economic recovery of the hotel and restaurant industry.

REFERENCES:

1. Zelenska, O. O., Zelenskyi, S. M., & Alieshuhina, N. O. (2025). Assessment of current trends in the development of the hotel and restaurant industry in Ukraine. *Problems and Prospects of Economics and Management*, 3(43), 79-91. https://doi.org/10.25140/2411-5215-2025-3(43)-79-91
2. Strokovych, H. V., & Danko, N. I. (2025). Hotel and restaurant business in Ukraine: Analysis of current trends and prospects. *Business Inform*, 9, 211-219. https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-9-211-219
3. State Statistics Service of Ukraine. (n.d.). *Volume of products (goods and services) sold by enterprises by type of economic activity*. https://stat.gov.ua/uk
4. State Statistics Service of Ukraine. (n.d.). *Consumer price indices*. https://stat.gov.ua/uk

UDC 339.5:621.39

ADAPTING GLOBAL TELECOMMUNICATION STRATEGIES TO EXPORT MARKET REQUIREMENTS: THE CASE OF AZERCELL

Seyidov Orxan
Baku Business University, Baku, Azerbaijan

Abstract: This paper examines how internationally established telecommunication strategies can be adapted to the requirements of export-oriented service delivery, using Azercell in Azerbaijan as a documentary case. Drawing on the World Trade Organization's framework for trade in services, the OECD–IMF–UNCTAD–WTO approach to digital trade measurement and publicly available company materials, it distinguishes a foreign commercial relationship from a statistically measurable service export. The analysis identifies inbound wholesale roaming, international connectivity and the prospective remote delivery of enterprise digital solutions as relevant but differently evidenced channels. A qualitative adaptation matrix links market requirements to operational actions, institutional risks and measurable indicators. The study finds that international technical compatibility and a broad roaming partner network create necessary conditions for cross-border service provision but cannot establish export earnings without residency-based transaction data. It proposes a staged strategy based on partner segmentation, service standardisation, contract compliance, cybersecurity and transaction-level export measurement. The findings offer a practical framework for Azerbaijan's telecommunications operators without treating unverified export outcomes as established facts.

Keywords: Telecommunications; export of services; Azercell; international roaming; global strategy; local adaptation; digital trade; Azerbaijan.

1. Introduction

The internationalisation of telecommunications differs from conventional merchandise exports. Network services are delivered through interconnected

infrastructure, bilateral commercial arrangements and digital platforms, often without a physical product crossing a border. This makes the distinction between international activity and export performance analytically important. The WTO identifies cross-border supply and commercial presence among the principal modes through which telecommunications services can be traded [1]. Yet the existence of an overseas partner, a roaming agreement or an international service offer does not by itself quantify the export of a service.

For telecommunications operators in relatively small national markets, external demand may create opportunities to diversify service revenue and improve the use of existing infrastructure. Internationalisation also introduces strict requirements concerning interoperability, reliability, wholesale pricing, regulatory compliance, data security, quality assurance and dispute resolution. Strategies developed in large international markets must therefore be adapted to the institutional, technical and commercial conditions of the home operator. Research on Azerbaijan's export potential emphasises the importance of overcoming structural and market-access constraints; although that evidence is not specific to telecommunications, it offers a useful framework for assessing service-export readiness [7].

Azercell Telecom LLC provides a relevant exploratory case. Its public materials document international roaming services, relationships with foreign mobile networks and continued investment in network modernisation, artificial intelligence and cybersecurity [2–4]. The central research question is: how can these global telecommunications practices be adapted to enable commercially viable and properly measurable exports of telecommunications and related digital services from Azerbaijan? The purpose is not to estimate Azercell's actual export revenues, for which the public documents reviewed here provide insufficient transaction-level information, but to construct a testable export-oriented strategy.

2. Conceptual framework and methodology

International strategy is often described as a tension between efficiency through standardisation and responsiveness to specific markets. In telecommunications, standardised technical interfaces, network protocols and security

requirements reduce the costs of cooperation, while prices, customer support, contracts and compliance must respond to the partner country and the end-user segment. Export readiness is therefore not equivalent to technological readiness: the operator must also have an identifiable non-resident buyer, a service delivery mechanism, settlement procedures and records suitable for trade statistics.

According to the WTO's services-trade framework, cross-border supply (Mode 1) and consumption abroad (Mode 2) are analytically distinct from establishment through commercial presence (Mode 3) [1]. The WTO also makes clear that balance-of-payments service exports are assessed through transactions between residents and non-residents rather than by the geographic reach of a brand [5]. This distinction is particularly relevant to roaming. The Handbook on Measuring Digital Trade explains that when a visitor connects to a foreign mobile network using a home-country SIM, the relevant international transaction generally occurs between the visited-network and home-network operators; it is the wholesale charge between the operators that matters for the trade transaction [6].

The research uses a qualitative single-case design. Its evidence base consists of Azercell's corporate description, published roaming partner list and 2026 company communication concerning 2025 network development [2–4], interpreted alongside WTO and digital-trade measurement guidance [1, 5, 6]. The documents were examined for three dimensions: (i) international technical and commercial capacity, (ii) potential channels of supply to non-resident customers, and (iii) organisational changes needed to document and scale exports. The resulting matrix and roadmap are analytical proposals, not findings from interviews, confidential contracts or financial statements. No causal estimates or numerical forecasts are claimed.

3. Global telecommunications strategies and the Azercell context

International telecommunications strategies increasingly combine network interoperability with digitally managed customer experience, enterprise connectivity and risk management. Their practical importance for export strategy is that the operator must offer an internationally intelligible service with predictable quality, commercially defensible settlement terms and clear liability arrangements. Inbound

wholesale roaming, international capacity provision and enterprise connectivity have different customers and distinct revenue recognition requirements; they should not be aggregated merely because all contain an international element.

Azercell's corporate website identifies the company as a leading domestic mobile operator and describes its innovation and connectivity strategy [2]. Its roaming information page lists numerous foreign networks and supported technologies, indicating an established technical and partner environment for international mobile usage [3]. In a communication published on 27 April 2026, the company reported that its 2025 strategic programme emphasised network modernisation, artificial intelligence, cybersecurity and resilience, alongside service quality [4]. These statements support an assessment of organisational capabilities and strategic priorities, but they are company-reported information rather than independently audited evidence of export performance.

The location of the network and the residence of the purchaser determine the export interpretation. When a subscriber from a foreign network visits Azerbaijan and uses Azercell's network under a wholesale arrangement, the Azerbaijani operator may provide a service to a non-resident network operator and earn a service-export receipt. Conversely, when an Azercell customer uses a foreign host network, Azercell may incur a wholesale service import even if it subsequently charges its Azerbaijani subscriber. Retail roaming receipts from domestic residents should not automatically be reclassified as exports. The relevant accounting treatment depends on the actual contracts, residency of transacting units and recognised settlements [6].

4. Export market requirements and strategic adaptation

The first export requirement is commercial segmentation. Foreign mobile operators are prospective wholesale customers for inbound roaming; foreign businesses may be buyers of connectivity or other digitally deliverable enterprise products; and international platforms may act as distributors or intermediaries. Each segment has different purchasing criteria. Wholesale partners prioritise availability, settlement accuracy and transparent tariff structures. Enterprise buyers additionally evaluate response time, integration capacity, information security, contractual

performance guarantees and data processing obligations.

The second requirement is adaptation without fragmentation. An operator can use standardised service definitions, technical documentation and incident-management procedures while tailoring commercial proposals to priority partner groups. Markets should not be ranked only by geographic proximity. Potential inbound demand, travel and business links, interconnection feasibility, settlement risk and contractual enforceability should all enter partner selection. Such criteria are proposed for evaluation rather than asserted as an existing Azercell market-ranking practice. Related studies of Azerbaijani firms suggest that digital networks can improve export coordination and market access, while AI-supported market intelligence may strengthen cross-border commercial decision-making. These insights are transferable propositions rather than empirical findings about Azercell [8, 9].

Table 1.

Proposed export-oriented strategic adaptation matrix for Azercell

Export requirement	Adaptation measure	Suggested performance indicator
Non-resident wholesale demand	Prioritise inbound roaming partners using demand and settlement criteria	Wholesale receipts from non-resident operators
Network reliability and interoperability	Standardise testing, service levels and incident escalation	Availability and cross-network service success
Competitive service terms	Develop segmented wholesale prices and contract templates	Contribution margin by partner segment
Enterprise digital-service potential	Pilot remotely delivered B2B connectivity solutions subject to feasibility	Number and value of verified non-resident contracts
Cybersecurity and compliance	Apply partner-specific security and data-governance checks	Compliance exceptions and incident resolution time
Trade-statistical integrity	Record buyer residency and international settlement separately	Reconciled export receipts versus imports

Source: Author's analytical framework based on WTO trade-in-services concepts [1, 5], the digital-trade measurement handbook [6], and publicly disclosed Azercell capabilities [2–4]. The measures and indicators are proposals and do not represent reported company results.

Third, a viable export strategy requires alignment with security and regulation. Cross-border data routing, traffic monitoring, customer identification, privacy and

cyber-resilience create costs and obligations. A technical product that functions reliably may nevertheless be unsuitable for a market if its contract, information-governance or certification arrangements cannot meet that market's requirements. Quality of service should therefore be converted into contractually specified and monitored indicators rather than presented as a general marketing claim. Fourth, the export strategy must contain a measurement system. It should identify each non-resident counterparty, the type of service supplied, the gross and net wholesale amount, settlement currency, transaction period and relevant credits or adjustments. This creates an evidence trail separating service exports from domestic retail sales and from service imports. The distinction improves strategic decision-making as well as external economic reporting.

5. A phased implementation framework

A realistic implementation programme should begin with an internal diagnostic, not immediate foreign-market expansion. In the first stage, the operator would map current bilateral agreements, identify the non-resident counterparties and reconcile wholesale roaming receivables and payables. The output would be a baseline that separates export-eligible service transactions from imported roaming services and domestic subscriber sales. Such a baseline would also indicate whether the most promising channel is existing inbound wholesale traffic or a new enterprise-facing offering.

In the second stage, market selection and partner development should proceed through transparent criteria. Candidate markets could be scored using foreign visitor demand, demonstrated traffic patterns, potential margin, technical readiness, payment risk and security requirements. Management should compare the incremental costs of improving an existing partner relationship against the costs of launching a new internationally sold product. This prevents the use of export diversification as a label for projects without a defensible revenue model.

The third stage would test a limited number of initiatives under predefined success thresholds. For inbound roaming, these may include quality-of-service improvements, better settlement data and partner-specific commercial offers. For

enterprise products, a pilot would require a clearly identified non-resident customer, a deliverable cross-border service, an enforceable contract and an independently traceable receipt. Scaling should follow only where customer demand, profitability and compliance have been demonstrated.

In the fourth stage, a monitoring dashboard should connect commercial performance to trade measurement. Relevant indicators include verified export receipts from non-residents, export contribution margin, concentration of revenue among external partners, payment delays, service incidents and complaint resolution. Import payments for outbound roaming should be monitored separately so that increases in international activity are not confused with increases in net export value.

6. Discussion

The case suggests a two-sided conclusion. On one hand, international roaming connectivity and modern network operations offer an operational platform from which export-oriented services can be developed. Azercell's publicly documented foreign network interoperability and infrastructure priorities justify treating it as a plausible case for designing such a strategy [2–4]. On the other hand, these same sources are insufficient to establish its present export share, the profitability of individual bilateral agreements or the demand for new cross-border enterprise services. This evidence gap limits any claim that the company has already achieved the export outcomes proposed here.

The proposed approach also has relevance beyond Azercell. It highlights how trade statistics and corporate strategy interact in service sectors: commercial internationalisation can rise without equivalent growth in resident-to-non-resident service receipts. International marketing, network coverage and cross-border service exports are related but not interchangeable concepts. Clear identification of the purchaser and service provider can protect managerial analysis from overstatement. This distinction is consistent with broader research treating export capacity as a combination of domestic capabilities and external-market conditions [7–9].

For public policy, the most useful enabling measures would be predictable sectoral rules, dependable international interconnection, digital-trade measurement

capacity and proportionate cybersecurity governance. These conditions could support multiple operators and digital-service suppliers, rather than providing selective commercial advantages to an individual company. This remains a policy interpretation; the present documentary study does not test the effectiveness of any particular regulatory reform.

7. Conclusion

This study examined how global telecommunications strategies may be adapted to export market requirements using Azercell as a qualitative case. It identifies a strategic sequence from international technical connectivity to non-resident customer segmentation, contractual adaptation, reliable cross-border delivery and verifiable transaction measurement. The central result is conceptual and operational: roaming agreements are evidence of international service capability, but service exports should be established through the residence of the transacting parties and actual wholesale or enterprise service receipts. Inbound roaming is a plausible current export channel; the expansion into other digitally delivered business services is a potential strategic option requiring separate market validation.

The research is limited by the absence of disaggregated company financial records, wholesale traffic statistics and interviews with commercial decision-makers. Future studies could test the proposed matrix using time-series records of inbound and outbound roaming settlements, non-resident contract revenue and service quality, and compare different operators or countries. Such evidence would make it possible to move from strategic feasibility to measured export performance.

REFERENCES

1. World Trade Organization (WTO). Telecommunications services. https://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/telecom_e/telecom_e.htm (accessed 4 November 2026).

2. Azercell Telecom LLC. About us: Company and strategy. https://www.azercell.com/en/about-us.html (accessed 4 November 2026).

3. Azercell Telecom LLC. Roaming: Partner networks and supported

technologies. https://www.azercell.com/en/personal/plans-and-services/roaming.html (accessed 4 November 2026).

4. Azercell Telecom LLC. Azercell continues its strategic contribution to strengthening the national digital ecosystem. 27 April 2026. https://www.azercell.com/en/about-us/press-releases/news/azercell-milli-rqmsal-ekosistemin-geclndirilmsin-strateji-tehfsini-davam-etdirir.html (accessed 4 November 2026).

5. International Monetary Fund, OECD, UNCTAD and World Trade Organization. Handbook on Measuring Digital Trade, Second Edition. OECD Publishing, 2023. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/07/handbook-on-measuring-digital-trade-second-edition_099afd2f/ac99e6d3-en.pdf.

7. Babishov, S. S. (2024). Assessment of export potential in economic development. Audit: Journal of Development Prospects of Market Economy, 4(46), 106–118. https://doi.org/10.59610/bbu4.2024.4.10

8. Gurbanov, A. A., & Babishov, S. (2025). Evolving digital networks for export growth in Azerbaijan: An integrated model for agrarian SMEs. German International Journal of Modern Science, 110, 8–13. https://doi.org/10.5281/zenodo.16900954

9. Gurbanov, A. A., & Babishov, S. S. (2025). From data to markets: How AI transforms export capacity and strategic decision-making of SMEs. Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft, 118, 37–40. https://doi.org/10.5281/zenodo.18003598

DIGITAL ENTREPRENEURSHIP AS A PATHWAY TO YOUTH LEADERSHIP AND CIVIC ENGAGEMENT IN KAZAKHSTAN: BRIDGING BUSINESS INNOVATION AND SOCIAL IMPACT

Yerkimbayev Miras,
Yerkimbayev Tair
Astana, Kazakhstan

Abstract: Digital entrepreneurship is increasingly promoted as a route to economic opportunity for young people in Kazakhstan, yet its relationship to leadership development and civic engagement remains underexplored. This study examines how young digital entrepreneurs in Astana and Almaty experience the link between building a business and exercising leadership in their communities. Drawing on semi-structured interviews with eighteen founders of youth-led digital ventures, the research identifies three mechanisms through which entrepreneurial activity fosters civic leadership: skill transfer from business to community problem-solving, the formation of peer networks that extend beyond commercial goals, and the emergence of role-model effects that reshape local expectations of youth agency. The findings suggest that digital entrepreneurship functions not only as an economic pathway but also as an informal school of leadership and civic responsibility.

Introduction. Kazakhstan's digital economy has expanded rapidly, and young people have been positioned at the centre of this transformation. Government programs such as Aqyl Tech and IT-Aiel offer nationwide training in AI, digital literacy, and financial skills for youth, while the country's startup ecosystem has drawn increasing venture capital and policy attention. For many young Kazakhstanis, launching a digital venture has become an imaginable and even attractive career path.

At the same time, the relationship between entrepreneurship and leadership is not automatic. Research on Kazakhstani startups has identified transformational leadership as a critical factor in innovation and success, yet the question of how entrepreneurial experience shapes young people's capacity for leadership beyond the firm remains largely unexplored. If digital entrepreneurship is to be a pathway not

only to income but also to civic responsibility, it is important to understand the mechanisms through which business experience translates into community engagement.

This paper addresses that question by asking: How do young digital entrepreneurs in Kazakhstan experience the relationship between building a business and exercising leadership in their communities, and what mechanisms connect entrepreneurial activity to civic engagement? The study focuses on youth-led ventures in Astana and Almaty, where the concentration of incubators, co-working spaces, and innovation hubs is highest, but where disparities in access to digital infrastructure and networks remain significant.

Literature review. The literature on youth entrepreneurship in Kazakhstan has grown alongside national digitalization efforts. Salkynbayeva, Tayauova, and Chowdhury argue that youth entrepreneurship is a vital strategy for increasing youth employment and that systematic government support — including grants, tax incentives, and training programs — is a key tool for fostering it. Their analysis positions young entrepreneurs primarily as economic actors whose activities contribute to job creation and labour market stability.

A second strand of research focuses on the internal conditions of startup success. Tsakalerou's study of Kazakhstan's technology startups identifies transformational leadership, cooperation, emotional intelligence, and diversity as factors positively correlated with innovative capability. This work suggests that leadership is not merely an individual attribute but a relational and organisational capacity that develops through the process of building a venture.

A third area of inquiry concerns the barriers to inclusive digital entrepreneurship. Research on youth entrepreneurship in Kazakhstan notes that rural youth, young women, and youth from lower-income families face disparities in access to internet, co-working spaces, incubators, and digital skills training. The barrier is not simply the availability of technology but the unequal distribution of competencies and networks needed to use it meaningfully. This literature highlights the importance of mentorship and infrastructure in enabling youth to move from

aspiration to action.

What remains less examined is how entrepreneurial experience itself shapes young people's leadership capacities and their sense of responsibility to their communities. The literature tends to treat entrepreneurship as an economic outcome and leadership as an input to business success. This study reverses that lens, asking how business-building may function as a site of leadership formation and civic socialisation.

Methods and methodology. This study employed a qualitative research design to explore how young digital entrepreneurs in Kazakhstan experience the relationship between their ventures and their leadership in the community. Qualitative methods are appropriate when the research aim is to understand processes, meanings, and mechanisms rather than to measure the strength of predefined variables.

Data were collected through eighteen semi-structured interviews conducted between March and May 2026 with founders and co-founders of youth-led digital ventures based in Astana and Almaty. Participants were aged 18–27 and represented sectors including educational technology, e-commerce, digital services, and social-impact platforms. Recruitment proceeded through purposive sampling from startup incubators, university entrepreneurship programs, and online founder communities. Interviews lasted between 40 and 65 minutes and were conducted in Russian, Kazakh, or English according to participant preference, then transcribed and translated where necessary.

The interview guide explored three domains: participants' trajectories into digital entrepreneurship, their experiences of leadership within their ventures, and their engagement with community or civic issues beyond the business. Data were analysed using thematic analysis following Braun and Clarke's six-phase procedure. This inductive approach allowed themes to emerge from participants' accounts rather than imposing categories derived from the economic or leadership literature.

Results and analysis. The analysis identified three mechanisms that participants described as central to the relationship between digital entrepreneurship and civic leadership: skill transfer, network extension, and role-model effects.

Skill transfer from business to community problem-solving. Participants consistently described how competencies developed in building a business — project management, communication, resource allocation, and user research — became applicable to community challenges. One founder of an educational technology platform explained that the same skills he used to design a product for students were later applied to organising a volunteer initiative at his former school. This finding resonates with research suggesting that digital labour platforms and startup ecosystems can build entrepreneurial skills, digital literacy, and professional networking capacities that extend beyond the immediate commercial context.

Network extension beyond commercial goals. The second theme captured participants' experience of forming peer networks that transcended purely business relationships. Several interviewees described how founder communities and incubator cohorts became spaces for discussing social problems, sharing opportunities for civic projects, and mobilising collective responses. One co-founder noted that her startup cohort organised a joint initiative to provide digital literacy training in a rural community, not because it served any commercial interest, but because the network made collective action feasible. This aligns with literature emphasising that access to networks is a key factor in inclusive youth entrepreneurship, and that mentorship and peer communities can bridge the gap between individual ambition and collective action.

Role-model effects and shifting expectations. The third and most unexpected theme concerned participants' awareness that their visible entrepreneurial activity changed expectations among younger peers and community members. Several interviewees described being approached by school students or university underclassmen who saw their ventures as evidence that young people could create opportunities rather than wait for them. One founder reflected: "When they see someone their age building something, it changes what they think is possible." This role-model effect was not a deliberate strategy but an emergent consequence of visible entrepreneurial action. It suggests that digital entrepreneurship can function as a form of civic leadership by reshaping local narratives about youth agency and

capability.

These mechanisms operated in combination. Skill transfer provided the practical capacity for civic engagement, network extension provided the relational infrastructure, and role-model effects provided the cultural permission for young people to see themselves as leaders.

Conclusion. This study set out to examine how young digital entrepreneurs in Kazakhstan experience the relationship between building a business and exercising leadership in their communities. The findings indicate that digital entrepreneurship can function as an informal pathway to civic leadership through skill transfer, network extension, and role-model effects. For Tair and Miras, this conclusion carries a practical implication: the value of entrepreneurial education lies not only in preparing young people to start businesses but also in cultivating the leadership capacities that businesses can help develop. The study also suggests a policy implication for Kazakhstan's youth entrepreneurship programs: support for mentorship, peer networks, and visible role models may amplify the civic benefits of entrepreneurial activity beyond economic outcomes. Future research should examine how structured mentorship and community-engagement components might be integrated into startup incubators and university entrepreneurship curricula.

REFERENCES

1. Tsakalerou, M. (2024). Innovating the future: Decoding the startup ecosystem in a nascent emerging economy. In Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). https://doi.org/10.1109/IEEM62345.2024.10857171

2. Salkynbayeva, F. D., Tayauova, G. Z., & Chowdhury, D. (2025). Effective ways to manage employment through the development of youth entrepreneurship. Bulletin of "Turan" University, (1), 304–314. https://doi.org/10.46914/1562-2959-2025-1-1-304-314

3. Journal of Daoist Studies. (2025). Digital labour platforms, youth entrepreneurship, and inclusive development in Kazakhstan. Journal of Daoist

Studies.
https://journalofdaoiststudies.org/index.php/journal/article/download/173/61/254

4. Silk Road Studies Program. (2025). Youth and digital technology in Central Asia: A comparative analysis of Uzbekistan, Kazakhstan, Kyrgyzstan, and Tajikistan. https://www.silkroadstudies.org

5. Aitzhanova, D., Begentayev, M. M., Mukhanova, G. S., & Antoni, A. (2025). Success factors of youth entrepreneurship projects based on fuzzy analytic hierarchy method on the example of Kazakhstan. Satbayev University Repository. https://repository.satbayev.university

УДК 331.1

ДЕМОГРАФІЧНІ ЗМІНИ ЯК ЧИННИК ТРАНСФОРМАЦІЇ ТРУДОВИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄВРОПИ

Безпалько Олена Вікторівна,
к.е.н., доцент
Драган Аріна Віталіївна,
Здобувач вищої освіти ОС «Бакалавр»
Національний університет харчових технологій
Київ, Україна

Анотація: Визначено вплив демографічних змін на трансформацію трудових відносин в Україні та країнах Європи, особливу увагу приділено впливу старіння населення та міграційних процесів на зайнятість, кадрову політику та адаптацію ринку праці до сучасних викликів.

Ключові слова: Демографічні зміни, старіння населення, міграційні процеси, трудові відносини.

Однією з провідних демографічних тенденцій у Європі є старіння населення. За даними Євростату [1], частка осіб віком 65 років і старше в населенні ЄС зросла з 16,4 % у 2004 році до 21,6 % у 2024 році. Це змінює вікову структуру робочої сили та підвищує значення професійного досвіду старших працівників. Відповідно, роботодавцям необхідно запобігати віковій дискримінації, забезпечувати можливості підвищення кваліфікації та створювати умови для продовження трудової діяльності. Водночас передача знань через наставництво допомагає зберігати професійні компетентності й сприяє розвитку молодих фахівців.

Важливим напрямом трансформації трудових відносин є поліпшення якості робочих місць. За матеріалами Єврофонду [2], у 2024 році 33 % опитаних працівників хотіли б працювати менше годин. Це підкреслює важливість узгодження робочого навантаження з потребами працівників і забезпеченням балансу між роботою та особистим життям. Здатність роботодавців залучати й

утримувати персонал залежить не лише від оплати праці, а й від безпеки, стабільності зайнятості, гнучкості графіків і можливостей професійного розвитку. Важливу роль відіграє соціальний діалог, який дає змогу враховувати інтереси працівників під час ухвалення рішень щодо умов та організації праці.

Демографічні зміни також посилюють потребу в професійній мобільності та навчанні протягом життя. Оновлення знань, опанування нових навичок і перекваліфікація допомагають працівникам адаптуватися до змін попиту на робочу силу. Тому роботодавцям важливо інвестувати в розвиток персоналу, а державі — узгоджувати професійну освіту з потребами ринку праці. Це сприяє подоланню дефіциту кадрів і розширенню можливостей працевлаштування тих, хто раніше не брав участі в трудовій діяльності.

В Україні ці проблеми загострилися внаслідок повномасштабного вторгнення. Мобілізація, внутрішнє і зовнішнє переміщення населення працездатного віку посилили дефіцит працівників і створили додаткові труднощі для підприємств. За таких обставин важливо підтримувати повернення учасників бойових дій до цивільної зайнятості, сприяти працевлаштуванню внутрішньо переміщених осіб, створювати умови для повернення громадян з-за кордону, коли це стане можливим. Реалізація цих завдань потребує спільних зусиль держави й роботодавців. Практичне значення мають професійна перепідготовка, адаптація робочих місць, найм без дискримінації і створення безпечних умов праці. Водночас важливо забезпечувати справедливу оплату, запобігати надмірному навантаженню та підтримувати професійний розвиток.

Показовим для порівняння є досвід Польщі, де старіння населення та скорочення працездатної вікової групи створюють передумови для дефіциту робочої сили. За прогнозом Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР; OECD) [3; 4] чисельність населення віком 15–64 роки може зменшитися з 24,8 млн осіб у 2024 році до 19,8 млн у 2050 році, тому особливого значення набуває залучення до зайнятості економічно неактивного населення. Польща розширила можливості державних служб зайнятості щодо

підтримки економічно неактивних осіб. Такий підхід передбачає допомогу людям з інвалідністю, жінкам, які повертаються до роботи після декрету і працівникам старшого віку. Для розширення їхньої участі в ринку праці важливі професійне навчання, співпраця служб зайнятості з роботодавцями та розвиток гнучких форм роботи. Також необхідно усувати перешкоди, пов'язані з обов'язками з догляду, станом здоров'я, недостатньою кваліфікацією або обмеженим доступом до робочих місць.

Порівняння України та Польщі засвідчує, що вплив демографічних змін залежить від суспільно-економічних обставин. В Україні першочерговими є подолання наслідків війни, відновлення трудового потенціалу та інтеграція людей, які змінили місце проживання або повертаються до цивільної роботи. У Польщі основна увага зосереджується на старінні населення, скороченні працездатної вікової групи та залученні економічно неактивних осіб. Для обох країн актуальними залишаються професійне навчання, інклюзивність, гнучка організація праці та створення умов для утримання працівників.

Висновки. Демографічні зміни впливають не лише на чисельність робочої сили, а й на кадрову політику підприємств, організацію робочого часу, професійний розвиток і державну політику зайнятості. Адаптація до цих процесів потребує забезпечення належних умов праці, розвитку професійних навичок, підтримки різних груп населення та посилення соціального діалогу. Для України пріоритетом є відновлення трудового потенціалу в умовах війни та післявоєнної відбудови, тоді як досвід Польщі підкреслює важливість залучення економічно неактивних осіб. Спільним завданням є формування гнучкого й інклюзивного ринку праці, здатного впоратися з демографічним тиском.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Eurostat. *Demography of Europe – 2025 edition*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/demography-2025. (дата звернення: 28.10.2026).

2. Eurofound (2026), European Working Conditions Survey 2024:

Overview report, Publications Office of the European Union, Luxembourg. URL: https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/all/european-working-conditions-survey-2024-overview-report. (дата звернення: 28.10.2026).

3. OECD. *OECD Economic Surveys: Ukraine 2025*. Paris: OECD Publishing, 2025. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-surveys-ukraine-2025_940cee85-en.html. (дата звернення: 28.10.2026).

4. OECD. *Developing Public Employment Services for Economically Inactive People in Poland*. Paris: OECD Publishing, 2025. URL: https://www.oecd.org/en/publications/developing-public-employment-services-for-economically-inactive-people-in-poland_7daca138-en.html. (дата звернення: 28.10.2026).

УДК 330.131.5

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА: ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ СКЛАДОВІ

Банера Надія Петрівна,
к.е.н., доцент
Мазур Діана Сергіївна,
здобувачка другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Львівський національний університет імені Івана Франка
м. Львів, Україна

Анотація: Узагальнено теоретичні підходи до визначення економічної сутності ефективності діяльності підприємства як комплексної характеристики результативності господарювання, раціональності використання ресурсів та досягнення стратегічних цілей. Визначено основні внутрішні та зовнішні чинники впливу на ефективність діяльності підприємства. Охарактеризовано економічну, операційну, соціальну та екологічну складові ефективності, розкрито їх взаємозв'язок і взаємний вплив на результати діяльності підприємства.

Ключові слова: Ефективність діяльності підприємства, економічна ефективність, операційна ефективність, соціальна ефективність, екологічна ефективність, чинники ефективності.

У сучасних умовах економічної нестабільності, посилення конкуренції та динамічних змін ринкового середовища забезпечення ефективності діяльності підприємства набуває особливого значення. Здатність суб'єктів бізнесу раціонально використовувати наявні ресурси, досягати запланованих результатів та адаптуватися до впливу зовнішніх і внутрішніх чинників визначає їх конкурентоспроможність, фінансову стійкість і перспективи подальшого розвитку. Водночас багатогранність категорії ефективності зумовлює необхідність дослідження її економічної сутності та основних

складових.

У науковій літературі сформувалися різні підходи до трактування ефективності діяльності підприємства. Традиційно економічний зміст цього поняття розкривається через співвідношення отриманих результатів і ресурсів, використаних для їх досягнення. Проте, сучасні дослідження свідчать про необхідність ширшого розуміння цієї категорії, що передбачає врахування не лише кількісних результатів господарювання, а й якості управління, результативності бізнес-процесів та здатності підприємства забезпечувати довгостроковий розвиток.

Зокрема, І. П. Отенко розглядає ефективність як цілеспрямовану людську діяльність (самостійну або в рамках суб'єкта господарювання), яка здійснюється з певним рівнем раціональності [1, с. 191]. На думку А. О. Ярославського, ефективність діяльності підприємства характеризує зв'язок між величиною отриманого результату від його діяльності та кількістю інвестованих або витрачених у виробництві ресурсів [2, с. 174]. А. В. Козловський стверджує, що ефективність є одним з найважливіших критеріїв, які визначають конкурентоспроможність підприємства та його успішну діяльність [3, с. 215].

Узагальнення наукових підходів дає підстави розглядати ефективність діяльності підприємства як комплексну економічну категорію, що характеризує результативність його функціонування, раціональність використання ресурсів та здатність забезпечувати досягнення стратегічних цілей в умовах мінливого середовища.

Ефективність формується під впливом сукупності внутрішніх і зовнішніх чинників. До внутрішніх належать забезпеченість ресурсами, технологічний рівень виробництва, організація бізнес-процесів, кваліфікація та мотивація персоналу, якість управлінських рішень. Зовнішні чинники охоплюють макроекономічні умови, ринкову конкуренцію, зміни споживчого попиту, нормативно-правове регулювання та технологічні трансформації. Урахування впливу зовнішніх і внутрішніх чинників є необхідною умовою формування

дієвих механізмів управління ефективністю [4, с. 28].

Важливою передумовою комплексного дослідження ефективності є визначення її основних складових, які характеризують взаємопов'язані аспекти функціонування підприємства [2, с. 174; 3, с. 217].

Економічна ефективність відображає здатність підприємства забезпечувати належні фінансово-економічні результати за умови раціонального використання ресурсів. Її рівень характеризує результативність господарської діяльності та можливості підприємства щодо забезпечення прибутковості й подальшого розвитку.

Операційна складова визначає результативність основних господарських процесів і характеризує раціональність використання виробничих потужностей, матеріальних ресурсів, технологій та робочого часу. Її підвищення пов'язане з удосконаленням організації виробництва, оптимізацією витрат, зростанням продуктивності праці та впровадженням сучасних технологій.

Соціальна ефективність відображає результати діяльності підприємства у сфері розвитку персоналу, забезпечення належних умов праці, професійного розвитку та задоволення соціальних потреб працівників. Її забезпечення сприяє підвищенню мотивації персоналу, зміцненню корпоративної культури та формуванню позитивної ділової репутації підприємства.

Екологічна ефективність характеризує раціональність використання природних ресурсів, скорочення негативного впливу на довкілля та впровадження ресурсозберігаючих технологій. В умовах поширення принципів сталого розвитку ця складова набуває дедалі більшого значення для забезпечення конкурентоспроможності підприємств.

Виокремлені складові перебувають у тісному взаємозв'язку та в комплексі впливають на результати діяльності підприємства. Зокрема, зростання економічної ефективності розширює можливості підприємства щодо модернізації виробництва, розвитку персоналу та впровадження інноваційних технологій. Підвищення операційної ефективності завдяки раціональному використанню ресурсів, оптимізації бізнес-процесів і зростанню

продуктивності праці сприяє скороченню витрат та покращенню фінансових результатів. Соціальна ефективність через покращення умов праці, підвищення кваліфікації та мотивації персоналу позитивно впливає на продуктивність праці й результативність господарських процесів. Екологічна ефективність, своєю чергою, завдяки впровадженню ресурсозберігаючих технологій сприяє раціоналізації витрат, підвищенню операційної ефективності та зменшенню негативного впливу на довкілля. Таким чином, ефективність діяльності підприємства доцільно розглядати не лише як співвідношення досягнутих результатів і використаних ресурсів, а як комплексну характеристику його здатності забезпечувати результативне функціонування та довгостроковий розвиток. Комплексний підхід до визначення її економічної сутності передбачає врахування взаємозв'язку економічної, операційної, соціальної та екологічної складових, а також впливу внутрішніх і зовнішніх чинників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Отенко І. П. Ефективність як основне поняття та критерій діяльності підприємства. *Бізнес Інформ*. 2020. № 6. С. 190-195. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-6-190-195

2. Ярославський А. О. Економічна ефективність діяльності підприємства: теоретичний аспект. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2018. № 20, ч. 3. С. 174-177. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/20_3_2018ua/38.pdf

3. Козловський А. В. Аналіз і оцінка ефективності діяльності організацій в контексті забезпечення сталого розвитку. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки*. 2024. № 12(45). С. 214-223. DOI: https://doi.org/10.32515/2663-1636.2024.12(45).214-223

4. Сподіна А. О., Тарасенко І. О. Фінансова стійкість підприємства: сутність та фактори впливу. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2022. № 12 (131). С. 24-31. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/20530/1/20221111_304.pdf

УДК 352:316.3

OGP LOCAL ЯК ПЛАТФОРМА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОВІРИ МІЖ ВЛАДОЮ ТА ГРОМАДЯНАМИ

Галунець Наталія Іванівна,
старший викладач кафедри
публічного управління та адміністрування
і міжнародної економіки
Миколаївського національного аграрного університету
м. Миколаїв, Україна

Розглядається роль ініціативи «OGP Local» у підвищенні прозорості, підзвітності та участі громадян у місцевому врядуванні. Будучи частиною міжнародної ініціативи «Партнерство «Відкритий уряд»» (Open Government Partnership, «OGP Local») сприяє прозорому врядуванню, залученню громадськості та впровадженню інноваційних підходів на місцевому рівні. Вона зміцнює довіру між владою та громадянами завдяки використанню відкритих даних, партисипативного бюджетування та цифрових інструментів. Цей інструмент допомагає знизити корупційні ризики, підвищити ефективність управління та сформувати стійку суспільну довіру, що є необхідною умовою для довгострокового розвитку місцевих громад.

Ключові слова: Відкрите врядування, місцеве самоврядування, прозорість, підзвітність, участь громадян, довіра.

Сьогодні органи управління можуть працювати по-справжньому ефективно тоді лише, коли громадяни їх довіряють. Саме місцеве самоврядування та публічні службовці займають головну роль у тому, щоб зміцнити цю довіру та залучити людей до процесу прийняття рішень. Це вже давно стало базовим принципом якісного врядування. Звісно, щоб налагодити такий рівень взаємодії, потрібні нові підходи. Саме тому в рамках ініціативи Партнерство Відкритий Уряд (Open Government Partnership, OGP) з’явилася платформа OGP Local. Вона створена для того, щоб поглибити співпрацю між

місцевою владою та громадою, роблячи управління прозорим, підзвітним та відкритим для людей [1].

OGP Local є частиною глобальної мережі, яка працює як на національному, так і на місцевому рівнях. Це дає можливість владі та мешканцям територіальних громад разом впроваджувати принципи відкритого врядування. Створюється простір свого роду для спільної роботи влади, бізнесу та громадянського суспільства, що зрештою дозволить прийняти більш інклюзивні рішення та завершити рівень довіри до державних інституцій.

Головна мета OGP Local не вдається в тому, щоб підтримувати та розвивати практику громадської участі, роблячи дії суспільства більш прозорими та колективними. Основними стовпцями тут є прозорість, підзвітність, участь громадян та інновації. Завдяки OGP Local місцеві органи влади можуть адаптувати світові стандарти під свої конкретні потреби та умови [2].

Станом на 2025 рік до ОГП входять понад 70 країн, зокрема й Україна, а також 136 місцевих юрисдикцій. Вони активно співпрацюють із тисячами організацій громадянського суспільства. Важливо, що кожен учасник розробляє план дій спільноти з громадянами, де прописані конкретні зобов’язання щодо прозорості та залучення людей до управління [1]. При цьому немає жодних обмежень щодо кількості населення чи кількості громад, які можуть приєднатися до ініціативи в межах однієї країни.

Довіра між владою та людьми — це фундамент стабільного розвитку будь-якої громади. OGP Local підтримує її будувати через кілька важливих напрямків: По-перше, це прозорість рішень. Коли є публічний доступ до інформації про бюджет, містобудування чи соціальні програми, люди розуміють логіку дій влади, а ризики корупції суттєво знижуються.

По-друге, це безпосереднє залучення громадян. OGP Local підтримує такі механізми, як партиципативне бюджетування, громадське слухання, консультації та електронні петиції. Це дає мешканцям реальну можливість впливати на рішення, що їх стосуються [3]. По-третє, це підзвітність та

контроль. Завдяки громадському моніторингу, громадським радам чи наглядовим комісіям люди можуть відслідкувати, як приймаються місцеві програми, що природно мають довіру до влади. По-четверте, це інновації та цифровізація. Використання електронних платформ, відкритих даних та мобільних додатків робить комунікацію між владою та громадянами легкою та зручною. І по-п'яте, це ефективна співпраця між всіма секторами. Довіру неможливо побудувати без діалогу між владою, бізнесом і громадянським суспільством. OGP Local створює свою платформу для такого партнерства, де кожен учасник робить внесок у розвиток громади. Така спільна робота ефективніше вирішувати соціальні питання [4]. Загалом, покращення прозорості на всіх рівнях управління допоможе зміцнити зв’язок між владою та людьми. OGP Local забезпечує дієвий діалог, дозволяє впроваджувати нові підходи та робить владу більш чутливою до потреб громадян. Отже, OGP Local-це реальний інструмент для побудови довіри. Впровадження цієї платформи дозволить зменшити корупцію, підвищити якість управління та створити міцне підґрунтя для розвитку демократії на місцевому рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. About OGP Local. URL : https://www.opengovpartnership.org/ogp-local/about-ogp-local/
2. Ініціатива «Партнерство «Відкритий Уряд» місцевий рівень»: офіційний портал Київської міської ради. URL : https://kyivcity.gov.ua/initsiativa_partnerstvo_vidkritiy_uryad_mistseviy_riven/
3. Додаткові можливості: Київ приєднався до програми «Відкритий Уряд – місцевий рівень»: офіційний портал Київської міської ради. URL : https://kyivcity.gov.ua/news/dodatkovi_mozhlivosti_kiv_priyednavsya_do_programi_vidkritiy_uryad__mistseviy_riven_OGP_Local/
4. OGP – 15 років: новий етап, в якому довіра, стійкість, демократична безпека і партнерство мають бути основою для майбутніх рішень. Safe Ukraine URL : https://www.safeukr2030.org/post/ogp-15-year

УДК 338.26:332.1

СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ МЕГАПОЛІСУ

Колмакова Олена Миколаївна,
кандидат економічних наук, доцент,
Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна
Перебийніс Володимир Борисович
PhD, член-кореспондент
Міжнародної академії наук педагогічного освіти,
Заслужений діяч науки і техніки,
м. Лейден, Нідерланди
Пакуліна Ганна Сергіївна,
аспірант, Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна

Анотація: Авторами узагальнені результати аналізу сучасного стану процесу соціального нормування, розкриті суть і принципові особливості державного регулювання цього процесу. Запропоновані методичні підходи до управління процесом формування нормативної бази стратегічного плану розвитку мегаполісу. Обґрунтована важлива роль соціальних норм і нормативів у забезпеченні взаємозв'язку процесів стратегічного планування і бюджетування на рівні мегаполісу. Визначені основні напрями вдосконалення процесу формування нормативної бази стратегічного плану розвитку мегаполісу.

Ключові слова: Регулювання, інтеграція, соціальний комплекс, управління, регіон.

Близькість сферного і демографічного підходів полягає в тому, що цілі, які стоять перед ними, і завдання вирішуються на основі стратегічного плану. Суть цього полягає в тому, що вони виходять за межі однієї галузі або території, оскільки в кожній території можуть бути розроблені свої комплексні

соціальні програми, але в цілому по країні вони безумовно повинні утворювати єдину комплексну систему. Соціально-демографічний підхід дає і галузям, і територіям додатковий імпульс до того, щоб налагоджувати тісніші взаємовідношення як з суміжними галузями соціальної сфери, так і галузями, що знаходиться за її межами.

Підхід, який безумовно посилюватиметься внаслідок своєї комплексності і міжгалузевого характеру, – це сферний підхід. Він виражається в тому, що ключові громадські соціальні проблеми вирішуються у рамках не однієї галузі, а групи галузей і інших сфер діяльності, що примикають до них. Наприклад, проблеми здоров'я населення, культури, міжнаціональних стосунків і так далі не є прерогатива однієї профільної галузі. Проблема освіти вирішується у рамках діяльності різних міністерств і відомств, як пов'язаних безпосередньо з цією сферою, так і побічних. Те ж саме торкатиметься будь-якої іншої галузі-охорони здоров'я, культури, соціального забезпечення; увесь час взаємодіятимуть дуже різні міністерства і відомства.

Виділяючи точку зору на визначення *соціальної сфери* як на сукупність галузей, програм і заходів, спрямованих на досягнення соціальних цілей і результатів, покликаних підвищити суспільний добробут і поліпшити якість життя населення, слід зазначити, що важливим для практичної роботи є не лише виділення конкретних галузей і груп галузей, що відносяться до соціальної сфери, але і багатогранних соціальних стосунків, які виникають, з одного боку, між окремими галузями, а також між об'єктами соціальної сфери і споживачами їх послуг.

У умовах, що склалися, в цілях підвищення ефективності використання ресурсів, адресності інвестицій доцільно в якості об'єкту управління використовувати соціальний комплекс [1, с. 364]. А в основу його визначення доцільно закласти не галузі, а види економічної діяльності. Тим паче, що затверджений Держспоживстандартом (наказ від 11 жовтня 2010 р. № 457 із змінами від 29 листопада 2010 року № 530) національний класифікатор України ДК 009:2010 «Класифікація видів економічної діяльності» (КВЕД) повністю

відповідає європейській Класифікації видів економічної діяльності (NACE, rev.2) і набув чинності з 01 січня 2012 року. З цього моменту розроблення державної статистичної інформації здійснюватиметься органами державної статистики за новою КВЕД. З огляду на те, що КВЕД використовується для представлення та аналізу статистичної, фінансової, митної, податкової, банківської та іншої економічної інформації, період з 01.01.2011 до 31.12.2012 є періодом проведення заходів щодо переходу органів державної статистики та інших органів державної влади, які є користувачами Класифікації, на нову КВЕД (ДК 009:2010).

Соціальний комплекс мегаполісу, на нашу думку, являє собою сукупність видів економічної діяльності, спрямованих на задоволення потреб населення, а саме: системи освіти й охорони здоров'я, культури, житлово-комунального господарства (ЖКГ), транспортного обслуговування населення, торгівлі й ресторанного господарства, туризму і рекреаційної діяльності, інші види економічної діяльності, які спрямовані на соціальний захист населення (страхування, пенсійне забезпечення та ін.) (рис. 1).

Соціальний комплекс мегаполісу характеризується спільністю територіального розміщення, тісним взаємозв’язком його складових, залежністю від інтеграційних процесів. Недостатній рівень одного або кількох видів економічної діяльності може призвести до уповільнення розвитку соціального комплексу в цілому або його руйнування [2, с. 351].

Нині особливий науковий і практичний інтерес представляє розробка державної стратегії розвитку видів діяльності соціального комплексу, у тому числі на рівні мегаполісів. У свою чергу, наукова обґрунтованість розробки і успішність її реалізації на практиці у вирішальній мірі залежить від ефективності системи державного регулювання процесу соціального нормування (стандартизації).

Це зумовило актуальність вибраної теми дослідження, в якому розглядаються методологічні і методичні питання формування нормативної бази стратегічного плану розвитку соціального комплексу мегаполісу.



Рис. 1. Соціальний комплекс мегаполісу як сукупністю видів економічної діяльності

Теоретичні аспекти, що стосуються розвитку соціального комплексу, знайшли відображення в дослідженнях багатьох провідних українських учених. Вагомий внесок у розроблення її окремих аспектів зробили Алимов О. М., Бережна І. В., Вернадський В. І., Геєць В. М. [3], Дацій О. І., Дмитренко Г. А., Долішній М. І., Євсєєва О.О. [4], Качала Т. М., Корецький М. Х., Кропивко М. Ф., Кузьмін О. Є., Куценко В. І. [5], Лібанова Е. М., Макарова О. В., О. О. Топчій [6], В. П. Третяк [7] та інші. Проте аспектам стратегічного планування на рівні мегаполісу приділено недостатньо уваги. Актуальність вибраної теми статті і одночасно практична потреба національних, регіональних і міських органів управління в проведенні досліджень по

формуванню нормативної бази стратегічного планування розвитку соціального комплексу і державному регулюванню цього процесу визначили мету і завдання і предмет дослідження.

Дослідження процесу становлення і розвитку соціального нормування в умовах реформування української економіки показало, що обґрунтування і розробка соціальних стандартів і нормативів нині перетворюється на новий напрям теоретичних і прикладних наукових розробок. В той же час, необхідно відмітити, що дослідження по цій проблематиці знаходяться доки на початковій стадії і вимагають рішення значного числа методологічних і методичних питань, починаючи від уточнення понятійного апарату дослідження і закінчуючи формуванням кадрового забезпечення цього процесу.

До теперішнього часу досить чітко сформувалися два взаємозв'язані між собою підходи до визначення змісту процесу соціального нормування. Перший підхід розглядає соціальні стандарти (нормативи) як інструмент розробки і реалізації соціальної політики держави і регулювання розвитку соціального комплексу на усіх рівнях управління національною економікою, адекватний умовам сучасної економіки. Другий підхід припускає, що соціальні стандарти (нормативи) є інструментом формування бюджетів усіх рівнів управління національною економікою. В зв'язку з цим особливу наукову і практичну актуальність набуває уточнення і подальша розробка концептуальних основ формування вітчизняної системи соціального нормування, що відповідає реаліям розвитку української економіки.

У науковій літературі і практичній управлінській діяльності зустрічаються дуже різні трактування основних понять процесу соціального нормування, таких як «соціальний індикатор», «соціальний стандарт», «соціальна норма», «соціальний норматив» і тому подібне. Відповідно до цього, в процесі проведеного дослідження нами уточнений зміст і дана характеристика цих понять, що може служити основою для подальшого опрацювання теоретичних і методичних проблем становлення і розвитку вітчизняної системи соціального нормування, адекватної ринковій економіці.

На нашу думку, об'єктом державної соціальної стандартизації (нормування) має бути рівень споживання матеріальних благ і загальнодоступних послуг, який забезпечує задоволення найважливіших потреб людини, що регламентується на основі встановлення існуючих соціальних норм і нормативів. Сенс державної соціальної стандартизації повинен полягати не у визначенні набору соціальних послуг, що фінансуються за рахунок засобів державного бюджету, а у встановленні такого мінімального рівня прибутків, який дав би можливість покривати вартість цих послуг. В той же час, в сучасних умовах соціальна стандартизація повинна розглядатися в якості важливого ринкового інструменту регулювання розвитку соціального комплексу як на національному, так і на регіональному (міському) рівні, рівні мегаполісу.

Нижні межі соціально-домінантного розвитку територій характеризують державні мінімальні соціальні стандарти, які є встановленими законодавством України як мінімально необхідні гарантії соціального захисту, що забезпечують задоволення найважливіших потреб людини. За допомогою державних мінімальних соціальних стандартів вирішуються основні завдання: нормативне забезпечення формування та використання бюджетних і позабюджетних засобів на соціальні потреби; забезпечення державної підтримки розвитку соціальної сфери і поліпшення місця існування окремих регіонів і поселень з урахуванням їх особливостей; надання необхідної соціальної допомоги незаможним громадянам, особам, що знаходяться у важкій життєвій ситуації, та потерпілим від стихійних лих; оцінка рівня життя населення та стану довкілля в регіонах і поселеннях; розроблення і реалізація державної соціальної, економічної та екологічної політики, національних, регіональних і муніципальних програм, концепцій, прогнозів і схем соціального, економічного та екологічного розвитку.

Обмеженість державного впливу на розвиток ринку соціальних послуг мегаполісу обумовлена можливими проблемами їх нормування, дефіциту і тому подібне. Ця обставина визначає необхідність разом з відповідною державною

участю у визначенні умов надання найбільш значущих для населення соціальних послуг (наприклад, в освіті, охороні здоров’я, культурі та ін.) формування ринку платних послуг, що надаються галузями соціальної сфери. У зв’язку з цим особливу значущість набуває диференціація потреб населення і визначення механізму їх задоволення з точки зору формування ефективної політики держави в соціальному комплексі. Як нам представляється, підвищення ефективності застосування системи соціальних норм і нормативів значною мірою обумовлюється забезпеченням взаємозв'язку між процесами регіонального планування і бюджетним процесом.

Для вирішення цих завдань представляється доцільним побудувати логічну модель, яка дозволить аналізувати взаємозв'язки між основними групами показників, що характеризують різні аспекти підвищення рівня і якості життя населення мегаполісу. Нам представляється, що для підвищення ефективності соціальної політики на регіональному і міському рівнях необхідно передусім розглядати в нерозривній єдності і взаємозв'язку показники рівня і якості життя населення, мінімальні соціальні стандарти, раціональні соціальні норми і нормативи, показники діяльності усіх галузей регіонального і міського господарства, включаючи види економічної діяльності соціального комплексу. Можливий варіант системи показників, що характеризують рівень і якість життя населення мегаполісу представлений на рис. 2.

На нашу думку, основою для визначення ефективності бюджетних витрат повинні служити кінцеві результати діяльності фінансованих видів економічної діяльності соціального комплексу мегаполісу. Саме з цієї причини під вибраний варіант плану необхідно здійснювати і фінансування з бюджету мегаполісу. Причому план і бюджет мегаполісу повинні складати єдину систему, що включає вартісні і натуральні показники. У зв'язку з цим процедура розробки плану і бюджету покликана забезпечувати їх взаємну ув'язку і адекватність реальним соціально-економічним процесам. Стратегічна цільова орієнтація спрямована на досягнення високої результативності розвитку соціального комплексу мегаполісу. Така орієнтація може бути виражена за допомогою

встановлення певного рівня соціальних норм і нормативів, визначуваних для відповідного варіанту стратегічного плану його розвитку.



Рис. 2. Система показників для оцінки рівня і якості життя населення мегаполісу

При такому підході певний варіант стратегічного плану розвитку соціального комплексу мегаполісу повинен містити науково обґрунтовану стратегію переходу від державних мінімальних соціальних стандартів (чи фактично досягнутих соціальних норм і нормативів, якщо вони вищі за рівень державних мінімальних соціальних стандартів) до цільового рівня соціальних норм і нормативів, встановлених для цього варіанту стратегії. Система соціальних норм і нормативів має бути досить гнучкою і адаптивною. Соціальні норми і нормативи повинні утворювати єдину систему пов'язаних між собою показників. Система соціальних норм і нормативів може і повинна розглядатися в якості своєрідного інструменту управління як соціально-економічним розвитком мегаполісу, так функціонуванням і розвитком видів економічної діяльності соціального комплексу, розташованих на його території.

Процес соціального нормування в Харкові, що відповідає потребам його

стратегічного розвитку, знаходиться доки на стадії зародження, хоча останнім часом досить чітко проявилася тенденція активізації наукових розробок у сфері обґрунтування і формування системи цільових соціальних норм і нормативів.

Важливим напрямом вдосконалення процесу соціального нормування в Харкові є підвищення ефективності процесу бюджетування, що, у свою чергу, передбачає рішення наступних завдань:

– забезпечення взаємозв'язку фінансових нормативів, використовуваних в процесі формування бюджету Харкова, з плановими соціально-економічними показниками його розвитку, у тому числі з основними показниками розвитку видів економічної діяльності соціального комплексу мегаполісу;

– розробку системи обґрунтування і контролю процесу формування і виконання бюджету, яка повинна містити механізми оцінки пріоритетів і критеріїв вибору найбільш ефективних варіантів скорочення витрат на розвиток соціального комплексу мегаполісу;

– орієнтація процесу бюджетування в Харкові на оцінку і контроль кінцевих результатів, досягнутих за допомогою бюджетних витрат.

Висновки та перспективи подальших наукових розробок в даному напрямі наступні.

В якості важливого напряму вдосконалення процесу соціального нормування в Харкові, як нам представляється, слід розглядати забезпечення ув'язки процесів стратегічного планування і бюджетування. При такому підході бюджет міста служитиме фінансовим інструментом, що забезпечує досягнення цілей його соціально-економічного розвитку, включаючи розвиток видів економічної діяльності соціального комплексу мегаполісу. В зв'язку з цим, процес розробки плану розвитку мегаполісу і його бюджету мають бути взаємозв'язані, складати єдину систему і розроблятися на основі програмно-цільового підходу. На нашу думку, в умовах обмеженості бюджетних коштів виникає необхідність вибору пріоритетних напрямів їх витрачання. Тому актуалізується необхідність проведення наукових

досліджень, спрямованих на розробку моделей оптимізації бюджетних витрат, що дають можливість розробляти різні варіанти планових показників, які відбивають ті або інші пріоритети соціальної та економічної політики Харкова.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Pakulina H. S. (2026). State management of the social complex as a factor of Ukraine's positive image in the modern world. *Proceedings of the 9th International scientific and practical conference "Innovation and development in world science", Zurich, Switzerland, June 23-24, 2026.* Zurich, MDPC Publishing.. MDPC Publishing. Zurich, Switzerland. 2026. Pp. 360–367.

2. Pakulina H. S. (2026). Innovative orientation of managing the development of the social complex in the context of modernization of the national economy. *Proceedings of the 11th International scientific and practical conference "Science, technology and global challenges", June 25-27, 2026*. Tokyo, CPN Publishing Group, 2026. Pp. 347–356.

3. Геєць В. М. Економіка України: стратегія і політика довгострокового розвитку: [монографія] / В. М. Геєць. – К.: Інститут економіки та прогнозування, Фенікс, 2003. – 1008 с.

4. Євсєєва О. О. Стратегічні напрями сталого соціального розвитку України / О. О. Євсєєва // Економічний простір: зб. наук. пр. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2012. – № 57.– С. 122–135.

5. Куценко В. І. Соціальна сфера: реальність і контури майбутнього (питання теорії і практики): [монографія] / В. І. Куценко; РВПС України НАН України. – Ніжин: Аспект-Поліграф, 2008. – 818 с.

6. Топчій О.О. Розвиток соціального комплексу регіону в умовах інтеграційних процесів (на прикладі Харківщини) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.05 / О.О. Топчій / Рада по вивченню продуктивних сил України НАН України. – Київ, 2009. – 19 с.

7. Третяк В. П. Управління розвитком соціальної інфраструктури України в умовах глобалізації: [монографія] / В. П. Третяк. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна 2014. – 317 с.

СТРАТЕГІЧНІ ВЕКТОРИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ ТА ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНИХ ШОКІВ

Коломієць Ігор Олександрович,
Аспірант
Університет митної справи та фінансів
м. Дніпро, Україна

Вступ. Блокада традиційних морських торговельних шляхів та втрата ринків збуту в країнах пострадянського простору змусили вітчизняні експортно-орієнтовані підприємства форсовано переорієнтуватися на ринок Європейського Союзу [1]. Проте вихід на європейський ринок супроводжується жорсткими тарифними та нетарифними бар'єрами, зокрема вимогами технічного регулювання, регламентами ESG та вуглецевим коригуванням на кордоні (CBAM). За таких обставин пасивна модель експорту сировини стає збитковою, а розробка адаптивних механізмів трансформації зовнішньоекономічної діяльності (ЗЕД) перетворюється на стратегічну передумову збереження валютної виручки підприємств.

Мета роботи. Мета дослідження полягає в науковому обґрунтуванні та розробці прикладного інструментарію переорієнтації експортних стратегій промислових підприємств для підвищення глибини переробки продукції та подолання регуляторних бар'єрів ринків ЄС. Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких конкретних наукових завдань:

1. Дослідити ключові ризики та структурні зміни в географії вітчизняного експорту за умов макроекономічної нестабільності.
2. Проаналізувати вплив європейських екологічних та технічних нормативів на собівартість експортної продукції [2].
3. Формалізувати математичну модель оцінювання інтегрального індексу адаптивності експорту (ІАЕ).
4. Побудувати схему стратегічної диверсифікації

зовнішньоторговельних операцій підприємства.

5. Сформувати практичні пропозиції щодо оптимізації митно-логістичних процедур та використання торговельних преференцій ЄС.

Матеріали та методи. Теоретичну основу дослідження становлять концепції міжнародної торгівлі, теорія конкурентних переваг М. Портера, положення теорії зовнішньоекономічної діяльності та регуляторної конвергенції. Для вирішення поставлених завдань використано:

– структурний і динамічний аналіз – для дослідження товарної та географічної структури експорту;

– метод аналізу регуляторного впливу – для оцінки витрат на проходження європейської сертифікації [3];

– економіко-математичне моделювання – для розрахунку зваженого показника адаптивності ЗЕД;

– графічний і табличний методи – для структурування етапів трансформації та зіставлення бізнес-моделей

Інформаційною базою дослідження слугували дані Державної митної служби України, аналітичні звіти Єврокомісії щодо імплементації Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, статистика Євростату, а також звітні показники 22 підприємств агропромислового сектору та металообробки за 2023–2025 роки. Для швидкої перебудови бізнес-процесів ЗЕД авторами розроблено алгоритм адаптації експортного комплексу, наведений на рисунку 1 (рис. 1).

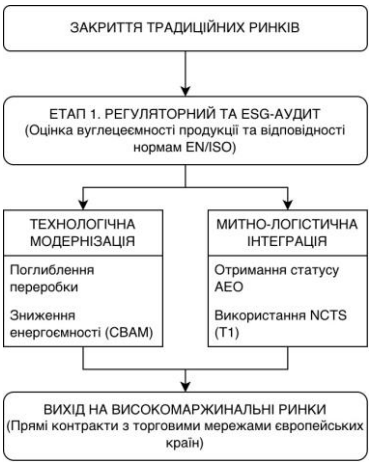


Рис. 1. Етапи структурної трансформації експортної моделі підприємства

Як демонструє рисунок 1, синхронізація технічної модернізації виробництва з митно-логістичним спрощенням дозволяє скоротити бар'єри виходу на високодохідні ринки. Трансформація операційних підходів до ведення ЗЕД в умовах нових ринків систематизована в таблиці 1 (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика моделей експортної діяльності підприємств

Складова експортної стратегії	Традиційна модель (сировинна)	Інноваційно-адаптивна модель (маржинальна)	Економічний результат для бізнесу
Товарна номенклатура	Необроблена сировина або напівфабрикати	Готова продукція з високою доданою вартістю	Зростання операційної маржинальності на 25-35%
Географічна спрямованість	Концентрація на 1-2 великих покупцях	Мережева присутність у різних країнах ЄС	Зниження ризику раптової втрати збуту на 40%
Митне оформлення	Загальний порядок, тривалі черги на кордоні	Використання статусу Авторизованого економічного оператора (AEO)	Скорочення часу митного контролю з 3 діб до 4 годин
Відповідність кліматичним нормам	Ігнорування стандартів, виплата мита CBAM	Впровадження зелених технологій та верифікація викидів	Захист від втрати до 15-20% прибутку на вуглецевих зборах
Канали продажів	Робота через міжнародних трейдерів-посередників	Прямі довгострокові контракти з кінцевими ритейлерами	Збереження від 8% до 12% дисконту на посередницьких комісіях

Дані таблиці 1 свідчать про те, що переорієнтація на глибинну переробку та отримання статусу AEO істотно скорочують операційні витрати експортера.

Для комплексної оцінки готовності підприємства до інтеграції у торговельний простір ЄС авторами розроблено інтегральний індекс адаптивності експорту (IAE):

$$IAE = \beta_1 \cdot E_{reg} + \beta_2 \cdot E_{val} + \beta_3 \cdot E_{cust} + \beta_4 \cdot E_{green} \quad (1)$$

де E_{reg} – ступінь відповідності технічним регламентам і стандартам якості цільових ринків; E_{val} – частка продукції з високою доданою вартістю в структурі експортних відвантажень; E_{cust} – рівень автоматизації та спрощення митних процедур (наявність дозволів, спрощень NCTS); E_{green} – показник екологічної безпеки виробництва (індекс вуглецеємності продукції); $\beta_1,\beta_2,\beta_3,\beta_4$ – коефіцієнти вагомості (β_1=0,35; β_2=0,25; β_3=0,20; β_4=0,20), розраховані матричним методом експертних оцінок [4].

Значення показника нормалізується в інтервалі [0;1]. Рівень IAE ≥ 0,70 свідчить про високу конкурентну позицію підприємства на європейському ринку.

Результати та обговорення. Практична апробація моделі на вибірці 22 компаній показала, що підприємства з високим показником адаптивності (IAE≥0,72, 7 суб'єктів) наростили чистий прибуток від експортних операцій у середньому на 21,4% навіть за умов подорожчання наземної логістики. Завдяки отриманню митних спрощень та статусу AEO цим підприємствам вдалося скоротити тривалість логістичного плеча на 32%, що запобігло штрафам за порушення термінів поставки. Водночас суб'єкти з низькою адаптивністю (IAE ≤ 0,43, 15 компаній) зазнали зниження рентабельності експорту на 12-18% через надмірні простої на кордонах і продаж продукції посередникам із високим дисконтом.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило, що успішна диверсифікація експорту в умовах нестабільності вимагає системної перебудови зовнішньоекономічної моделі бізнесу. Запропонований індекс IAE дозволяє вчасно виявити регуляторні та технологічні розриви між вимогами зовнішніх ринків і внутрішніми потужностями підприємства. Перехід на виробництво продукції з високою часткою доданої вартості, впровадження митних спрощень системи NCTS та верифікація викидів відповідно до CBAM є ключовими важелями забезпечення довгострокової конкурентоспроможності вітчизняних експортерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Яровенко, Т. С., & Асташев, Д. В. (2024). Особливості стратегії зовнішньоекономічної діяльності підприємства у кризових умовах. Галицький економічний вісник, 88(3), 180-185. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.03.180

2. Bellora, C., & Fontagné, L. (2023). EU in search of a Carbon Border Adjustment Mechanism. Energy Economics, 123, 106673. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106673

3. Melnyk, T., & Kovalova, M. (2023). Зовнішня торгівля України у контексті процедури спільного транзиту. Ius Modernum, 130(5), 4-17. https://doi.org/10.31617/3.2023(130)01

4. Іванова, М., Швець, В., & Варяниченко, О. (2020). Оцінювання експортного потенціалу підприємств авіаційного комплексу. Економіка та суспільство, (22). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2020-22-35

ISBN 978-1-4879-3797-3.

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ У ПРОЄКТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА МІКРОРІВНІ

Новосильська Світлана Станіславівна,
Старший викладач, викладач вищої категорії
Ташликова Катерина Сергіївна
Студентка
Приватний вищий навчальний заклад
«Деснянський економіко-правовий коледж при МАУП»
м. Київ, Україна

Анотація: У статті досліджено теоретико-методичні засади оцінки економічної ефективності інвестицій у проєкти штучного інтелекту на мікрорівні [1, 2]. Визначено, що специфіка цифрової трансформації полягає у формуванні переважно нематеріальних активів підприємства, що обумовлює латентний характер ефектів і високий рівень ризику [3, 4] обґрунтовано необхідність комплексного застосування концепції сукупної вартості володіння (TCO), яка дозволяє охопити як прямі капітальні витрати (CapEx), так і експлуатаційні (OpEx) та приховані витрати на горизонті 3-5 років [5, 6]. Доведено ефективність доповнення TCO методом реальних опціонів (ROA), що забезпечує управлінську гнучкість менеджменту підприємства через можливість поетапного масштабування, відкладення або зупинки цифрових ініціатив [6, 7].

Ключові слова: Штучний інтелект, інвестиції, мікрорівень, сукупна вартість володіння (TCO), метод реальних опціонів (ROA), економічна ефективність, підприємство.

На сьогоднішній день цифрова трансформація та впровадження штучного інтелекту (ШІ) стали ключовими чинниками розвитку будь-якого підприємства на мікрорівні. Інтелектуальні технології дозволяють компаніям оптимізувати внутрішні процеси, підвищувати продуктивність праці та зміцнювати

конкурентні позиції. Водночас масштабне впровадження інноваційних рішень на базі ШІ вимагає значних капіталовкладень, що актуалізує питання наукового обґрунтування їхньої економічної ефективності.

Незважаючи на високу практичну зацікавленість бізнесу в інтеграції інтелектуальних систем, методичний інструментарій оцінки таких інвестицій залишається недостатньо адаптованим до специфіки проєктів штучного інтелекту. Традиційні показники не завжди здатні повною мірою відобразити синергетичний ефект, латентні витрати на підтримку моделей та специфічні ризики на мікрорівні. Це актуалізує завдання щодо вдосконалення теоретико-методичних засад і розробки практичних рекомендацій з оцінки окупності інвестиційних проєктів у сфері штучного інтелекту.

Метою даної статті є дослідження методичних підходів та розробка практичних рекомендацій щодо оцінки економічної ефективності інвестицій у проєкти штучного інтелекту на мікрорівні.

У сучасних економічних дослідженнях інвестиції у проєкти штучного інтелекту на мікрорівні трактуються як особливий вид капіталовкладень, спрямований на впровадження інтелектуальних систем у внутрішню архітектуру підприємства [1]. На відміну від традиційних інвестицій у матеріально-технічну базу, вкладення у технології ШІ переважно формують нематеріальні активи компанії, які забезпечують тривалий синергетичний ефект та оптимізацію операційної діяльності. Як зазначають у своїх дослідженнях А. Череп та Ю. Огренич, цифровізація бізнес-процесів за допомогою алгоритмів машинного навчання та аналітики великих даних (Big Data) вимагає не лише стартових коштів на ліцензії чи софт, а й супутніх інвестицій у процесі підвищення кваліфікації персоналу та перебудову управлінських процесів [2, с. 45-48].

Водночас як акцентує П. Трикуліч, висока вартість розробки та впровадження таких рішень створює серйозні бар’єри на мікрорівні, а специфіка проєктів супроводжується високим рівнем невизначеності результатів [3, с. 112]. Ефект від впровадження ШІ часто є накопичувальним і

проявляється не одразу, що суттєво ускладнює прогнозування точних термінів їх окупності. Як наслідок, управління подібними цифровими інвестиціями потребує нових методичних підходів, орієнтованих на специфіку нематеріальних активів та латентний характер ефектів, на чому окремо наголошує К. Балабуха [1, с. 48-50].

З огляду на зазначені обмеження, постає об’єктивна необхідність детального розгляду методичного інструментарію, за допомогою якого підприємства на мікрорівні можуть здійснювати обґрунтування та вимірювання ефективності таких капіталовкладень.

Як зазначають І. Дашко та Л. Михайліченко у своїх дослідженнях, стрімке зростання інвестицій у венчурні компанії та постійне збільшення кількості профільних спеціалістів зі штучного інтелекту на українських підприємствах наочно підтверджують актуальність цифровізації бізнесу [4. С. 12-15]. Водночас, як наголошує С. Порутенко, оскільки ІТ-проєкти мають переважно довгостроковий характер, традиційні методики не завжди здатні надати адекватну кількісну оцінку ефективності вкладень на рівні окремого підприємства. [5, с. 84-89]. Саме тому виникає об’єктивна потреба в адаптації та пошуку нових методичних інструментів, здатних комплексно оцінити результативність та окупність подібних інноваційних проєктів.

Подолати обмеження класичних підходів дозволяє застосування спеціалізованих методичних інструментів, адаптованих до специфіки цифрових активів та мінливого середовища.

У свої працях 2026 року К. Балабуха та О. Чала зазначають, що штучний інтелект остаточно перейшов із категорії ризикованих експериментів у статус базового робочого інструменту бізнесу, що безпосередньо впливає на зниження витрат та створення вартості підприємства [6].

Водночас, для точної оцінки таких вкладень на мікрорівні фахівці рекомендують поєднувати кілька концепцій. По-перше, базовим методом виступає концепція сукупної вартості володіння (Total Cost of Ownership, TCO), яка охоплює не лише початкові капітальні вкладення (CapEx) на ліцензії чи

розробку, а й довгострокові операційні витрати (OpEx) на підтримку інфраструктури, оновлення і навчання персоналу. По-друге, в умовах високої невизначеності ефективним є метод реальних опціонів (Real Options Analysis), що дозволяє врахувати управлінську гнучкість компанії – можливість поступового масштабування, модифікації або зупинки технологічних проєктів залежно від їхньої реальної віддачі [7].

У рамках практичного розрахунку сукупної вартості володіння (TCO) для проєктів штучного інтелекту на мікрорівні ключовою особливістю є домінування експлуатаційних витрат над капітальними. Якщо на початковому етапі основну частку інвестицій становлять витрати на розробку та інтеграцію алгоритмів (CapEx), то на етапі життєвого циклу (зазвичай розрахованого на 3-5 років) до 70-80% бюджету формують поточні витрати (OpEx) [5]. Вони охоплюють регулярну оплату хмарної інфраструктури для обробки великих масивів даних, постійне оновлення нейромережевих моделей, технічну підтримку, а також приховані витрати на перенавчання персоналу та управління ризиками кібербезпеки [6, 7].

Окрім витратної моделі TCO, ключовим інструментом стратегічного обґрунтування інвестицій в інтелектуальні технології виступає метод реальних опціонів (Real Options Analysis) [7]. Його головна перевага на мікрорівні полягає в тому, що він формалізує вартість управлінської гнучкості менеджера в умовах перманентної невизначеності.

Класичні методи часто відкидають ризиковані IT-проєкти через неможливість точно спрогнозувати їхній ефект, тоді як метод реальних опціонів дозволяє розглядати початкові вкладення як «квиток» до майбутніх можливостей: підприємство отримує право (але не обов’язок) зупинити проєкт на етапі пілотного тестування, якщо результати роботи алгоритмів не виправдають очікувань, або навпаки – здійснити додаткові інвестиції для його масштабного розгортання [6, до оцінки інвестицій у проєкти штучного інтелекту на мікрорівні та порівняння їхньої практичної спрямованості, узагальнено їх ключові характеристики у таблиці.

Таблиця 1

Методичний інструментарій оцінки ефективності інвестицій у проєкти штучного інтелекту на мікрорівні

(систематизовано автором на основі [5, 6, 7])

Метод оцінки	Суть підходу та ключові категорії	Головні переваги для підприємства
Сукупна вартість володіння (TCO)	Оцінка повних витрат за життєвий цикл системи (3-5 років), що охоплює прямі капітальні витрати (CapEx), регулярні експлуатаційні (OpEx) та приховані витрати	Дозволяє уникнути «пастки айсберга» та недофінансування супутньї інфраструктури, хмарних обчислень і підтримки ШІ [5, 6]
Метод реальних опціонів (ROA)	Оцінка управлінської гнучкості та альтернативних сценаріїв реалізації цифрових ініціатив (поетапне масштабування, відкладення або зупинка)	Враховує високу ризикованість, невизначеність і латентний характер ефектів від інноваційних технологій [7]

Висновки

У результаті проведеного дослідження теоретико-методичних засад оцінки економічної ефективності інвестицій у проєкти штучного інтелекту на мікрорівні встановлено, що цифрова трансформація та впровадження інтелектуальних технологій формують переважно нематеріальні активи підприємства, що обумовлює латентний характер ефектів і високий рівень ризику. Це свідчить про неможливість повноцінного використання лише традиційних фінансових показників та вимагає адаптації спеціалізованого методичного інструментарію.

Доведено, що для точного обґрунтування бюджету інвестицій на мікрорівні необхідно застосовувати концепцію сукупної вартості володіння (TCO), яка охоплює як прямі капітальні витрати (CapEx), так і експлуатаційні (OpEx) та приховані витрати (хмарна інфраструктура, технічна підтримка, перенавчання персоналу) на горизонті 3-5 років, дозволяючи уникнути недофінансування супутньої інфраструктури ШІ-проєктів. Водночас визначено, що в умовах перманентної ринкової невизначеності ефективним доповненням до TCO виступає метод реальних опціонів (ROA), який формалізує

управлінську гнучкість менеджменту підприємства через можливість поетапної реалізації цифрових ініціатив (опціони на відстрочку, розширення або зупинку проєкту),мінімізуючи збитки від невдалих інноваційних експериментів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балабуха К. Управління цифровими інвестиціями підприємств із використанням штучного інтелекту // Економіка і регіон. — 2026. — № 1. — С. 45–52.
2. Череп А., Огренич Ю., Дашко І. Чинники впливу на цифровізацію бізнес-процесів та інтеграцію штучного інтелекту на підприємствах України // Економіка та суспільство. — 2025. — Вип. 70.
3. Трикуліч П. Ризики впровадження штучного інтелекту у підприємницьку діяльність // Економіка та суспільство. — 2025. — Вип. 71.
4. Дашко І., Михайліченко Л. Особливості використання штучного інтелекту в діяльності підприємств // Сталий розвиток економіки. — 2024.
5. Порутенко С. С. Економіко–аналітичне обґрунтування ефективності інвестицій в розвиток ІТ–продуктів підприємства // Центральноукраїнський національний технічний університет. — 2026.
6. Балабуха К. Є., Чала О. А. Штучний інтелект у стратегічному менеджменті та управлінському обліку: вплив на створення вартості підприємства // Актуальні питання економічних наук. — 2026.
7. Бейник В. А. Методичні підходи до оцінювання ефективності інвестицій в ІТ-проєкти в умовах цифрової трансформації. — 2025.

ФІНАНСОВЕ ШАХРАЙСТВО У СФЕРІ БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ ТА МЕТОДИ ПРОТИДІЇ

Новосильська Світлана Станіславівна
Старший викладач, викладач вищої категорії
Юрченко Валерія Євгеніївна
Студентка
Приватний вищий навчальний заклад
“Деснянський економіко-правовий коледж при МАУП”
м. Київ, Україна

Анотація: У статті досліджено сутність, основні форми та сучасні тенденції поширення фінансового шахрайства у сфері банківських послуг. Проаналізовано особливості шахрайських операцій із платіжними картками, використання методів соціальної інженерії, фішингу, вішингу та інших інструментів незаконного заволодіння коштами клієнтів банківських установ. На основі статистичних матеріалів Національного банку України охарактеризовано динаміку шахрайських операцій та фінансових втрат. Визначено основні організаційні, технологічні та інформаційні методи запобігання банківському шахрайству. Обґрунтовано необхідність комплексного підходу до забезпечення фінансової безпеки, що передбачає вдосконалення банківських систем захисту, підвищення фінансової грамотності населення та посилення взаємодії між фінансовими установами й державними органами.

Ключові слова: Банківська безпека, банківські послуги, кібербезпека, платіжні картки, протидія шахрайству, соціальна інженерія, фінансова безпека, фінансове шахрайство, фішинг.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток банківського сектору характеризується активним упровадженням цифрових технологій, розширенням спектра дистанційних фінансових послуг та поступовим переходом населення до безготівкових розрахунків. Використання мобільного банкінгу, електронних

платіжних систем і цифрових інструментів ідентифікації значно спрощує здійснення фінансових операцій, скорочує витрати часу та підвищує доступність банківських послуг. Водночас цифровізація фінансових відносин супроводжується виникненням нових загроз, пов'язаних із незаконним заволодінням коштами, персональними даними та платіжною інформацією клієнтів.

Особливої актуальності проблема фінансового шахрайства набуває в Україні, де в умовах воєнного стану банківська система продовжує забезпечувати безперервність фінансових операцій, а населення активно користується дистанційними каналами обслуговування. Зловмисники використовують не лише технологічні вразливості, а й психологічні особливості поведінки споживачів, зокрема довіру до банківських установ, недостатню обізнаність щодо правил кібербезпеки, емоційне напруження та прагнення оперативно вирішувати фінансові питання.

Фінансове шахрайство створює загрози не лише для окремих клієнтів, а й для банківських установ, оскільки спричиняє прямі фінансові втрати, додаткові витрати на забезпечення інформаційної безпеки, погіршення ділової репутації та зниження довіри до цифрових фінансових послуг. За таких обставин виникає необхідність системного дослідження сучасних шахрайських схем і визначення ефективних механізмів їх попередження.

Метою статті є дослідження основних форм і тенденцій фінансового шахрайства у сфері банківських послуг України, визначення чинників його поширення та обґрунтування перспективних методів протидії шахрайським операціям в умовах цифровізації фінансового сектору.

Виклад основного матеріалу. Фінансове шахрайство у сфері банківських послуг доцільно розглядати як сукупність умисних протиправних дій, спрямованих на заволодіння коштами, майновими правами або конфіденційною фінансовою інформацією шляхом обману, зловживання довірою, використання технологічних засобів чи маніпулювання поведінкою користувачів банківських продуктів.

На відміну від звичайних операційних помилок, шахрайські дії характеризуються наявністю умислу та прагненням отримати неправомірну економічну вигоду. При цьому їх реалізація може відбуватися як через безпосередній контакт із потерпілим, так і дистанційно, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Нормативно-правові засади функціонування платіжного ринку України визначаються Законом України «Про платіжні послуги» від 30 червня 2021 р. № 1591-IX. Документ регламентує порядок здійснення платіжних операцій, права та обов'язки учасників платіжного ринку, вимоги до надавачів платіжних послуг і механізми захисту користувачів [1]. Важливе значення має встановлення вимог до автентифікації клієнтів та управління ризиками, пов'язаними зі здійсненням платіжних операцій.

Однією з найпоширеніших форм фінансового шахрайства залишається використання методів соціальної інженерії. Її сутність полягає у психологічному впливі на людину з метою спонукання до добровільного розголошення конфіденційних відомостей або самостійного виконання фінансової операції на користь зловмисників. Шахраї можуть представлятися співробітниками банків, правоохоронних органів, державних установ або служб технічної підтримки, створюючи у потерпілих помилкове уявлення про необхідність термінового переказу коштів.

Поширеним різновидом таких дій є вішинг – телефонне шахрайство, під час якого зловмисники повідомляють про нібито блокування банківської картки, підозрілу операцію або загрозу втрати коштів. Для переконання клієнтів використовуються психологічний тиск, створення штучного дефіциту часу та імітація офіційного спілкування. У результаті потерпілі можуть повідомляти одноразові коди підтвердження, паролі доступу до банківських застосунків або здійснювати перекази на рахунки, які шахраї називають безпечними.

Іншим поширеним інструментом є фішинг, що передбачає створення підроблених вебсайтів, електронних повідомлень або інтернет-сторінок,

зовнішньо схожих на офіційні ресурси банківських установ. Основною метою таких дій є отримання реквізитів платіжних карток, паролів, кодів авторизації та іншої інформації, необхідної для несанкціонованого доступу до фінансових ресурсів.

Окрему небезпеку становлять шахрайські схеми, пов'язані з електронною комерцією. Зловмисники розміщують фіктивні оголошення про продаж товарів, створюють підроблені платіжні сторінки або пропонують перейти за посиланням для нібито отримання коштів за проданий товар. У таких випадках потерпілі можуть самостійно вводити конфіденційні платіжні дані, вважаючи, що здійснюють звичайну операцію купівлі-продажу.

В умовах розвитку дистанційного банківського обслуговування зростає також значення шахрайства, пов'язаного з компрометацією облікових записів. Отримання доступу до мобільного банкінгу може відбуватися через викрадення паролів, використання шкідливого програмного забезпечення, перехоплення кодів підтвердження або незаконне перевипущення SIM-картки. Особливість зазначених схем полягає в тому, що після отримання контролю над обліковим записом зловмисники можуть ініціювати фінансові операції від імені законного користувача.

Масштаби проблеми підтверджуються статистичними матеріалами Національного банку України. За підсумками 2025 р. кількість незаконних дій та шахрайських операцій із використанням платіжних карток, за якими були понесені збитки, становила близько 256 тис. випадків, що на 5 % менше порівняно з попереднім роком. Водночас загальна сума фінансових втрат зросла приблизно на 24 % і досягла 1,4 млрд грн. Середній розмір збитку від однієї шахрайської операції збільшився з 4247 грн у 2024 р. до 5536 грн у 2025 р. [2].

Наведені показники засвідчують суперечливий характер розвитку ситуації. З одного боку, скорочення кількості шахрайських операцій може свідчити про результативність окремих заходів банківських установ щодо захисту платіжних інструментів. З іншого боку, збільшення середнього розміру

втрат демонструє здатність зловмисників адаптувати шахрайські схеми до сучасних технологічних умов і зосереджуватися на операціях із більшою потенційною фінансовою вигодою.

Водночас загальне розширення масштабів використання платіжних карток формує додаткові передумови для виникнення ризиків. За інформацією Національного банку України, протягом 2025 р. кількість операцій із платіжними картками, емітованими українськими банками та фінансовими установами, становила 9512,3 млн, а їхня загальна сума досягла 7157,2 млрд грн [3].

Таким чином, навіть відносно незначна частка шахрайських операцій за умов значного обсягу платіжного обороту може спричиняти суттєві економічні втрати.

Важливим аспектом досліджуваної проблеми є визначення основних чинників, які сприяють поширенню фінансового шахрайства. Насамперед до них належать недостатній рівень цифрової та фінансової грамотності окремих категорій населення, використання однакових паролів для різних інформаційних систем, нехтування правилами захисту персональних даних, а також надмірна довіра до повідомлень, що надходять через телефонний зв'язок, соціальні мережі та месенджери.

Крім того, значну роль відіграє постійне вдосконалення технологій шахрайства. Використання автоматизованих систем розсилання повідомлень, підроблення телефонних номерів, генерації переконливих текстів і синтетичних голосових повідомлень створює додаткові труднощі для розпізнавання злочинних дій. Застосування інструментів штучного інтелекту потенційно посилює ефективність персоналізованих шахрайських звернень, оскільки дозволяє адаптувати їхній зміст до конкретних обставин і поведінкових характеристик користувачів.

Протидія фінансовому шахрайству повинна здійснюватися на основі комплексного підходу, що поєднує технологічні, організаційні, правові та інформаційно-просвітницькі заходи.

Насамперед важливим напрямом є вдосконалення систем автентифікації користувачів банківських послуг. Застосування багатофакторної автентифікації, біометричних засобів і додаткових механізмів підтвердження ризикових операцій ускладнює отримання несанкціонованого доступу до рахунків. Водночас ефективність таких інструментів залежить від правильного налаштування процедур перевірки та усвідомлення клієнтами необхідності збереження конфіденційності засобів доступу.

Другим напрямом є розвиток автоматизованих систем моніторингу фінансових операцій. Сучасні антифрод-системи дозволяють аналізувати поведінкові характеристики користувачів, виявляти нетипові перекази, оцінювати ризиковість платіжних операцій та своєчасно застосовувати додаткові процедури перевірки. Використання алгоритмів машинного навчання створює можливості для виявлення складних закономірностей шахрайської поведінки, які важко встановити за допомогою традиційних правил контролю.

Разом із тим автоматизований моніторинг потребує дотримання балансу між безпекою та доступністю банківських послуг. Надмірне блокування законних операцій може спричиняти незручності для клієнтів, погіршувати якість обслуговування та знижувати довіру до фінансових установ. Тому перспективним є впровадження ризик-орієнтованих моделей, за яких інтенсивність перевірки визначається залежно від характеру операції та сукупності виявлених ризикових ознак.

Третім напрямом є вдосконалення внутрішніх процедур управління операційними ризиками банківських установ. У Звіті про фінансову стабільність за червень 2025 р. Національний банк України зазначав, що сукупні збитки банків від подій операційного ризику у 2024 р. становили 1,6 млрд грн. При цьому зовнішнє шахрайство було одним із вагомих видів операційних ризиків [4].

Важливо враховувати, що загальні збитки від операційного ризику та втрати від шахрайства з платіжними картками є різними статистичними категоріями, які не можна безпосередньо ототожнювати.

Підвищення ефективності управління операційними ризиками передбачає регулярне оцінювання вразливостей банківської інфраструктури, проведення внутрішніх аудитів, удосконалення процедур реагування на інциденти та систематичне навчання персоналу. Особливу увагу необхідно приділяти запобіганню витоку персональних даних і протидії шахрайським діям із використанням службової інформації.

Четвертим напрямом виступає розвиток фінансової грамотності населення. Навіть найбільш досконалі технологічні системи не можуть повністю усунути ризики, пов'язані з добровільним передаванням конфіденційних відомостей зловмисникам. Тому інформаційно-просвітницькі заходи повинні бути спрямовані на формування практичних навичок розпізнавання шахрайських повідомлень, перевірки достовірності інформації та безпечного користування цифровими банківськими сервісами.

Доцільним є проведення систематичних інформаційних кампаній із залученням банківських установ, закладів освіти, органів державної влади та громадських організацій. Особливої уваги потребують категорії користувачів, які мають обмежений досвід використання цифрових фінансових інструментів або можуть бути більш уразливими до психологічного впливу.

П'ятим напрямом є посилення міжінституційної взаємодії. Ефективне виявлення шахрайських схем потребує оперативного обміну інформацією між банками, платіжними установами, Національним банком України, правоохоронними органами та іншими уповноваженими суб'єктами. Важливими складовими такої співпраці є своєчасне виявлення підозрілих операцій, встановлення пов'язаних рахунків, блокування протиправних схем у межах законодавчих повноважень і забезпечення належного захисту персональних даних.

На нашу думку, перспективним напрямом удосконалення системи протидії фінансовому шахрайству є формування інтегрованої моделі управління шахрайськими ризиками, яка поєднуватиме автоматизоване виявлення аномальних операцій, оцінювання поведінкових характеристик

клієнтів, оперативне інформування користувачів та міжбанківський обмін відомостями про типові шахрайські сценарії. При цьому реалізація відповідних механізмів повинна ґрунтуватися на принципах законності, пропорційності, захисту персональних даних і забезпечення прав споживачів фінансових послуг.

Висновки. Отже, фінансове шахрайство у сфері банківських послуг є складною багатокомпонентною загрозою, масштаби та форми якої змінюються під впливом цифровізації фінансового сектору. Найбільш характерними його проявами є шахрайські операції з платіжними картками, використання соціальної інженерії, фішингових ресурсів, телефонного шахрайства та незаконного доступу до систем дистанційного банківського обслуговування.

Аналіз статистичних матеріалів Національного банку України засвідчив, що у 2025 р. скорочення кількості шахрайських операцій із платіжними картками супроводжувалося збільшенням загальної суми фінансових втрат. Це підтверджує необхідність оцінювання ефективності протидії шахрайству не лише за кількістю інцидентів, а й за розміром збитків, характером шахрайських схем та рівнем захищеності користувачів.

Обґрунтовано, що найбільш перспективним є комплексне поєднання технологічних засобів захисту, ризик-орієнтованого моніторингу операцій, удосконалення внутрішніх банківських процедур, підвищення фінансової грамотності населення та розвитку міжінституційної взаємодії. Реалізація зазначених заходів сприятиме зменшенню фінансових втрат, зміцненню довіри населення до банківської системи та підвищенню стійкості фінансового сектору України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Про платіжні послуги: Закон України від 30.06.2021 р. № 1591-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1591-20 (дата звернення: 20.10.2026).

2. Національний банк України. Інформація про шахрайські операції з платіжними картками за 2025 рік. Офіційний інформаційний канал НБУ. URL: https://t.me/s/nbu_ua?before=3805 (дата звернення: 20.10.2026).

3. Національний банк України. Про операції з платіжними картками у 2025 році. URL: https://tgch.nl/nbu_ua/post/3670 (дата звернення: 20.10.2026).

4. Національний банк України. Звіт про фінансову стабільність. Червень 2025 року. Київ: НБУ, 2025. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/FSR_2025-H1.pdf (дата звернення: 20.10.2026).

УДК 336.71

ДИНАМІЧНЕ РЕЗЕРВУВАННЯ В СИСТЕМІ АНТИЦИКЛІЧНОГО МАКРОПРУДЕНЦІЙНОГО РЕГУЛЮВАННЯ: ДОСВІД КРАЇН ЛАТИНСЬКОЇ АМЕРИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ

Пєйков О. В.
аспірант кафедри національної економіки та фінансів,
ВНЗ "Університет економіки та права "КРОК"
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-1748-2751

Анотація: Автором проаналізовано практичний досвід застосування інструментів макропруденційної політики різними країнами світу. За результатами аналізу встановлено, що, на відміну від розвинутих країн, країни, з ринками що розвиваються, переважно використовують більш гнучкі та адаптовані до специфіки національної економік інструменти макропруденційного регулювання. З метою формування подальших практичних орієнтирів для вдосконалення вітчизняної макропруденційної політики досліджено особливості застосування динамічного резервування як інструменту антициклічної регулювання в країнах Латинської Америки. У роботі проаналізовано досвід Уругваю, Болівії, Колумбії та Перу щодо формування та використання динамічних резервів з метою обмеження проциклічності кредитування та зниження системних ризиків. За результатами дослідження визначено перспективи впровадження концепції динамічного резервування в практику макропруденційного регулювання національного банківського сектору України. Зокрема, обґрунтовано доцільність використання досвіду Перу з метою посилення антициклічної складової національної макропруденційної політики та формування дієвого механізму протидії накопиченню системних ризиків у банківському секторі.

Ключові слова: Макропруденційна політика, антициклічне регулювання, динамічне резервування, системний ризик, банківський сектор, інструменти

макропруденційної політики

Після світової фінансової кризи 2008-2009 років відбулися значні та широкомасштабні зміни в регулюванні фінансового сектору, що пов'язано зі зростанням популярності застосування антициклічного інструментарію макропруденційної політики. За результатами аналізу даних 46 країн протягом періоду з 2000 до 2010 років C. Lim, F. Columba, A. Costa, P. Kongsamut, A. Otani, M. Saiyid, T. Wezel та X. Wu зазначають про ефективність окремих макропруденційних заходів. Зокрема, посилені коефіцієнти LTV і DTI, норматив обов'язкового резервування, динамічне резервування та обмеження зростання кредитів (в тому числі в іноземній валюті), зменшують проциклічність кредитування [1, с. 25].

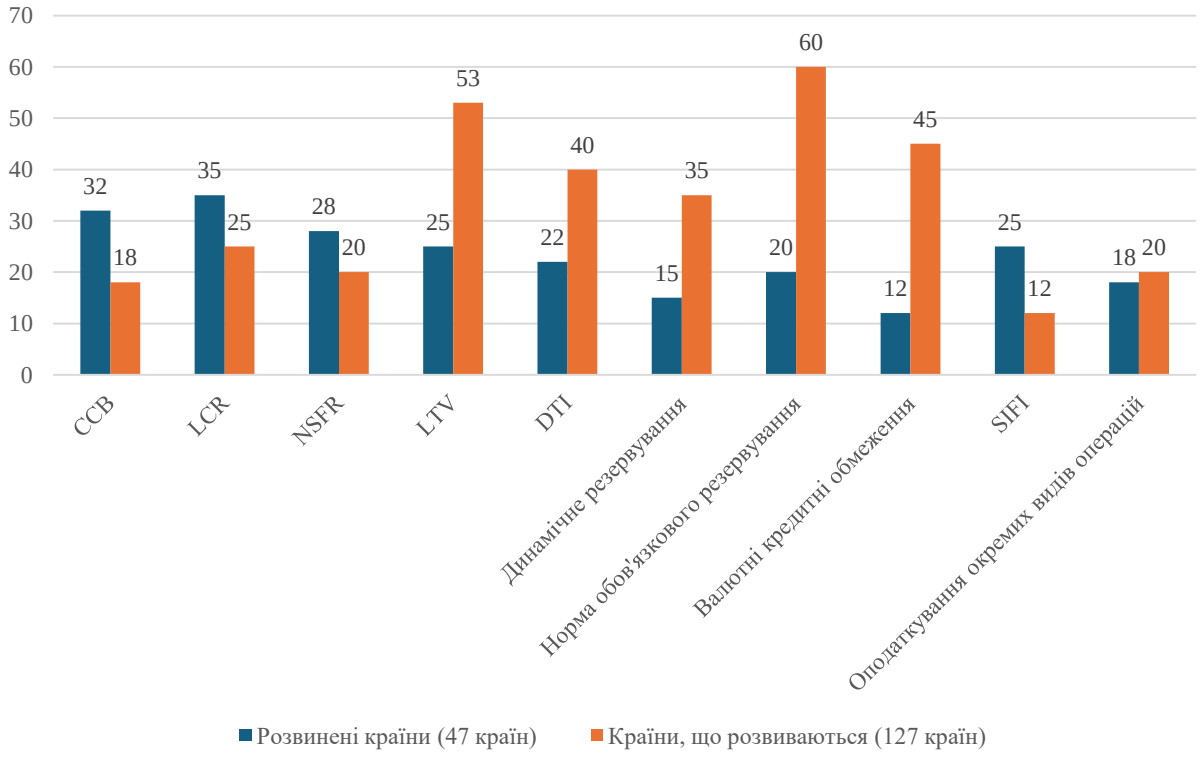


Рис. 1. Кількість країн, які протягом періоду з 1990 до 2025 рр. використовували інструменти макропруденційної політики

Джерело: побудовано автором за даними [2]

Дані рис. 1 свідчать, що розвинені країни частіше використовували капітальні інструменти (CCB, SIFI), а також новітні інструменти регулювання

ліквідності (LCR, NSFR). Натомість, країни, що розвиваються, значно ширше використовували інструменти впливу на активні банківські операції (LTV, DTI, валютні кредитні обмеження), динамічне резервування та норму обов'язкового резервування. Зазначене пов'язане з відмінністю джерел ключових ризиків, а саме, більшою чутливістю країн, що розвиваються до зовнішніх шоків внаслідок валютних ризиків, мінливості потоків міжнародних капіталів та пов'язаних із ними кредитних бумів. Натомість, розвинені країни більше стурбовані забезпеченням фінансової стабільності шляхом формування «подушки безпеки» у вигляді високого рівня капіталізації та обсягу високоліквідних активів.

Узагальнюючи вищенаведене, можна зробити висновок, що розвинені країни зосереджені на стандартизованих інструментах, які відповідають рекомендаціям Базельського комітету з банківського нагляду, тоді як країни, що розвиваються вимушені застосовувати ширший спектр інструментів, які є більш гнучкими та адаптованими до специфіки національної економіки, але водночас є менш стандартизованими.

Особливої уваги заслуговує практика застосування динамічних резервів. Запровадження динамічного резервування в країнах Латинської Америки стало одним із перших практичних кроків застосування аналогу формування контрциклічних буферів капіталу задовго до впровадження відповідних рекомендації Базельским комітетом з нагляду за банками.

Популярність інструменту серед країн Латинської Америки пояснюється трьома причинами. По-перше, збільшення резервних вимог може допомогти стримати темпи зростання кредитування під час підйому, таким чином діючи як обмеження швидкості. По-друге, збільшення резервних вимог під час підйому створює буфер, тобто резервну подушку, яка може бути використана під час падіння для стримування ризиків ліквідності. Нарешті, вони можуть доповнювати монетарну політику в моменти, коли кредитний цикл суперечить її цілям. Зокрема, у країнах регіону системи динамічного резервування були запроваджені Болівією – з 2008 року, Колумбією – з 2007 року, Перу – з 2008

року та Уругваєм – з 2001 року.

В основі уругвайської моделі динамічного резервування лежить іспанська концепція формування резервів під знецінення кредитної заборгованості, яка передбачає формування індивідуальних резервів кожним окремим банком залежно від різниці між очікуваними та фактичними кредитними збитками [3, с. 5].

На відміну від Уругваю, Болівія застосовує механізм загального динамічного резерву під якісні кредити, який накопичується в періоди економічного зростання та може бути повністю мобілізований у періоди економічного спаду, забезпечуючи контрциклічну підтримку ділової активності внаслідок стимулювання кредитування [3, с. 14].

Натомість, у Перу розрахунковий обсяг динамічних резервів під знецінення кредитної заборгованості прив’язаний до динаміки ВВП та застосовується до всіх банківських установ країни на загальних засадах.

Колумбійська система динамічного резервування, поетапно впроваджена протягом 2007-2023 років, пов'язує емпірично отримані ймовірності дефолту з кожною з категорій класифікації кредитів, як за класом, так і за типом кредиту. Контрциклічна складова полягає в різниці між двома ставками для специфічних положень, які отримані з двох різних перехідних матриць (одна базується на ймовірностях дефолту протягом циклу, а інша – на новіших даних). Центральний банк враховуючи циклічну позицію, щороку вирішує, яку з цих двох матриць слід застосовувати [4, с. 22-24].

Отже, важливою відмінністю розглянутих моделей динамічного резервування є базова змінна, яка використовується для активації інструменту. Так, уругвайська модель, яка заснована на іспанській моделі, базується на якості кредиту, тоді як перуанська система прив’язана до динаміки ВВП. Оскільки кредит є банківською змінною, яка оцінюється індивідуально кожною окремою банківською установою, обсяг динамічного резервування в уругвайській моделі залежить від діяльності кожного окремого комерційного банку. Так, окремі банки можуть збільшувати резерви, а інші зменшувати у

відповідності до частки ринку. Натомість перуанська система передбачає активацію або деактивацію динамічного резервування на рівні системи, що передбачає єдиний контрциклічний підхід для всіх установ незалежно від особливостей їх кредитних портфелів. Тобто, банківська установа, яка втрачає частку ринку, або має більш обачну політику кредитування, або переживає негативний шок у своїй сфері діяльності, буде змушена створювати резерви вище нормального рівня лише тому, що ВВП зростає вище певного порогу.

Ще одна відмінність полягає в джерелах даних. Так, статистичні дані щодо кредитування доступніші для центрального банку, тоді як ВВП розраховується державною службою статистики. Слід зазначити, що в Перу функція розрахунку ВВП покладена на центральний банк.

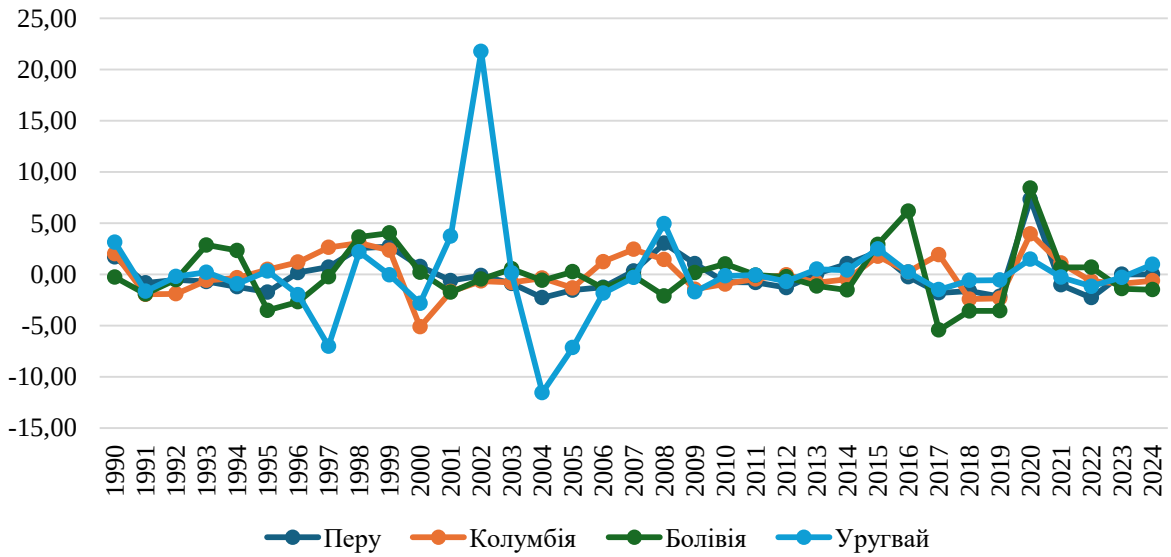


Рис. 2. Динаміка розриву між співвідношенням кредитів до ВВП та трендом показника згладженим за двостороннім фільтром Ходріка-Пресскота протягом періоду з 1990 до 2024 року.

Джерело: складено автором за даними Світового Банку [5].

За результатами аналізу даних щодо динаміки розривів між співвідношенням кредитів до ВВП та трендом показника згладженим за двостороннім фільтром Ходріка-Пресскота за даними Перу, Болівії, Колумбії та Уругваю, наведених на рис. 2, можна зробити висновок щодо ефективності впровадження динамічного резервування в Перу. Так, перуанська модель демонструє краще згладжування циклу, з огляду на короткі цикли та

відсутність перекредитування економіки. Після впровадження динамічного резервування середньозважене значення розриву скоротилося з 0,01% до “-”0,02%. Болівійська модель також демонструє короткі цикли, але в окремих випадках амплітуда коливань показника є вищою (середньозважене значення розриву після впровадження динамічного резервування становить 0,10%, що є значно вищим за показник Перу). Колумбійська модель має довші та менш згладжені цикли, що свідчить про меншу ефективність з точки зору контрциклічного регулювання економіки. Водночас, середньозважене значення розриву після впровадження динамічного резервування зменшилось з 0,04% до “-”0,04%. Слід відзначити ефективність уругвайської моделі, але їй характерний відкладений ефект з огляду на значний період часу необхідного для накопичення резервів (середньозважений показник розриву становить 0,22%). Позитивний розрив 2020 року за даними Перу та Болівії здебільшого пов’язаний з падінням ВВП внаслідок пандемії SARS COVID-19 (“-”10,93% та “-”12,71% відповідно) та одночасною необхідністю збереження кредитування з метою забезпечення підтримки бізнесу (темп росту кредитування склав 27,37% та 18,15% відповідно). Отже, в цілому можна відмітити ефективність динамічного резервування, як антициклічного інструменту. Таким чином, враховуючи позитивний досвід застосування динамічного резервування як інструменту макропруденційного регулювання в країнах, що розвиваються, його впровадження в регуляторну практику Національного банку України може сприяти підвищенню стійкості банківської системи та зниженню проциклічності кредитування, зокрема, у повоєнний період. Особливий інтерес для України становить перуанська модель динамічного резервування, яка ґрунтується на використанні зрозумілих макроекономічних індикаторів та забезпечує прозорий та передбачуваний механізм активації і деактивації антициклічних заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Lim C., Columba F., Costa A., Kongsamut P., Otani A., Saiyid M., Wezel T., Wu X. Macroprudential Policy: What instruments and how to use them? IMF

Working Paper. 2011. no. 11/238. URL: https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp11238.pdf;

2. Alam Z., Alter A., Eiseman J., Gelos G., Kang H., Narita M., Nier E., Wang N. Digging Deeper: Evidence on the Effects of Macroprudential Policies from a New Database. IMF Working Paper No. 19/66. Washington, DC: International Monetary Fund, 2019. URL: https://www.elibrary-areaer.imf.org/Macroprudential/Pages/iMaPPDatabase.aspx;

3. Wezel T. Dynamic loan loss provisions in Uruguay: properties, shock absorption capacity and simulations using alternative formulas. IMF Working Paper. 2010. No. WP/10/25. URL: https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2010/wp10125.pdf?copilot_analytics_metadata=eyJldmVudEluZm9fY29udmVyc2F0aW9uSWQiOiJYOUd4blpXRGFFQU0zc0ZaM0h3ZHoiLCJldmVudEluZm9fY2xpY2tTb3VyY2UiOiJjaXRhdGlvbkxpbmsiLCJldmVudEluZm9fY2xpY2tEZXN0aW5hdGlvbiI6Imh0dHBzOl.

4. Fernandez de Lis S., Garcia-Herrero A. Dynamic provisioning: Some lessons from existing experiences. ADBI Working Paper Series. 2010. No. 218. URL: https://www.researchgate.net/profile/Alicia_Garcia-Herrero/publication/46449250_Dynamic_Provisioning_Some_Lessons_from_Existing_Experiences/links/5a2a9ec045851552ae7a64f9/Dynamic-Provisioning-Some-Lessons-from-Existing-Experiences.pdf?__cf_chl_tk=M6xdzi2nMoRawIOmkbL3XvLREaP5KagzYrHxOzz.nEY-1775997360-1.0.1.1-0oT2BAT9GV123EHirqRZYU1vzCVaYI4R7uXuMq.vOn4.

5. Domestic credit to private sector (% of GDP). World Bank Group. URL: https://data.worldbank.org/indicator.

УДК 330.33

ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: СИНЕРГІЯ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАКОНІВ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ

Плахотнік Олена Олександрівна
доктор економічних наук, професор,
професор кафедри менеджменту
Лук'янов Іван Андрійович
здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
спеціальності D3 Менеджмент
за освітньо-професійною програмою «Менеджмент»
Дніпровський державний технічний університету,
м. Кам'янське, Україна

Анотація: У статті наголошено, що в умовах глобальних кон'юнктурних коливань та цифровізації вміння компаній ефективно оперувати у географічному просторі стає базовою умовою їхньої життєздатності та формування стійких конкурентних переваг.

Охарактеризовано вплив законів економії часу, концентрації активності та поділу праці на конкурентоспроможність компаній. Доведено важливість врахування соціальної спрямованості, пропорційності й комплексності при формуванні стійких регіональних екосистем. Окреслено перспективи дослідження класичних географічних бар'єрів у контексті віртуалізації сучасних ринків.

Ключові слова: Географічне розміщення, розвиток, управління, конкурентоспроможність, ефективність.

Ефективність сучасного бізнесу безпосередньо залежить від просторових факторів. Просторовий розвиток компаній не є випадковим, оскільки він підпорядкований системним економічним імперативам. Актуальність теми дослідження зумовлена тим, що в умовах глобальних кон'юнктурних коливань та цифровізації вміння компаній ефективно оперувати у географічному

просторі стає базовою умовою їхньої життєздатності та конкурентоспроможності.

Головною рисою просторового розвитку є його об'єктивний характер. Бізнес-лідери, підприємці чи державні інституції не здатні скасувати або деформувати економічні закони за власним бажанням чи політичним рішенням. Ці правила треба просто розуміти та раціонально інтегрувати у корпоративні стратегії. Будь-яке ігнорування територіальних реалій, логістичних обмежень чи специфіки локальних ринків праці неминуче призводить до зростання витрат, збитків, банкрутства компаній та депресивності цілих регіонів.

Функціонування та територіальне розміщення суб'єктів господарювання регулюється такими основними економічними законами як закон економії часу, закон просторового поділу праці, закон концентрації економічної активності й закон зростання ефективності праці.

Закон економії часу вимагає такої побудови просторової архітектури бізнесу, яка б максимізувала швидкість операційних процесів. Скорочення фізичних відстаней між постачальниками, виробництвом та споживачами дозволяє стиснути часові лаги, оптимізувати витрати на транспортування та миттєво реагувати на запити ринку.

Закон просторового поділу праці спонукає окремі регіони та країни фокусуватися на створенні тих продуктів і послуг, для яких вони мають найкращі природні, технологічні чи людські передумови. Це стимулює міжтериторіальну кооперацію та забезпечує взаємовигідний характер обміну ресурсами.

Закон концентрації економічної активності діє як центростримка сила, що спрямовує інвестиції та потужності у локації з масштабними транспортними коридорами, енергетичними вузлами чи великими ринками збуту. Це дозволяє компаніям суттєво зменшувати питомі витрати на кожну одиницю продукції.

Закон зростання ефективності праці підтверджує значні переваги від локалізації бізнесу в межах потужних міських агломерацій або промислових кластерів. Компанії отримують значні переваги від спільного користування

розвиненою інфраструктурою, прямого доступу до широкого пулу кваліфікованих кадрів та швидкого обміну інноваціями.

На відміну від законів, закономірності відображають тенденції розвитку та взаємозв'язку територіальних систем. Розглянемо базові закономірності просторової організації економіки та бізнесу:

- закономірність соціальної спрямованості просторового розвитку економіки та бізнесу відображає інтеграцію комерційних цілей із розвитком людського капіталу. Сьогодні цей орієнтир означає не просто будівництво об'єктів, а створення безпечних, технологічних робочих місць, зниження рівня безробіття та реалізацію принципів корпоративної соціальної відповідальності. Бізнес змушений мінімізувати екологічний та техногенний тиск на екосистеми, дбати про збереження довкілля та розширювати місткість локальних ринків, забезпечуючи населенню рівний доступ до суспільних благ і високу якість життя;

- закономірність раціонального та ефективного просторового розподілу економічної діяльності реалізується через побудову безперебійних та гнучких логістичних ланцюгів. Раціональність географічного розміщення структурних підрозділів і складів має гарантувати максимальну продуктивність праці за мінімальних операційних витрат на доставку продуктів від виробника до кінцевого споживача;

- закономірність пропорційності просторової організації економіки та бізнесу передбачає гармонійний розподіл комерційної активності з урахуванням регіональних особливостей. Закономірність стимулює розвиток у кожній конкретній зоні саме тих видів економічної діяльності, для яких сформувалися найвигідніші стартові умови – логістичні, природно-ресурсні чи соціально-економічні, що захищає ринок від територіальних дисбалансів;

- закономірність просторової комплексності економічного розвитку орієнтує території на формування стійких та збалансованих виробничих екосистем. Найвища ефективність досягається тоді, коли традиційні, базові сектори економіки регіону тісно інтегровані з допоміжними сервісними

інфраструктурами, цифровими мережами та локальними ресурсами, створюючи єдиний і міцний господарський комплекс.

Простір є важливим ресурсом для будь-якої компанії. Розуміння об'єктивних законів і закономірностей дозволяє бізнесу оптимізувати операційні процеси, ефективно управляти віддаленими структурними підрозділами та забезпечувати стабільний розвиток. Перспективним напрямом подальших розвідок у цьому контексті є дослідження того, як тотальна віртуалізація ринків, розвиток дистанційних технологій та платформних бізнес-моделей трансформують класичні географічні бар'єри.

УДК: 339.138:004.77:658.8(100)

ОМНІКАНАЛЬНА ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ У РОЗДРІБНІЙ ТОРГІВЛІ ОДЯГОМ

Танасійчук Альона Миколаївна
доктор економічних наук, професор
Лук'янець Алла Вікторівна
старший викладач
Карман Яна Василівна
Здобувач
Вінницький торговельно-економічний інститут
Державного торговельно-економічного університету

Анотація: У статті обґрунтовано прикладний підхід до персоналізації маркетингових комунікацій підприємства роздрібної торгівлі одягом на основі інтегрованих даних про споживачів. За матеріалами магазину Wear Me у м. Вінниця розроблено омніканальну модель, що поєднує єдиний клієнтський профіль, RFM-сегментацію, товарні та поведінкові ознаки, тригерні кампанії й контроль результативності. Запропоновано п'ять сценаріїв взаємодії та порядок їх перевірки за допомогою контрольних і тестових груп. Наведено сценарну оцінку економічного результату. Встановлено, що за прийнятих розрахункових припущень додатковий дохід може становити 336,8 тис. грн за бюджету 83,0 тис. грн. Обґрунтовано необхідність перевірки приросту продажів, урахування бонусів, повернень і перетину аудиторій. Результати мають проєктний характер і потребують емпіричного підтвердження.

Ключові слова: Персоналізація, маркетингові комунікації, омніканальність, клієнтські дані, RFM-сегментація, тригерні кампанії, роздрібна торгівля.

Постановка проблеми. Розвиток цифрових каналів створює для роздрібної торгівлі можливості адресної взаємодії зі споживачами, проте сама наявність сайту, соціальних мереж і програми лояльності не забезпечує

персоналізації. Якщо історія офлайн-покупок, бонусний баланс та реакції на повідомлення зберігаються окремо, підприємство продовжує поширювати однакові пропозиції серед різних покупців. У результаті збільшення комунікаційного бюджету може супроводжуватися зниженням його віддачі.

У торгівлі одягом релевантність пропозиції визначають не лише ціна і товарна категорія, а й розмір, наявність конкретної моделі, стиль та сумісність із попередніми покупками. Повідомлення про товар, який відсутній у потрібному розмірі, не створює практичної цінності навіть за високої якості рекламного оформлення. Тому дослідницька проблема полягає у перетворенні розрізнених клієнтських даних на узгоджені рішення щодо змісту, часу і каналу комунікації за обмежених ресурсів локального магазину.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичну основу персоналізації формують дослідження індивідуалізованого маркетингу Н. Арори та співавторів [1]. Стратегічний підхід до управління відносинами з клієнтами розкрито А. Пейном і П. Фроу [2], а використання аналітики у насиченому даними маркетинговому середовищі – М. Веделем і П. Каннаном [3]. Для побудови цілісної взаємодії важливими є положення К. Лемон і П. Вергофа щодо клієнтського досвіду протягом шляху споживача [4] та дослідження переходу від багатоканальної до омніканальної торгівлі П. Вергофа, П. Каннана і Дж. Інмана [5]. Український науковий контекст представлений працею І. Жалінської щодо підходів і діапазону досліджень омніканальності [6].

Українські дослідження цифрових комунікацій доповнюють цю основу. А. Танасійчук розглядає формування комунікацій бренду як інтеграцію каналів і систематичне вивчення потреб аудиторії [7]. А. Танасійчук та І. Поліщук досліджують застосування цифрових технологій у маркетинговій діяльності підприємства [8]. У працях А. Танасійчук, О. Громової та А. Шевчук розкрито планування рекламної та PR-кампанії й розподіл бюджету між каналами [9], а А. Танасійчук, О. Громова та А. Крупський досліджують управління розвитком бренду в соціальних мережах [10]. Ці напрями є основою для узгодження

адресних повідомлень із загальною комунікаційною стратегією підприємства.

Узагальнення зазначених підходів дає змогу розглядати персоналізацію як процес управління взаємодією на основі клієнтських даних. Водночас прикладного уточнення потребує послідовність упровадження такого процесу на рівні окремого магазину мережі: визначення мінімального складу даних, правил сегментації, доступних тригерів та критеріїв економічної доцільності. Саме на цих питаннях зосереджено запропоновану модель.

Мета та методи дослідження. Метою статті є обґрунтування омніканальної моделі персоналізації маркетингових комунікацій магазину одягу та методичного підходу до оцінювання прогнозної результативності персоналізованих кампаній. Застосовано аналіз розривів, систематизацію джерел клієнтських даних, моделювання сегментації, проєктування тригерних сценаріїв і сценарні економічні розрахунки. A/B-тестування розглядається як запропонований спосіб подальшої перевірки, а не як проведений експеримент.

Об’єкт прикладного аналізу – магазин Wear Me у м. Вінниця. Фінансові показники використано як вихідні навчально-аналітичні дані роботи; їх незалежну перевірку за первинним обліком у межах статті не здійснено. Розміри аудиторій і прирости конверсії є проєктними припущеннями, тому розрахунки характеризують потенціал моделі, а не фактично досягнутий результат.

Виклад основного матеріалу дослідження. За матеріалами дослідження, протягом 2023–2025 років витрати магазину на маркетингові комунікації збільшилися на 47,4%, тоді як дохід на одну гривню відповідних витрат скоротився з 16,15 до 14,96 грн. Витрати на одну покупку зросли з 89,76 до 112,99 грн. У 2025 році частка продажів учасникам програми лояльності становила 64%, частка повторних клієнтів – 40%. Отже, у вихідній моделі вже існує база для адресної взаємодії, однак збільшення витрат саме по собі не усуває обмежень використання даних.

За восьмикритеріальною шкалою, наведеною у вихідній роботі, персоналізація оцінена у 14 балів із 32, або 43,8%. Найбільші розриви

стосуються сегментації, індивідуалізації пропозицій, аналітики та управління комунікаційними уподобаннями. Цільова оцінка 26 балів, або 81,3%, є орієнтиром розвитку системи. Ці значення відображають внутрішню бальну оцінку і не є універсальним галузевим стандартом. Також наведена динаміка витрат не доводить причинного зв'язку між недостатньою персоналізацією та зниженням віддачі бюджету.

Запропонована омніканальна модель передбачає послідовність взаємопов'язаних операцій: збирання даних у точках контакту, узгодження записів, формування клієнтського профілю, сегментацію, вибір сценарію, надсилання повідомлення та оновлення профілю за результатами взаємодії. На початковому етапі доцільно поєднати касову систему, програму лояльності й Telegram-бот. Інтеграцію складніших поведінкових даних варто здійснювати після налагодження обліку покупок і перевірки якості ідентифікації.

Єдиний профіль формується за внутрішнім ідентифікатором клієнта. Мінімальний набір охоплює дату, суму і склад покупки, категорію товару, бонусний баланс, дозволений канал звернення та стан комунікаційної згоди. Розмір, колір і стиль додаються за добровільного надання інформації. Для аналітичної роботи доцільно використовувати знеособлений ідентифікатор, а контактні відомості відкривати відповідно до функцій працівника. Перед запуском сценаріїв необхідно усунути дублікати та уніфікувати товарні довідники.

Аналітичною основою є RFM-сегментація за давністю останньої покупки, частотою покупок і сумою витрат. У моделі вона доповнюється товарними та поведінковими тегами, що позначено як RFM+. Таке доповнення дає змогу відрізнити економічну активність покупця від змісту його потреб. Наприклад, клієнти з однаковою частотою покупок можуть потребувати різних розмірів і надавати перевагу різним категоріям, тому однакова комунікаційна пропозиція для них буде недостатньо точною.

Для практичного запуску виділено нових, лояльних, найцінніших, неактивних клієнтів та покупців із ризиком відтоку. Початкові правила вихідної

роботи передбачають одну покупку за останні 60 днів для нового клієнта та відсутність покупок упродовж 181–365 днів за наявності попередніх повторних покупок для сегмента ризику. Межі потрібно уточнювати за фактичним циклом купівлі. Щоб уникнути накладання сегментів і пропусків, кожному профілю слід присвоювати один основний статус за встановленим пріоритетом та зберігати решту характеристик як додаткові теги.

Комунікаційна логіка моделі ґрунтується на розподілі функцій каналів і принципі їх інтеграції, розкритому в дослідженні комунікацій бренду [7]. Telegram-бот передає коротке повідомлення, сайт містить розширену добірку, а консультант забезпечує підбір і примірку. Омніканальність виникає тоді, коли резервування, покупка або відмова, зафіксовані в одному каналі, змінюють подальші дії в інших. Після придбання товару нагадування про його купівлю має припинятися. Для початкового впровадження пропонується обмеження до двох рекламних звернень на тиждень і до одного на добу з подальшим коригуванням за реакціями клієнтів.

П’ять пріоритетних кампаній охоплюють основні ситуації клієнтського шляху. «Друга покупка» передбачає добірку доповнювальних товарів через 5–7 днів після першого придбання. «Потрібний розмір у наявності» активується після надходження конкретної моделі. «Готовий образ» рекомендує сумісні товари через 7–14 днів після покупки. «Використайте бонуси» поєднує фактичний баланс, строк його використання та релевантні товари. «Повернення до Wear Me» орієнтується на попередні вподобання клієнтів, які не купували протягом 6–12 місяців.

Пріоритет кампаній визначає їхня відповідність уже наявним даним. Для повідомлення про потрібний розмір достатньо зафіксувати запит, модель, розмір і контактний канал. Для рекомендації комплекту потрібні склад попередньої покупки та перевірений довідник сумісності товарів. Це дозволяє почати з прозорих правил без складних прогнозних алгоритмів. Водночас бонусні та акційні пропозиції слід оцінювати за маржею після стимулювання: збільшення продажів зі значною знижкою може не забезпечувати зростання

економічного результату.

Перед масштабуванням пропонується випадковий розподіл придатних клієнтів на тестову й контрольну групи. Для порівняння саме персоналізації обидві групи мають отримувати повідомлення з однаковими умовами пропозиції, але різним ступенем індивідуалізації. Якщо контроль не отримує повідомлення, оцінюється сукупний ефект звернення, а не лише персоналізації. До початку тесту визначають показник успіху, період спостереження, мінімальний ефект і необхідний обсяг вибірки. Для покупок, що відбуваються рідко, чотиритижневий пілот може виявитися недостатнім.

Конверсію визначають як $CR = Q / N$, де Q – кількість покупців, які здійснили цільову дію, N – кількість клієнтів відповідної групи. Якщо частки подано десятковими дробами, очікувана кількість додаткових покупок становить $\Delta Q = N \times (CR_{тест} - CR_{контроль})$. Додатковий дохід розраховують за формулою $\Delta R = \Delta Q \times A$, де A – очікуваний середній чек додаткової покупки. Для узгодженості розрахунку необхідно застосовувати однакові правила обліку покупок, повернень і періоду атрибуції в обох групах.

У таблиці 1 систематизовано проєктні параметри кампаній із третього розділу вихідної роботи. Контакти означають заплановані охоплення в межах сценаріїв, а не унікальних покупців усієї програми. Дробове значення додаткових покупок відображає математичне очікування.

Таблиця 1

Розрахункові параметри персоналізованих кампаній

Кампанія	Контакти	Конверсія базова / цільова, %	Додаткові покупки	Дохід, тис. грн
Друга покупка	500	12 / 18	30	50,7
Потрібний розмір	800	6 / 11	40	72,0
Готовий образ	1500	5 / 8,5	52,5	76,1
Використайте бонуси	900	7 / 12	45	72,0
Повернення до Wear Me	1000	4 / 8	40	66,0
Разом	4700	–	207,5	336,8

Джерело: узагальнено за розрахунками підприємства.

Розрахунок передбачає середні чеки від 1450 до 1800 грн залежно від

кампанії. За прийнятих припущень очікується 207,5 додаткової покупки і 336,825 тис. грн доходу, або 336,8 тис. грн після округлення. Підсумовування допустиме за відсутності подвійної атрибуції однієї покупки. Оскільки той самий клієнт може брати участь у кількох сценаріях, потрібні єдиний журнал контактів, пріоритети кампаній та контрольна група для програми загалом. Інакше сукупний приріст може бути завищений.

Узгодження каналів і бюджету відповідає напряму планування цифрових кампаній, представленому в праці [9]. Проєктний бюджет становить 83,0 тис. грн: аудит і структурування даних – 6,0; профіль та CRM-поля – 10,0; тригери бота – 8,0; аналітика – 3,0; шаблони й навчання – 3,0; технічний супровід – 18,0; адаптація контенту – 15,0; тестування – 10,0; резерв – 10,0 тис. грн. Це приблизно 14,4% вихідного річного комунікаційного бюджету 575,0 тис. грн. Перерозподіл коштів потребує оцінювання результату кампаній, фінансування яких скорочується, оскільки їх вилучення також може вплинути на продажі.

За умовної валової маржі 42% додатковий валовий прибуток становить 141,47 тис. грн. Перевищення цього показника над витратами проєкту дорівнює 58,47 тис. грн, а розрахунковий ROMI = (ΔR × 0,42 − 83,0) / 83,0 × 100% становить 70,4%. Цей залишковий ефект не є чистим прибутком підприємства: оцінка не охоплює можливих додаткових витрат на виконання замовлень і податкових наслідків. Для остаточного рішення слід використовувати фактичну маржу після бонусів, знижок та повернень.

Сценарна перевірка передбачає 70%, 100% і 130% базового додаткового доходу за незмінного бюджету. Відповідні значення доходу становлять 235,8; 336,8 і 437,9 тис. грн; ефекту після проєктних витрат – 16,0; 58,5 і 100,9 тис. грн. Точка покриття витрат за маржі 42% дорівнює 83,0 / 0,42 = 197,6 тис. грн додаткового доходу. Позитивний результат консервативного сценарію характеризує лише прийнятий діапазон припущень; за нижчої маржі або слабшого приросту конверсії проєкт може не досягти беззбитковості.

Орієнтир окупності близько семи місяців отримано за умовного рівномірного надходження річного додаткового валового прибутку. Фактичний

строк визначатиметься графіком витрат, сезонністю та швидкістю запуску кампаній. Передбачений у вихідній роботі початковий цикл тривалістю 14 тижнів охоплює аудит даних, інтеграцію, сегментацію, налаштування сценаріїв і пілот. Локальний магазин відповідає за якість внесення даних та консультації, тоді як централізований маркетинг і технічні фахівці мережі – за доступ до систем, інтеграції та запуск автоматизації.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Обґрунтовано прикладну модель персоналізації, що поєднує єдиний клієнтський профіль, RFM-сегментацію з товарними ознаками, п’ять тригерних кампаній і контроль додаткового економічного результату. Практична цінність підходу полягає у послідовному використанні вже наявних транзакційних та бонусних даних із подальшим розширенням джерел. Узгодження повідомлень між каналами та припинення неактуальних звернень є необхідними організаційними умовами моделі. За базовими проєктними припущеннями очікуваний додатковий дохід становить 336,8 тис. грн, перевищення додаткового валового прибутку над бюджетом – 58,5 тис. грн, ROMI – 70,4%.

Ці показники не підтверджують фактичного ефекту впровадження. Подальші дослідження мають передбачати перевірку первинних даних, експериментальне оцінювання приросту покупок, усунення подвійної атрибуції та аналіз маржі після стимулювання. Окремим напрямом є дослідження довгострокового утримання клієнтів і реакції на частоту персоналізованих повідомлень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Arora N. et al. Putting One-to-One Marketing to Work: Personalization, Customization, and Choice. Marketing Letters. 2008. Vol. 19. P. 305–321.

2. Payne A., Frow P. A Strategic Framework for Customer Relationship Management. Journal of Marketing. 2005. Vol. 69, No. 4. P. 167–176.

3. Wedel M., Kannan P. K. Marketing Analytics for Data-Rich Environments. Journal of Marketing. 2016. Vol. 80, No. 6. P. 97–121.

4. Lemon K. N., Verhoef P. C. Understanding Customer Experience

Throughout the Customer Journey. Journal of Marketing. 2016. Vol. 80, No. 6. P. 69–96.

5. Verhoef P. C., Kannan P. K., Inman J. J. From Multi-Channel Retailing to Omni-Channel Retailing. Journal of Retailing. 2015. Vol. 91, No. 2. P. 174–181.

6. Жалінська І. В. Сфера омніканальності в маркетингу: підходи та діапазон досліджень. Економіка, управління та адміністрування. 2023. № 3(105). С. 36–42.

7. Танасійчук А. М. Розробка комунікацій бренду в цифровому середовищі. Трансформаційна економіка. 2023. № 3 (03). С. 45–49.

8. Танасійчук А. М., Поліщук І. І. Особливості застосування цифрових технологій у маркетинговій діяльності підприємства. Modern Economics. 2023. № 39. С. 138–145.

9. Танасійчук А., Громова О., Шевчук А. Дослідження розвитку рекламної та PR-кампанії бренду підприємства у цифровому середовищі. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences. 2024. № 5 (334). С. 491-498.

10. Танасійчук А., Громова О., Крупський А. Управління розвитком бренду в соціальних мережах. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences. 2024. № 6 (336). С. 9–16.

УДК 330.43:338.53(477)

АНАЛІЗ ІНДЕКСУ СПОЖИВЧИХ ЦІН В УКРАЇНІ

Фатюха Наталія Георгіївна
к.е.н., доцент
Луканюк Поліна Сергіївна
студентка
НУ «Запорізька політехніка»
м. Запоріжжя, Україна

Анотація: Державна служба статистики України здійснює моніторинг цін у різних секторах економіки. Аналіз ІСЦ за 2021–2025 рр. показав, що пік інфляції припав на 2022 рік, який становив 120,2%, після чого спостерігалося її уповільнення. У 2025 році інфляція дещо прискорилася до 108,3%, однак загалом зберігалася тенденція до стабілізації цінової ситуації.

Для прогнозування інфляції доцільно використовувати економетричні моделі, які враховують макроекономічні та соціально-політичні чинники. Основними інструментами стримування інфляції є інфляційне таргетування, регулювання облікової ставки та валютні інтервенції НБУ.

Ключові слова: Інфляція, види інфляції, індекс споживчих цін, темп приросту, трендовий аналіз.

Інфляція є одним із найважливіших соціально-економічних явищ, що характеризує стан економіки країни та безпосередньо впливає на рівень життя населення. Вона проявляється у тривалому зростанні загального рівня цін на товари та послуги й відповідному зниженні купівельної спроможності грошей.

Основними проявами інфляції є тривале підвищення цін, його всеохопний характер, зменшення реальної купівельної спроможності грошей та порушення рівноваги між грошовою масою і товарним забезпеченням.

За характером причин, які спричиняють підвищення цін, розрізняють два основні види інфляції: інфляцію попиту та інфляцію витрат. За формами прояву розрізняють цінову інфляцію, інфляцію заощаджень та девальвацію. За

критерієм відкритості виділяють відкриту та приховану інфляцію. За темпами-помірна, галопуюча, гіперінфляція.

Важливе місце в інформаційній базі дослідження інфляції посідають дані державної статистики. Державна служба статистики України організовує спостереження за споживчими цінами, цінами виробників промислової продукції, цінами в будівництві, на ринку житла та в інших секторах. Для аналізу інфляції використовують офіційні публікації про індекс споживчих цін, методологічні положення щодо його розрахунку, а також дані про динаміку цін за окремими товарними групами. Ще одним показником, який застосовують для аналізу інфляційних процесів, є дефлятор валового внутрішнього продукту. Він характеризує зміну загального рівня цін на товари та послуги, вироблені в межах національної економіки [1]. Проведемо аналіз індексу споживчих цін в Україні за 2020-2024рр. (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка індексу споживчих цін в Україні у 2021–2025 роках

Рік	ІСЦ, %	Абсолютне відхилення, п.п.	Темпи приросту, %
2021	109,4	-	-
2022	120,2	10,8	9,9
2023	112,9	-7,3	-6,1
2024	106,5	-6,4	-5,7
2025	108,3	1,8	1,7

Джерело: розраховано за [2].

Найвищий рівень інфляції припав на 2022 рік, який становив 120,2%, що на 10,8 в.п. більше порівняно з 2021 роком. Це було зумовлено наслідками повномасштабної війни, порушенням логістичних ланцюгів і зростанням виробничих витрат. У наступні роки інфляційний тиск поступово послаблювався: у 2023 році ІСЦ знизився до 112,9%, а у 2024 році – до 106,5%. У 2025 році зафіксовано незначне прискорення інфляції до 108,3%. Загалом динаміка свідчить про поступову стабілізацію цінової ситуації після інфляційного шоку 2022 року.

Для виявлення основної тенденції розвитку використовують моделі:

- укрупнення інтервалів часу, його суть полягає в тому, що рівні

динамічного ряду об'єднуються в групи по інтервалам і розраховуються середній рівень інтервалу;

- обчислення плинної середини, суть методу полягає в укрупненні інтервалів, але воно проводиться шляхом послідовних заміщень на одну дату при збереженні постійного інтервалу;
- аналітичне вирівнювання, при цьому методі рівні ряду динаміки розглядаються як функція часу y=f(t), де y теоретичні рівні ряду, t – зміна часу.

Перші два методи вони є більш допоміжними в розрахунках.

Для прогнозування тенденцій розвитку використаємо трендову модель:

$$Yt = a + bt \quad (1)$$

де a – початковий рівень;

b – щорічний абсолютний приріст або середня відносна.

Параметр a знаходимо за формулою [3]:

$$a = \frac{\sum y}{n} \quad (2)$$

параметр b знаходимо за формулою:

$$b = \frac{\sum yt}{\sum t^2} \quad (3)$$

Обчислюємо параметри тренду.

Трендове рівняння мати вигляд: У= 111,46-1,59 t.

Підставляємо в це рівняння значення часу і отримуємо теоретичні рівні, показники яких занесемо в табл. 1.

Таблиця 1

Розрахунок теоретичних рівнів лінійного тренду

Роки	ІСЦ,%	t	t^2	$y * t$	У=111,46-1,59 t	(у-У)*^{2}
2021	109,4	-2	4	-218,8	114,6	27,4576
2022	120,2	-1	1	-120,2	113,1	51,12
2023	112,9	0	0	0	111,5	2,0736
2024	106,5	1	1	106,5	109,9	11,36
2025	108,3	2	4	216,6	108,3	0,0004
Разом	557,30	0	10	-15,9	557,3	92,01

Розраховано авторами за [2]

Коливання фактичного рівня ІСЦ відносно лінії тренду наведені на рис.1.

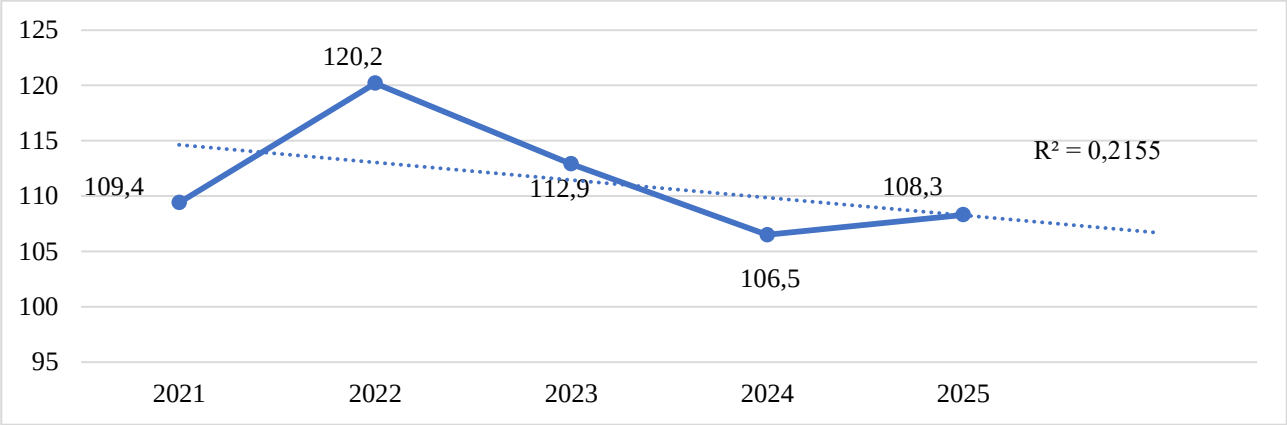


Рис. 1. Динаміка рівня ІСЦ України відносно лінії тренду. Побудовано авторами за [2]

Рис.1 показує, що у 2022 році спостерігається пік – 120,2%, після чого рівень поступово знижується до 106,5% у 2024-му, а в 2025-му знову трохи зростає до 108,3%. Лінія тренду має низький коефіцієнт детермінації (R^2=0,2155), що свідчить про слабку відповідність даних лінійній тенденції.

Використовуючи вихідні дані ІСЦ України побудуємо поліном 2 ступеня (рис.2).

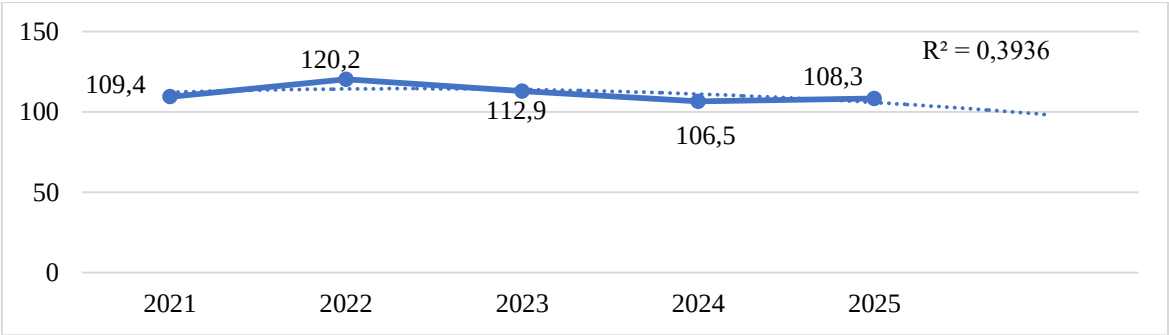


Рис 2. Динаміка ІСЦ України з поліноміальним трендом, %. Побудовано авторами за [2]

Рис. 2 використовує поліном другого ступеня. Тут значення R^2 = 0,3936, тобто пояснювальна здатність моделі вища, ніж у лінійного тренду. Це означає, що поліноміальна крива краще відображає реальну динаміку ІСЦ: різкий пік у 2022 році, спад у 2023-2024рр. та часткове відновлення у 2025, але все одно не забезпечує високої точності прогнозу.

Розрахуємо екстраполяцію. Екстраполяція – це (прогноз) розрахунок показників, які можуть знаходиться за межами досліджування ряду динаміки.

$$У_{2026}= 111,46-1,59\ t= 109,9\%.$$

Прогноз на 2026 рік показує очікуване зростання ІСЦ до рівня 109,9%, отримане шляхом екстраполяції лінійного тренду. Однак така оцінка має лише орієнтовний характер. Точність екстраполяції обмежена низьким коефіцієнтом детермінації моделі, адже вона враховує лише загальну тенденцію минулих даних і не відображає впливу реальних економічних чинників.

Отже, екстраполяція може використовуватися як допоміжний інструмент для виявлення напрямку розвитку інфляції, але для достовірних прогнозів необхідно застосовувати багатофакторні економетричні моделі, які враховують політичні, соціальні та економічні фактори. Це дозволяє отримати більш реалістичне уявлення про майбутню динаміку цін.

Основні інструменти зниження інфляції застосовуються Національним банком України у межах монетарної та валютної політики. Вони включають режим гнучкого інфляційного таргетування, зміну облікової ставки для впливу на інфляційні очікування, проведення валютних інтервенцій та поступове пом’якшення валютних обмежень.

Фіскальні заходи реалізуються урядом і полягають у поступовій консолідації бюджету через скорочення його дефіциту та беземісійне фінансування за рахунок міжнародної допомоги.

Структурні заходи спрямовані на зменшення енергодефіцитів, відновлення енергетичної інфраструктури, підтримку аграрного сектору, нарощування врожаїв та поліпшення ситуації на ринку праці.

Валютна політика НБУ забезпечує стійкість валютного ринку, контроль над інфляційними очікуваннями та поступову валютну лібералізацію за умови належного контролю ризиків.

Таким чином, комплексне застосування монетарних інструментів НБУ разом із фіскальними та структурними заходами уряду створює основу для поступового зниження інфляції та стабілізації цін. [4].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Маслій В.В. Фінансова статистика : навч. посіб. Тернопіль : Карт-бланш, 2007. 298 с.

2. Динаміка індексу споживчих цін в Україні у 2021–2025 роках. Мінфін. URL:https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/2025/ (дата звернення: 20.10.2026).

3. Мармоза А. Т. Статистика : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2023. 602 с. URL : https://book-ye.com.ua/catalog/ekonomika/ekonomichna-tatystyka/?gclid=EAIaIQobChMI5Jvag4vPgQMVLEJBAh2RfAv-EAQYBCABEgLw8_D_BwE. (дата звернення: 21.10.2026).

4. Інфляційний звіт, липень 2026 року**.** Національний банк України. URL https://bank.gov.ua/ua/news/all/inflyatsiyniy-zvit-lipen-2026-roku (дата звернення: 25.10.2026).

УДК 659.1:378

ВІД УВАГИ ДО ДОВІРИ: РОЗРОБЛЕННЯ КРЕАТИВНОЇ РЕКЛАМНОЇ КОНЦЕПЦІЇ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Якушевська Оксана Володимирівна
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри маркетингу та реклами
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ
м. Вінниця, Україна

Анотація: У статті обґрунтовано доцільність переходу від рекламних повідомлень, орієнтованих переважно на привернення уваги, до комунікації, що створює передумови для формування довіри до закладу вищої освіти. На основі узагальнення праць із рекламної креативності, довіри у вищій освіті, діалогової комунікації та просування університетів запропоновано концептуальну модель «запитання – відповідь – підтвердження – взаємодія». Розроблено проєкт комплексної рекламної концепції «Запитай про головне» для Вінницького торговельно-економічного інституту ДТЕУ, який охоплює іміджеві комунікації та залучення вступників. Визначено цільові аудиторії, змістові напрями, канали комунікації, організаційний механізм і критерії оцінювання. Показано, що оригінальність рекламного рішення набуває стратегічної цінності за умови його доречності, достовірності та можливості перевірити заявлені переваги. Розробка має теоретико-прикладний характер; її ефективність потребує подальшої емпіричної перевірки.

Ключові слова: Рекламна креативність, рекламна концепція, довіра, заклад вищої освіти, імідж, вступники, діалогова комунікація, позиціонування.

Для закладу вищої освіти реклама виконує складніше завдання, ніж інформування про перелік освітніх програм або терміни вступної кампанії. Освітній вибір пов’язаний із тривалими очікуваннями, фінансовими і часовими витратами, майбутньою професійною траєкторією та неможливістю заздалегідь повною мірою перевірити якість освітньої послуги. За цих умов

результативність рекламних комунікацій залежить не лише від охоплення аудиторії та впізнаваності повідомлень, а й від здатності закладу формувати обґрунтовані очікування, зменшувати інформаційну невизначеність і підтверджувати власні твердження конкретними фактами.

Водночас боротьба за увагу спонукає рекламодавців використовувати дедалі помітніші візуальні рішення, емоційні сюжети і незвичні формулювання. Проте увага до рекламного повідомлення не тотожна увазі до бренду, а позитивна реакція на рекламу – довірі до організації. Для закладу освіти така підміна особливо ризикована: надмірно смілива обіцянка може привернути увагу, але сформувати очікування, які складно підтвердити у реальній взаємодії.

Отже, актуальною є розробка креативної рекламної концепції, у якій оригінальність не протиставляється достовірності, а слугує засобом започаткування відкритого діалогу з аудиторіями. Прикладним полем для такої розробки обрано Вінницький торговельно-економічний інститут Державного торговельно-економічного університету (далі – ВТЕІ ДТЕУ).

Результати метааналізу С. Розенгрен, М. Айзенда, С. Козлоу та М. Далена підтверджують позитивний потенціал рекламної креативності, але наголошують на необхідності враховувати два її взаємопов’язані виміри – оригінальність і доречність [1, с. 39–56]. Експеримент А. аль-Шуайлі, С. Козлоу та М. Кілгура засвідчив, що високо креативна реклама загалом посилює візуальну увагу до оголошення та його впізнавання, проте її вплив на ставлення до бренду та його запам’ятовування залежить від знайомості бренду: для маловідомих брендів він позитивний, а для добре знайомих може бути протилежним [2, с. 236–252]. В. Демсар, Ш. Сендс, С. Розенгрен і К. Кемпбелл показали, що в кризовому контексті оригінальність і доречність діють по-різному та викликають різні емоційні реакції [3]. Таким чином, сам факт помітності ще не забезпечує бажаного комунікаційного результату, а в кризових умовах вимоги до доречності рекламного повідомлення зростають.

Д. Левицька виокремила етапи формування довіри у відносинах

«студент–заклад вищої освіти» і показала, що її порушення пов'язані з діями керівництва, адміністративного персоналу та викладачів, а відновлення довіри в університетах здебільшого має неформальний, ситуативний характер [4, с. 887-915]. М. Кент і М. Тейлор, розвиваючи діалогову теорію соціальних медіа, наголошують, що технічна можливість діалогу ще не означає його реального здійснення: для цього потрібні врахування очікувань користувачів, залучення, кураторство змісту і підтримання взаємодії в часі [5]. Систематичний огляд І. Оплатки та Дж. Гемслі-Браун серед провідних напрямів досліджень маркетингу вищої освіти виокремлює маркетингові комунікації, брендинг, імідж і репутацію, а також залучення вступників [6, с. 35–80]. Л. Нгуєн та його співавтори установили, що залученість до соціальних медіа університету впливає на намір вступати опосередковано – через пошук відгуків інших користувачів і сприйнятий імідж бренду [7, с. 1040–1055].

В українських дослідженнях І. Буднікевич, О. Коломицева та Д. Бастраков обґрунтовують партнерську концепцію маркетингу закладів вищої освіти та пропонують комунікаційну стратегію з маркетинговою, креативною та медійною складовими, звертаючи увагу на те, що невиправдані очікування шкодять репутації закладу [8, с. 5–16]. О. Шандрівська та І. Оксюта на основі опитування студентів визначили ціннісні критерії вибору закладу вищої освіти в умовах війни, серед яких – кваліфікація викладачів, регіон розташування, співпраця із закордонними університетами та відгуки в соціальних мережах [9, с. 212–231]. Отже, для вступників в умовах війни важливими є конкретні характеристики закладу та досвід інших людей, а не лише рекламні декларації.

Зазначені праці не доводять автоматичного переходу від креативності до довіри, тому важливо розмежувати рекламний стимул, перевірку інформації та ставлення до закладу.

Метою статті є теоретичне обґрунтування і проєктування комплексної креативної рекламної концепції закладу вищої освіти, зорієнтованої на зміцнення іміджу, формування передумов довіри та залучення вступників, на прикладі ВТЕІ ДТЕУ.

У контексті реклами закладу вищої освіти доцільно розрізняти три результати комунікації. Перший – увага: людина помітила повідомлення та ідентифікувала його джерело. Другий – поінформованість і зацікавленість: адресат зрозумів зміст, співставив його зі своїми потребами та бажає дізнатися більше. Третій – передумови довіри: людина вважає інформацію достатньо переконливою, має можливість перевірити ключові твердження та бачить їхню узгодженість із досвідом взаємодії. Кожен із цих результатів потребує окремих критеріїв оцінювання; вони не є взаємозамінними.

Запропонована в роботі концепція спирається на принцип перевірюваної рекламної обіцянки. Його зміст полягає в тому, що суттєві переваги закладу мають супроводжуватися зрозумілим шляхом перевірки: посиланням на офіційний документ, роз'ясненням відповідального працівника, відкритою подією, прикладом студентського проєкту або добровільно оприлюдненою історією випускника. Йдеться не про гарантування довіри, а про створення умов для її обґрунтованого формування. При цьому можливість чесно відповісти «ми цього не пропонуємо» або «це залежить від умов» є елементом якості комунікації, а не її слабкістю.

Для ВТЕІ ДТЕУ запропоновано креативну платформу «Запитай про головне». Її вихідна ідея – організувати комунікації навколо реальних запитань, які виникають у вступників, їхніх батьків, студентів, випускників, роботодавців і представників громади. На відміну від звичайної довідкової рубрики, така платформа передбачає, що зібрані запитання стають джерелом тем для рекламних матеріалів, відкритих розмов, коротких відео, публікацій, практичних подій та індивідуальних консультацій.

Як початкові інформаційні передумови для проєктування розглянуто три відкриті матеріали. На офіційному сайті ВТЕІ ДТЕУ Центр розвитку кар'єри описує допомогу студентам у пошуку місць практики, співбесід та вакансій, а роботодавцям – можливості співпраці [10]. Офіційна сторінка Бізнес-школи містить відомості про професійну орієнтацію молоді, практичні заняття та залучення фахівців до освітніх заходів [11]. У партнерському інформаційному

матеріалі місцевого видання було опубліковано анонс «Вступ-навігатора 2026» із заявленими консультаціями щодо вступу, презентацією спеціальностей і екскурсією [12].

Ці матеріали окреслюють перспективні напрями концепції, проте не засвідчують рівня довіри, рекламного охоплення чи конкурентних переваг інституту.



Рис. 1. Логіка авторської концепції «Запитай про головне» (розроблено автором)

Авторська модель реалізації концепції має чотири взаємопов'язані елементи (рис.1):

1) запитання аудиторії, яке привертає увагу та артикулює реальну невизначеність;

2) змістовна відповідь, що пояснює можливості та обмеження;

3) підтвердження, доступне для самостійної перевірки;

4) наступна взаємодія, яка дозволяє зіставити повідомлення з досвідом.

Довіра в цій моделі розглядається як можливий результат оцінювання достовірності та послідовності взаємодій, а не як неминучий четвертий етап. Модель передбачає також зворотний зв'язок: нові запитання і заперечення мають коригувати зміст наступних повідомлень.

Таблиця 1

Цільові аудиторії та комунікаційні рішення концепції «Запитай про головне»

Аудиторія	Приклад ключового запитання	Запропоноване підтвердження
Майбутні вступники	«А якщо я ще не визначився з професією?»	Знайомство з програмами, відкрите заняття, розмова зі студентами
Батьки вступників	«Що саме отримує студент під час навчання?»	Офіційні відомості про програми, вартість, практику та умови навчання
Студенти	«Чи можуть мої ідеї бути реалізовані?»	Добровільно оприлюднені приклади студентських ініціатив і можливостей участі
Випускники	«Як залишатися частиною спільноти?»	Верифіковані історії та можливості співпраці з випускниками
Роботодавці та громада	«Які завдання студенти здатні виконати на практиці?»	Приклади робіт, проєктні презентації, погоджені результати співпраці

Як показано в табл. 1, одна креативна ідея допускає адаптацію до різних аудиторій без втрати стратегічної послідовності. Ключовий елемент повідомлення – не наперед визначена рекламна обіцянка, а запитання, на яке заклад готовий надати конкретну відповідь, що можна перевірити.

У межах платформи доцільно сформувати кілька взаємопов’язаних форматів. «Запитай студента» – короткі розмови про щоденне навчання без постановочних оцінок; «Запитай викладача» – пояснення змісту освітніх програм на прикладах завдань; «Запитай випускника» – підтверджені індивідуальні професійні історії без обіцянок гарантованого працевлаштування; «Запитай роботодавця» – відкриті обговорення очікуваних компетентностей; «Запитай про вступ» – актуальні роз’яснення відповідальних фахівців. Спільна назва має поєднувати, а не підміняти реальну організацію відповідей.

Приклад іміджевого рекламного повідомлення: «Чого насправді навчаються студенти, коли створюють власний проєкт? Запитай про головне». Його продовженням має стати не загальна декларація, а посилання на конкретний, належно погоджений для публікації проєкт. Приклад повідомлення для вступників: «А якщо я боюся помилитися з вибором професії? Запитай про

головне». Наступним кроком може бути можливість поставити запитання, ознайомитися з програмою чи зареєструватися на відкриту подію. Для цифрової реклами перехід може здійснюватися за QR-кодом, однак адресатом має бути відповідна сторінка з актуальною інформацією, а не абстрактна головна сторінка закладу.

Концепція передбачає узгодження каналів: реклама привертає увагу, цільова сторінка надає відповідь і докази, а консультація або відкрита подія допомагає перевірити інформацію особисто. У всіх каналах мають використовуватися узгоджені актуальні дані.

Запровадження концепції потребує організаційного регламенту. Для кожного тематичного напряму необхідно визначити відповідального за відповідь, джерело перевірки, термін оновлення інформації та порядок виправлення помилок. Відкриті запитання слід аналізувати за темами, а не лише за частотою. У матеріалах за участю студентів і випускників необхідно забезпечити добровільну згоду на публікацію, коректне використання зображень, захист персональних даних та відмову від інсценованих свідчень. Особлива обережність потрібна в комунікації з неповнолітніми вступниками.

Впровадження може відбуватися у три етапи: підготовчий (збирання запитань, перевірка фактів, розроблення зразків), випробувальний (обмежена серія матеріалів і відкритих зустрічей) та коригувальний (аналіз відгуків, уточнення змісту і каналів).

Таблиця 2

Пропоновані критерії оцінювання рекламної концепції

Рівень	Що вимірюється	Можливий інструмент
Увага	Впізнавання повідомлення та правильне визначення закладу	Короткий тест упізнавання після перегляду
Розуміння	Точність відтворення ключової інформації	Контрольне запитання без підказки
Сприйнята достовірність	Оцінка переконливості та можливості перевірки	Шкала оцінювання до і після ознайомлення з доказом
Взаємодія	Переходи до відповідей, запитання, відвідування подій	Знеособлена аналітика та облік реєстрацій
Подальший вибір	Намір розглядати інститут і фактичні звернення	Повторне опитування; порівняння агрегованих даних

Запропонована система показників (табл. 2) не зводить успішність до кількості переглядів. Зокрема, висока впізнаваність рекламної фрази без правильного відтворення змісту або без довіри до наведених фактів не може розглядатися як повне досягнення мети. Водночас кількість звернень чи заяв на вступ залежить від багатьох зовнішніх чинників, тому її не можна без спеціального дослідницького дизайну приписувати впливу однієї рекламної кампанії.

Перевірка концепції може здійснюватися через порівняння двох варіантів рекламного повідомлення для однієї аудиторії: традиційного інформаційного та діалогового, побудованого навколо запитання з перевірюваною відповіддю. За однакових умов показу доцільно виміряти впізнаваність бренду, точність розуміння, сприйняту достовірність і готовність до подальшої взаємодії. Для дослідження реальної довіри необхідні повторні вимірювання та врахування попереднього досвіду респондентів.

Рекламну креативність у просуванні закладу вищої освіти доцільно розглядати як інструмент змістовного залучення аудиторії, а не лише підвищення помітності повідомлень.

Теоретичний аналіз засвідчує необхідність поєднання оригінальності з доречністю, а дослідження довіри у вищій освіті та діалогової комунікації обґрунтовують увагу до достовірності та послідовності контактів. На цій основі розроблено концептуальну модель «запитання – відповідь – підтвердження – взаємодія» та проєкт комплексної рекламної концепції «Запитай про головне» для ВТЕІ ДТЕУ.

Практичне значення запропонованого підходу полягає в можливості об’єднати іміджеве просування, інформування вступників, студентські історії та взаємодію з партнерами довкола спільного принципу: на важливі запитання потрібно давати конкретні відповіді, доступні для перевірки.

Перспективою подальшої роботи є апробація рекламних матеріалів, дослідження сприйнятої достовірності та оцінювання змін у ставленні аудиторій за результатами реальної взаємодії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Rosengren S., Eisend M., Koslow S., Dahlén M. A Meta-Analysis of When and How Advertising Creativity Works. Journal of Marketing. 2020. Vol. 84, № 6. P. 39–56. DOI: https://doi.org/10.1177/0022242920929288.

2. al-shuaili A. H., Koslow S., Kilgour M. Who Needs Highly Creative Advertising? How Brand Familiarity Moderates Creativity's Influence on Attention, Affect, and Memory. Journal of Advertising Research. 2023. Vol. 63, № 3. P. 236–252. DOI: https://doi.org/10.2501/JAR-2023-017.

3. Demsar V., Sands S., Rosengren S., Campbell C. Ad Creativity in a Negative Context: How a Thanking Message Frame Enhances Purchase Intention in Times of Crisis. Journal of Retailing and Consumer Services. 2022. Vol. 64. Art. 102825. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102825.

4. Lewicka D. Building and Rebuilding Trust in Higher Education Institutions (HEIs). Student's Perspective. Journal of Organizational Change Management. 2022. Vol. 35, № 6. P. 887–915. DOI: https://doi.org/10.1108/JOCM-02-2022-0037.

5. Kent M. L., Taylor M. Fostering Dialogic Engagement: Toward an Architecture of Social Media for Social Change. Social Media + Society. 2021. Vol. 7, № 1. DOI: https://doi.org/10.1177/2056305120984462.

6. Oplatka I., Hemsley-Brown J. A Systematic and Updated Review of the Literature on Higher Education Marketing 2005–2019. Handbook of Operations Research and Management Science in Higher Education. Cham : Springer, 2021. P. 35–80. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-74051-1_2.

7. Nguyen L., Lu V. N., Conduit J., Tran T. T. N., Scholz B. Driving Enrolment Intention through Social Media Engagement: A Study of Vietnamese Prospective Students. Higher Education Research & Development. 2021. Vol. 40, № 5. P. 1040–1055. DOI: https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1798886.

8. Буднікевич І., Коломицева О., Бастраков Д. Комунікаційна складова формування іміджу закладів вищої освіти на основі маркетингового підходу. Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету.

Серія: Економічні науки. 2023. № 71. С. 5–16. DOI: https://doi.org/10.62660/ebcstu/4.2023.05.

9. Шандрівська О. Є., Оксюта І. В. Специфіка формування конкурентних переваг ЗВО на основі ціннісного підходу в умовах війни. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2023. Т. 5, № 2. С. 212–231. DOI: https://doi.org/10.23939/smeu2023.02.212.

10. Центр розвитку кар'єри / Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ. URL: http://www.vtei.com.ua/index.php/theme/iceshortcodes/rozvytku-kar-iery (дата звернення: 21.10.2026).

11. Бізнес-школа / Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ. URL: http://www.vtei.com.ua/index.php/2013-05-14-08-49-44/biznes-shkola-vtei-knteu (дата звернення: 21.10.2026).

12. Куди вступити після 11 класу у Вінниці: огляд навчальних закладів (партнерський проєкт). 20 хвилин Вінниця. URL: https://vn.20minut.ua/Reviews/kudi-vstupiti-pislya-11-klasu-oglyad-vischih-navchalnih-zakladiv-partn-11782214.html (дата звернення: 21.10.2026).

LEGAL SCIENCES

UDC 342.7

COMPARATIVE LEGAL STUDY OF THE FEATURES OF LEGAL REGULATION OF EXTRAORDINARY REGIMES, LIMITS OF STATE POWERS, AND HUMAN RIGHTS GUARANTEES (ON THE EXAMPLE OF SPAIN)

Koida Vladyslav
student
Kyiv National Educational and Scientific Institute of Law
Taras Shevchenko University
Kyiv, Ukraine

Abstract: The scientific paper presents a comparative legal study of the constitutional model of Spain's extraordinary legal regimes (state of alarm, state of emergency, and state of siege). It analyzes the constitutional and legislative grounds for the functioning of these regimes, the clear division of state powers between the government and parliament, as well as the fundamental difference between the limitation and suspension of fundamental human rights. Particular attention is paid to the practice of the Constitutional Court of Spain in providing legal guarantees against arbitrary power. Prospective directions for implementing Spanish experience into Ukrainian legislation are substantiated to improve the system of checks and balances and ensure compliance with international human rights standards.

Keywords: Extraordinary regimes, state of alarm, state of emergency, state of siege, human rights, constitutional guarantees, implementation.

Constitutional and legislative grounds for extraordinary legal regimes in Spain. The constitutional model of extraordinary regimes in Spain is one of the most detailed in Europe. The basic source is Article 116 of the Spanish Constitution of

1978, which provides for a three-level system of states of exception (in ascending order of threat level):state of alarm, state of emergency, and state of siege [1]. The specification of these provisions is contained in a special law – Organic Law 4/1981 of June 1 «On states of alarm, emergency and siege» [2]. This three-tiered gradation allows the state to apply the principle of proportionality: choosing the specific legal regime that corresponds to the nature of the threat without resorting to excessive restrictions on human rights. Organic Law 4/1981 clearly distinguishes the grounds and procedures for each of the regimes, which excludes the usurpation of power by the Government [2, p. 5]: State of alarm: Declared by the Government (Council of Ministers) in case of man-made or natural crises or epidemics. The Government obtains powers to centralize management, requisition property, and restrict movement. State of emergency:Applied during serious violations of public order or the democratic system when ordinary means are insufficient.Introduced by the Government, but exclusively after prior authorization from the Congress of Deputies (the lower house of parliament). The scope of powers expands to include potential interference in private life and freedom of assembly. State of siege: Introduced in the event of an armed attack on sovereignty or territorial integrity. Declared by the Congress of Deputies by an absolute majority of votes upon proposal by the Government. At this stage, powers may be delegated to military command, though it remains subordinate to the civilian Government.

3. Limitations of human rights and legal guarantees A fundamental feature of the Spanish model is the distinction between the concepts of «limitation» and «suspension» of rights (Art. 55 of the Constitution) [1]. During a state of alarm,rights can only be limited (for example, establishing quarantine zones), but their operation is not suspended. The suspension of basic rights (inviolability of the home, secrecy of correspondence, freedom of movement, freedom of expression, strikes) is possible only under conditions of a state of emergency and a state of siege. Part 1 of Article 55 establishes an exhaustive list of rights that in principle can be suspended in the event of introducing a state of emergency or a state of siege [1]. No other rights may be suspended. This list includes exclusively: Art. 17 – right to personal liberty and

security (detention periods); Art. 18 (paragraphs 2 and 3) – inviolability of the home and secrecy of communications (correspondence, telephone conversations, etc.); Art. 19 – freedom to move freely within national territory and to choose place of residence; Art. 20 (paragraphs 1 «a», «d» and 5) – freedom of expression, right to disseminate and receive information, as well as guarantee against seizure of publications without court order; Art. 21 – right to peaceful assembly and demonstrations; Art. 28 (paragraph 2) – right of workers to strike; Art. 37 (paragraph 2) – right of workers and employers to collective labor disputes. An important constitutional safeguard, in turn, is Part 1 of Art. 55 of the Constitution, which explicitly states that paragraph 3 of Article 17 (the right of a detainee to be immediately informed of their rights and reasons for detention, as well as the guaranteed right to an attorney) cannot be suspended during a state of emergency [1]. Suspension of this right is permitted exclusively during a state of siege.

According to Art. 13 of Law 4/1981, the Government in its request to parliament (and Congress in its resolution granting permission) must explicitly and specifically list which exact rights from the list in Art. 55 of the Constitution are being suspended [2, p. 8]. For instance, parliament may allow suspending the right to inviolability of the home, but refuse to suspend the right to freedom of the press. This ensures the principle of strict proportionality. The Constitution of Spain (Article 55) intentionally omits the state of alarm, as this regime does not permit the suspension of any fundamental human rights [1].It allows only temporary limitations regarding their exercise. The legal basis for such limitations is Article 11 of Organic Law 4/1981 of June 1 [2, p. 6]. According to it, during a state of alarm, the Government (or a body delegated by it, for example, the president of an autonomous community) has the right to apply an exhaustive list of measures:

1. Restriction of movement (paragraph «a» Art. 11): The Government may limit the movement of people or vehicles at specific times and places, or require compliance with certain conditions for movement. This applies to the constitutional right to freedom of movement (Art. 19 of the Constitution), but unlike a state of emergency, a person cannot be prohibited from moving altogether or forcibly placed

under house arrest.

2. Temporary requisitions and personal obligations (paragraph «b» Art. 11): The Government may carry out temporary requisitions of any property (with mandatory subsequent compensation) and require the performance of mandatory personal services (for example, mobilization of medical personnel during an epidemic). This represents a limitation of property rights and free labor.

3. Interference in business activity (paragraph «c» Art. 11): Temporary interference and taking control of factories,plants, agricultural lands, or any other premises is permissible. This limits freedom of enterprise (Art. 38 of the Constitution). Important legal guarantee: The law explicitly states – «with the exception of private dwellings.» That is, the inviolability of the home (Art. 18 of the Constitution) during a state of alarm remains absolute, and police cannot enter an apartment without a court order.

4. Rationing of goods and services (paragraph «d» Art. 11): Restriction or rationing of the use of certain services or consumption of essential goods (for example, limits on the sale of fuel, medicines, or food).

5. Infrastructure management (paragraph «e» Art. 11): Issuing orders to ensure the uninterrupted functioning of markets, enterprises, and basic services (for example, subordinating private hospitals to the healthcare system during a pandemic). Doctrinal limits of the state of alarm: During a state of alarm, it is categorically prohibited to limit political and civil rights: freedom of speech, freedom of the press, secrecy of correspondence, right to counsel,right to strike.

The right to peaceful assembly and demonstrations (Art. 21) cannot be revoked. The Government may only demand compliance with sanitary or safety conditions (for example, social distancing during a rally).Exceeding these limits served as the basis for Constitutional Court Judgment No. 148/2021 [3, p. 12]. The judges pointed out that ordering people to stay home 24/7 (except for trips to the pharmacy or grocery store), issued by the Government during the state of alarm in 2020, exceeded the bounds of «movement restriction» (Art. 11 of Law 4/1981) and transformed into an actual «suspension of freedom of movement» (Art. 55 of the

Constitution). For such unprecedented measures, the Government was obliged to seek permission from parliament to declare a state of emergency.

A relevant example of the effectiveness of safeguards against arbitrariness is Spanish Constitutional Court Judgment No.148/2021 regarding the «COVID» lockdown [3, p. 14]. The Government introduced a strict stay-at-home order using the state of alarm regime. However, the court ruled this unconstitutional, noting that strict isolation is a factual suspension of freedom of movement (Art. 19 of the Constitution), and therefore required the declaration of a state of emergency with prior parliamentary authorization. This decision demonstrated the effectiveness of judicial oversight over extraordinary executive powers.

Control mechanisms and time limits.

The Spanish system is built on strict time limits and strong parliamentary oversight:

1. State of alarm: introduced for 15 days. Its extension is possible exclusively with the consent of the Congress of Deputies (which may modify the terms of the regime).

2. State of emergency: introduced for a maximum of 30 days, with the possibility of a single extension for another 30 days (60 days in total).

3. State of siege: the duration is determined by Congress upon its declaration.

There is also an absolute guarantee: during any of these states, parliament (Congress) cannot be dissolved, and its houses convene automatically. The Government remains politically accountable to parliament even under siege conditions.

Conclusions: prospects for implementing foreign experience in Ukraine.

Spain's experience demonstrates a high level of legal culture regarding checks and balances during crises. To improve the Ukrainian legal order (especially in the post-war period or during future constitutional reforms), it is advisable to adopt the following elements:

1. Introduction of an intermediate regime («state of alarm»). The COVID-19 pandemic experience in Ukraine revealed a lack of legal tools. The Government

limited constitutional rights through resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine (which violates Art. 64 of the Constitution of Ukraine [4], which requires a state of emergency or martial law for this purpose). An «alarm» regime would allow the government to legally manage epidemiological and man-made crises without activating the repressive apparatus of a state of emergency.

2. Strengthening the role of parliament. For states of emergency related to internal unrest (not war), it is advisable to introduce mandatory prior authorization from parliament (rather than post-facto approval of decrees), which will reduce risks of authoritarianism.

3. Specification of restrictions. Ukrainian legislation lacks a clear doctrinal distinction between limiting a right and suspending it (derogation).

Implementation of the Spanish approach will contribute to better alignment of national practice with the requirements of Art. 15 of the ECHR (Derogation in time of emergency) [5] and prevent executive authorities from taking disproportionate decisions.

REFERENCES

1. Constitución Española de 1978. *Boletín Oficial del Estado*, № 311, 29 de diciembre de 1978.

2. Ley Orgánica 4/1981, de 1 de junio, de los estados de alarma, excepción y sitio. *Boletín Oficial del Estado*, № 134,5 de junio de 1981, págs. 12546–12549.

3. Sentencia del Tribunal Constitucional № 148/2021, de 14 de julio de 2021. *Boletín Oficial del Estado*, № 179, 28 de julio de 2021, págs. 91704–91802.

4. Constitution of Ukraine: Law of Ukraine dated June 28, 1996 № 254k/96-VR. *Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine*. 1996. № 30. Art. 141.

5. Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms dated Nov 4, 1950. Council of Europe.*Official Journal of Ukraine*. 1998. № 13. Art. 270.

УДК 341.13

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРІОРИТЕЗАЦІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИХ) ДІЙ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ

Марочкін Олексій Іванович,
к.ю.н., доцент,
старший науковий співробітник
відділу дослідження проблем
кримінального процесу та судоустрою,
Науково-дослідний інститут вивчення проблем
злочинності імені академіка В. В. Сташиса
Національної академії правових наук України

Анотація: У роботі здійснено аналіз особливостей функціонування пріоритезації у межах інституту слідчих (розшукових) дій у кримінальному провадженні. Обґрунтовується, що матеріальна пріоритезація в межах інституту слідчих (розшукових) дій проявляється у певному балансуванні між інтересами досудового розслідування та захистом прав людини залежно від окремих процедур. Зокрема, у певних випадках пріоритет надається швидкості досудового розслідування (ст. 233; п. 1 та 2 ч. 1 ст. 615 КПК тощо). Водночас, як врівноважувальний фактор, поряд із традиційними гарантіями, при проведенні слідчих (розшукових) дій КПК передбачає додаткові гарантії, обумовлені специфікою цих процесуальних дій (ст. 52, п. 3 ч. 3 ст. 87, ч. 3 ст. 241, а також п. 1 ч. 2 ст. 27, ч. 1 ст. 107, ст. 226, 227, п. 3 ч. 1 ст. 232, ч. 10 ст. 237 КПК). При проведенні слідчих (розшукових) дій, з огляду на істотний рівень правообмежень, пріоритетним є забезпечення реалізації загальних засад кримінального провадження. До засадничих елементів інституту слідчих (розшукових) дій також належать законодавчі вимоги їх проведення (ст. 223 КПК). Водночас наголошується, що процедурна пріоритезація у кримінальному провадженні у вузькому значенні щодо інституту слідчих (розшукових) дій може бути представлена як послідовність прийняття рішення та проведення слідчих (розшукових) дій, які передбачають судовий контроль.

Ключові слова: Пріоритезація у кримінальному провадженні; кримінальне провадження; пріоритети у кримінальному провадженні; слідчі (розшукові) дії; права і свободи людини; інтереси досудового розслідування.

З урахуванням характеру об’єкта пріоритезація у кримінальному провадженні (далі – ПКП) розрізняють матеріальну та процедурну ПКП. Таким об’єктом виступають усі засоби кримінальної процесуальної діяльності, котрі виражають її активний діяльнісний аспект.

Матеріальна ПКП передбачає певне ієрархування, ранжування засадничих чи статутних елементів, від чого залежить результативність процесу.

На рівні завдань кримінального провадження в межах інституту слідчих (розшукових) дій (далі – СРД) проявляється балансування між інтересами досудового розслідування та захистом прав людини, залежно від окремих процедур.

Так, у певних випадках пріоритет надається швидкості досудового розслідування. Як приклад можна навести проникнення до житла чи іншого володіння особи і проведення невідкладного обшуку (ст. 233 КПК). Зокрема, у своїй практиці Верховний Суд неодноразово досліджував законність та підстави такого обшуку у різних ситуаціях.

Наприклад, у справі № 502/945/18 Суд зазначив, що невідкладний обшук житла обвинуваченої, зумовлений потребою у відшуканні та вилученні речей і предметів, які зберегли на собі сліди вчинення злочину та містять інші відомості, що можуть бути використані як доказ факту чи обставин, які встановлюються під час досудового розслідування, легалізований слідчим суддею у встановленому законом порядку, є таким, що проведений відповідно до вимог ст. 233 КПК [1].

У іншій справі № 941/1790/20 Верховний Суд вказав, що невідкладний обшук службового кабінету не потребує попереднього дозволу слідчого судді, оскільки такий кабінет не є житлом чи іншим володінням особи в розумінні

КПК, якщо матеріали справи не містять будь-яких відомостей про можливість особи розумно розраховувати на використання свого кабінету для приватного життя та/або на збереження конфіденційності в межах службового кабінету, або вирішувати, коли і яким чином надавати до нього доступ. Отримання дозволу слідчого судді post factum є додатковою перевіркою законності проведеної слідчої дії на етапі досудового розслідування [2].

У справі № 991/1710/22 Суд дійшов висновку, що у разі безпосереднього переслідування особи, яка брала участь у переданні неправомірної вигоди (співучасник, одержувач, посередник тощо), або ж у разі затримання такої особи і виникнення реальної загрози подальшого приховання, знищення, переміщення неправомірної вигоди працівники правоохоронного органу можуть провести невідкладний обшук [3].

Ще у одній справі № 450/1952/18 Верховний Суд зазначив, що якщо обшук автомобіля був невідкладним, здійснювався після безпосереднього переслідування та затримання осіб за підозрою у вчиненні особливо тяжких злочинів, з метою збереження схоронності речових доказів або будь-яких речей та предметів, які зберегли на собі сліди вчинення злочину та містять інші відомості, які можуть бути використані як доказ факту чи обставин, що встановлюються під час досудового розслідування, а після його проведення слідчий негайно звернувся до слідчого судді з клопотанням про його легалізацію, така слідча дія є проведеною відповідно до вимог ст. 233 КПК [4].

Пріоритет швидкості досудового розслідування надається також у випадках невідкладного огляду місця події. Так, у справі № 753/15048/22 Верховний Суд вказав, що місце виявлення трупа завжди вважається місцем події незалежно від того, де настала смерть певної людини, а перевірка відповідної інформації може зумовлювати невідкладність такого огляду місця події без попереднього дозволу слідчого судді [5].

У іншій справі № 760/22934/19 Суд зазначив, що огляд місця події (житла) як невідкладна слідча дія може мати місце як на підставі судового рішення, так і за добровільною згодою особи, яка ним володіє. Враховуючи

обставини виклику працівників поліції, відсутність письмової згоди особи, яка була співмешканкою померлого потерпілого, труп якого було виявлено у житлі, на огляд такого житла, не ставить під сумнів добровільність такої згоди [6].

У справі № 278/2871/21 Суд дійшов висновку, що огляд місця події як невідкладна слідча дія може проводитися слідчим як до, так і після внесення відомостей до ЄРДР. Внесення відомостей до ЄРДР не позбавляє слідчого до визначення групи слідчих повноважень на проведення невідкладного огляду місця події, який він мав право проводити до внесення відомостей про кримінальне правопорушення [7].

Як ще один приклад пріоритету інтересів досудового розслідування можна навести наділення керівника відповідного органу прокуратури повноваженнями слідчого судді щодо надання дозволу на проведення окремих СРД у разі, якщо відсутня об'єктивна можливість виконання слідчим суддею відповідних повноважень (п. 2 ч. 1 ст. 615 КПК).

При цьому відзначимо, що загальним пріоритетом при проведенні СРД має залишатися повнота досудового розслідування, як одне із завдань кримінального провадження (ст. 2 КПК), про що вказується у окремих засадничих положеннях Кодексу (ч. 2 ст. 9, ч. 5 ст. 223 КПК).

Водночас, як врівноважувальний фактор, поряд із традиційними гарантіями прав людини, при проведенні СРД КПК передбачає додаткові гарантії, обумовлені специфікою цих процесуальних дій.

Зокрема, при проведенні СРД особливого значення набуває повага до людської гідності, яка встановлена як на рівні засад кримінального провадження (ст. 11 КПК), так і на рівні вимоги до проведення окремих СРД (ч. 3 ст. 241 КПК). Як зазначає Верховний Суд у справі № 379/261/18, допустимість як доказів свідчень, здобутих за допомогою катувань із метою встановлення відповідних фактів у кримінальному провадженні, зводить нанівець саму суть права обвинуваченого не свідчити проти себе та призводить до несправедливості кримінального провадження в цілому, а тому проведення перевірки заяви про застосування недозволених методів шляхом проведення

уповноваженим органом офіційного розслідування щодо можливих порушень прав людини, гарантованих статтями 27, 28 Конституції України, є обов'язковим [8].

Крім того, важливого значення набуває такий аспект права на захист як участь захисника при проведенні СРД, що прямо передбачено КПК стосовно окремих процесуальних дій (ст. 52 КПК). При цьому наслідком недотримання вказаних положень є недопустимість доказів (п. 3 ч. 3 ст. 87 КПК).

Як вказав у справі № 227/641/18 Верховний Суд, для захисту прав особи, якій повідомлено про підозру у вчиненні особливо тяжкого злочину, одразу після вручення такого повідомлення залучається захисник (ч. 1 ст. 52 КПК). При цьому обов'язковою є участь захисника під час усіх слідчих дій, які проводяться за участю підозрюваного з метою запобігання порушенню права останнього на захист. Разом з тим КПК не вимагає обов'язкової участі захисника під час проведення слідчих дій, до участі в яких не залучається підозрюваний, оскільки проведення таких слідчих дій не порушує прав останнього [9].

Окремим пріоритетом є захист прав і свобод малолітніх і неповнолітніх осіб під час проведення СРД, що знаходить свій прояв у додаткових гарантіях, передбачених КПК (п. 3 ч. 1 ст. 27, ст. 226, 227, п. 3 ч. 1 ст. 232).

Також додатковою гарантією є особливі вимоги, що пред'являються до фіксування проведення (ч. 1 ст. 107, ч. 10 ст. 237 КПК) і надання дозволу на проведення СРД (п. 4 ч. 3 ст. 87 КПК).

Слід відзначити, що у певних випадках у межах інституту СРД пріоритет має забезпечення безпеки осіб, які беруть участь у проведенні СРД (п. 5 ч. 2 ст. 27, ч. 4 ст. 228, п. 2 ч. 1 ст. 232, ч. 4 ст. 240, абз. 2 п. 1 ч. 1 ст. 615 КПК). Наприклад, як вказав у справі № 183/7067/22 Верховний Суд, застосування до особи кайданків під час проведення обшуку є правомірним, якщо таке обмеження в пересуванні здійснено не з метою отримання доказів, а для забезпечення безпеки учасників слідчих дій та запобігання перешкод при проведенні обшуку, особливо тоді, коли особа має спеціальну підготовку та

може чинити фізичний опір [10].

У окремих випадках (або у окремих категоріях кримінальних проваджень) законодавець передбачає пріоритет встановлення обставин, які підлягають доказуванню у кримінальному провадженні (ст. 91 КПК) за допомогою окремих категорій доказів. Зокрема, до таких належать обов'язкові випадки залучення експерта та проведення експертизи (ч. 2 ст. 242 КПК).

Так, у справі № 420/1667/18 Об'єднана Палата Касаційного кримінального суду Верховного Суду вказала, що обов'язкове залучення експерта для проведення експертизи необхідне за наявності двох підстав: по-перше, коли характер об'єктивних обставин, які мають значення для кримінального провадження, неможливо достовірно встановити без залучення особи, яка володіє науковими, технічними або іншими спеціальними знаннями (що є загальною підставою проведення експертизи в кримінальному провадженні, передбаченою ч. 1 ст. 242 КПК у ред. Закону № 1261-VII); по-друге, коли мають місце обставини, передбачені ч. 2 цієї норми [11].

Крім того, у іншій справі № 940/225/21 Верховний Суд констатував пріоритет висновку експерта над іншими доказами для встановлення окремих категорій обставин, які підлягають доказуванню у кримінальному провадженні. Так, цій справі Суд зазначив, що якщо розмір майнової шкоди, заподіяної викраденням майна, підтверджується як висновком експертизи, так і актом інвентаризації, в яких по-різному визначається цей розмір, що впливає на кваліфікацію викрадення як адміністративного правопорушення (ст. 51 КУпАП) або кримінального правопорушення (ч. 1 ст. 185 КК), то під час кваліфікації дій особи необхідно виходити з висновку експертизи, в якій визначено розмір майнової шкоди, достатній для кваліфікації її дій за ч. 1 ст. 185 КК [12].

При проведенні СРД, з огляду на істотний рівень правообмежень, пріоритетним є забезпечення реалізації загальних засад кримінального провадження (передусім, верховенства права, недоторканності житла чи іншого володіння особи, таємниці спілкування, невтручання у приватне життя,

недоторканності права власності, свободи від самовикриття та права не свідчити проти близьких родичів та членів сім'ї тощо).

При цьому для інституту СРД важливого значення набуває пріоритет безпосередності дослідження показань, речей і документів (ст. 23 КПК). Так, дія зазначеної засади має ураховуватися під час проведення СРД і проявляється у такому: під час проведення допиту пріоритетне значення мають показання, надані особою в суді; проведення СРД, під час яких можна отримати речові докази і документи, обумовлює необхідність їх збереження для дослідження судом; досудові докази використовуються для обґрунтування рішень під час досудового розслідування, тоді як судовими доказами вони стають після дослідження їх судом за участю сторін кримінального провадження.

До засадничих елементів інституту СРД також належать законодавчі вимоги до їх проведення (ст. 223 КПК), серед яких, зокрема, пріоритетний час проведення СРД (ч. 4 ст. 223 КПК). Також КПК встановлює пріоритет таємниці досудового розслідування над правом особи бути повідомленою про здійснення певних процесуальних дій (абз. 3 ч. 2 ст. 482-2 КПК).

Суто процедурна ПКП зводиться до певного упорядкування, алгоритмізації порядку здійснення кримінальної процесуальної діяльності та може бути розглянута у широкому зрізі – як закономірність побудови всього кримінального провадження, послідовність його стадій, етапів, та у вузькому значенні – як алгоритмізація порядку вчинення певних процесуальних дій та прийняття процесуальних рішень чи їх комплексу – структурних одиниць, за допомогою яких здійснюється кримінальний процес. Як приклад, процедурна ПКП у вузькому значенні щодо інституту СРД може бути представлена як послідовність прийняття рішення та проведення СРД, які передбачають судовий контроль (складання клопотання про надання дозволу на проведення СРД, його погодження прокурором та подання цього клопотання на розгляд слідчому судді – розгляд слідчим суддею клопотання та постановлення відповідної ухвали – проведення СРД – фіксування ходу та результатів СРД тощо).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Постанова колегії суддів Першої судової палати ККС ВС від 20.06.2024 у справі № 502/945/18 (провадження № 51-6562км23). URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/120247449 (дата звернення 23.10.2026).

2. Постанова колегії суддів Першої судової палати ККС ВС від 12.08.2025 у справі № 941/1790/20 (провадження № 51-3879км23). URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/129497027 (дата звернення 23.10.2026).

3. Постанова колегії суддів Першої судової палати ККС ВС від 12.08.2025 у справі № 991/1710/22 (провадження № 51-677км25). URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/129497083 (дата звернення 23.10.2026).

4. Постанова колегії суддів Другої судової палати ККС ВС від 21.05.2026 у справі № 450/1952/18 (провадження № 51-4608км19). URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/136882517 (дата звернення 23.10.2026).

5. Постанова колегії суддів Третьої судової палати ККС ВС від 17.09.2025 у справі № 753/15048/22 (провадження № 51-1999км25). URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/130456843 (дата звернення 23.10.2026).

6. Постанова ККС ВС від 14.09.2021 у справі № 760/22934/19 (провадження № 51-3474км21). URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/99786404 (дата звернення 23.10.2026).

7. Постанова колегії суддів Першої судової палати ККС від 30.09.2025 у справі № 278/2871/21 (провадження № 51-5421км24). URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/130909528 (дата звернення 23.10.2026).

8. Постанова колегії суддів Третьої судової палати ККС ВС від 06.03.2024 у справі №379/261/18 (провадження № 51-6068км23). URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/117555154 (дата звернення 23.10.2026).

9. Постанова ККС ВС від 15.04.2021 у справі № 227/641/18 (провадження № 51-5051км20). URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/96406913 (дата звернення 23.10.2026).

10. Постанова колегії суддів Другої судової палати ККС ВС від 24.07.2025 у справі № 183/7067/22 (провадження № 51-859км25). URL:

https://reyestr.court.gov.ua/Review/129148214 (дата звернення 23.10.2026).

11. Постанова ОП ККС ВС від 25.11.2019 у справі № 420/1667/18. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/86070671 (дата звернення 23.10.2026).

12. Постанова колегії суддів Другої судової палати ККС ВС від 23.05.2023 у справі № 940/225/21. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/111036692 (дата звернення 23.10.2026).

УДК 343.102

ЗУПИНЕННЯ ДОСУДОВОГО РОЗСЛІДУВАННЯ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ПЕРЕВІРКИ ПОДАЛЬШОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРЕШТУ МАЙНА

Назаров Віктор Володимирович
д.ю.н., професор
Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»
м. Київ, Україна

Анотація: У тезах досліджено проблеми подальшого застосування арешту майна після зупинення досудового розслідування. Обґрунтовано, що зупинення розслідування не повинно зумовлювати автоматичного скасування арешту, проте має бути підставою для обов'язкової перевірки необхідності його збереження. Запропоновано запровадити спеціальний механізм судового перегляду арешту майна з урахуванням його процесуальної мети, фактичних підстав, тривалості обмеження та наслідків для власника. Наголошено на доцільності покладення на сторону обвинувачення обов'язку обґрунтувати необхідність подальшого застосування арешту.

Ключові слова: Арешт майна, зупинення досудового розслідування, право власності, судовий контроль, слідчий суддя, пропорційність обмеження прав, кримінальне провадження.

Арешт майна є одним із заходів забезпечення кримінального провадження, застосування якого безпосередньо впливає на можливість власника або володільця реалізовувати належні йому майнові правомочності. Відповідно до ч. 1 ст. 170 КПК України його зміст полягає у тимчасовому, до скасування у встановленому законом порядку, позбавленні права на відчуження, розпорядження та/або користування майном за наявності передбачених законом підстав. Водночас законодавче визначення арешту майна як тимчасового заходу не супроводжується встановленням загального граничного строку його дії або обов'язку періодично перевіряти збереження

підстав для подальшого обмеження права власності. За таких умов особливого процесуального значення набувають обставини, які істотно змінюють перебіг досудового розслідування після накладення арешту.

Однією з таких обставин є зупинення досудового розслідування. У науковій літературі вже зверталася увага на ризик тривалого збереження арешту майна в такій ситуації. Зокрема, В. М. Маркєлова обґрунтовувала необхідність урахування зупинення досудового розслідування при вирішенні питання про скасування арешту, якщо його подальше застосування призводить до необґрунтованого обмеження права власності [1, с. 26]. Разом із тим подальший розвиток цієї позиції, на нашу думку, потребує більш диференційованого підходу. Сам факт зупинення розслідування ще не свідчить про автоматичне припинення потреби в арешті, оскільки процесуальна мета цього заходу може зберігатися незалежно від тимчасового припинення активної діяльності органу досудового розслідування.

Насамперед це зумовлено різним функціональним призначенням арешту майна. Частина 2 ст. 170 КПК України передбачає можливість його застосування для збереження речових доказів, забезпечення спеціальної конфіскації, конфіскації майна як виду покарання або заходу кримінально-правового характеру щодо юридичної особи, відшкодування шкоди, завданої кримінальним правопорушенням, а також стягнення з юридичної особи отриманої неправомірної вигоди. Відповідно, вирішення питання про подальшу долю арешту після зупинення розслідування має залежати не від самого факту прийняття постанови про зупинення, а від того, чи зберігаються конкретна мета заходу та фактичні обставини, що обґрунтовують необхідність подальшого обмеження майнових прав.

Водночас не менш важливим є часовий аспект такого обмеження. А. Д. Ошедша, аналізуючи строки арешту майна у кримінальному провадженні, звертає увагу на відсутність у чинному регулюванні як загального строкового обмеження дії арешту, так і механізму його обов’язкового періодичного перегляду, внаслідок чого майно може залишатися під арештом протягом

невизначеного часу [2, с. 111]. У зв'язку з цим авторка пропонує нормативно визначити строк дії арешту з можливістю його продовження судом у разі збереження відповідних підстав [2, с. 113]. Подібного підходу дотримується П. Ю. Кравчук, який пов'язує належний захист майнових прав із посиленням судового контролю за строками арешту та необхідністю періодичного вирішення питання про доцільність його подальшого застосування [3, с. 275]. Наведені позиції дають підстави розглядати тривалість обмеження не як другорядну характеристику арешту майна, а як самостійний чинник оцінки його пропорційності.

Такий підхід узгоджується і з практикою Європейського суду з прав людини (далі – ЄСПЛ). У справі «Pendov v. Bulgaria» ЄСПЛ, оцінюючи пропорційність тривалого утримання майна, враховував не лише законність первинного втручання, а й його тривалість, значення вилученого майна для кримінального провадження, наслідки для заявника та поведінку компетентних органів [4, § 44]. Отже, відповідність втручання вимогам ст. 1 Першого протоколу до Європейської конвенції з прав людини не може визначатися лише обставинами, що існували на момент його запровадження. У міру зміни процесуальної ситуації має змінюватися й предмет оцінки необхідності подальшого збереження відповідного обмеження.

З огляду на зазначене зупинення досудового розслідування доцільно розглядати як юридично значущу зміну процесуальної ситуації, з якою має пов'язуватися обов'язок повторної перевірки необхідності арешту майна. Предмет такої перевірки повинен охоплювати: актуальність мети, для забезпечення якої було застосовано арешт; збереження фактичних підстав для відповідного обмеження; тривалість перебування майна під арештом; характер наслідків для його власника або володільця; можливість досягнення тієї самої процесуальної мети шляхом часткового скасування арешту або застосування менш обтяжливого способу обмеження правомочностей власника. За такого підходу предметом повторного судового контролю має бути не перегляд законності раніше постановленої ухвали про арешт майна, а встановлення того,

чи зберігаються в умовах зміненого перебігу досудового розслідування передбачені законом мета та фактичні підстави для подальшого застосування цього заходу.

Окремого значення в цьому механізмі набуває питання про розподіл обов'язку доказування. Відповідно до абз. 2 ч. 1 ст. 174 КПК України особа, яка ініціює скасування арешту майна, повинна довести, що в подальшому застосуванні цього заходу відпала потреба або що його було накладено необґрунтовано. Такий порядок є логічним у випадку, коли питання про скасування арешту порушує сам власник майна. Проте інша процесуальна ситуація виникає після зупинення досудового розслідування. Саме прокурор у цьому випадку володіє інформацією про стан провадження, причини його зупинення, подальше процесуальне значення арештованого майна та обставини, які, на думку сторони обвинувачення, обґрунтовують необхідність збереження арешту. Тому під час перегляду арешту майна, безпосередньо зумовленого зупиненням досудового розслідування, обов'язок обґрунтувати необхідність його подальшого застосування доцільно покладати на сторону обвинувачення.

У цьому контексті гарантійне значення має судовий контроль. В. В. Черванчук, досліджуючи процесуальні гарантії особи, майно якої арештовано, пов'язує ефективність захисту права власності з реальною можливістю судової перевірки законності та обґрунтованості відповідного обмеження [5, с. 82]. На нашу думку, така перевірка повинна охоплювати не лише момент первинного застосування заходу. Судовий контроль зберігає своє призначення протягом усього періоду дії арешту, оскільки обставини, які виправдовували втручання на початковому етапі, з часом можуть змінитися або втратити значення.

У зв'язку з цим видається доцільним передбачити в КПК України спеціальний механізм судового перегляду арешту майна після зупинення досудового розслідування. Якщо на момент прийняття прокурором постанови про зупинення розслідування у провадженні залишається арештоване майно, сторона обвинувачення у визначений законом строк повинна звернутися до

слідчого судді з обґрунтуванням необхідності подальшого застосування цього заходу. За результатами такого розгляду слідчий суддя залежно від установлених обставин повинен мати можливість залишити арешт без змін, змінити обсяг установлених заборон або скасувати його повністю чи частково. Власникові або володільцеві майна при цьому має бути забезпечено право брати участь у судовому розгляді, подавати докази та заперечення щодо подальшої необхідності обмеження його майнових прав.

Водночас проведення такого судового контролю не повинно залежати від попереднього відновлення досудового розслідування. Вирішення питання про подальшу правомірність арешту не спрямоване на відновлення збирання доказів або здійснення інших дій, для проведення яких було зупинено розслідування, а має самостійне гарантійне призначення. Тому можливість розгляду слідчим суддею питання про збереження, зміну або скасування арешту доцільно прямо передбачити серед процесуальних дій, допустимих під час зупиненого досудового розслідування.

Отже, зупинення досудового розслідування має впливати не безпосередньо на чинність арешту майна, а на порядок перевірки його подальшої обґрунтованості. Запровадження обов’язкового судового перегляду в такій процесуальній ситуації дозволить, з одного боку, зберегти необхідне для досягнення цілей кримінального провадження майнове обмеження, а з іншого – унеможливити його продовження лише внаслідок відсутності процесуального механізму повторної оцінки. У такий спосіб тимчасовий характер арешту набуватиме не лише формального нормативного закріплення, а й реального процесуального забезпечення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Маркєлова В. М. Обмеження права власності в разі накладення арешту на майно в кримінальному провадженні. *Південноукраїнський правничий часопис*. 2023. № 2. С. 20–28. DOI: 10.32850/sulj.2023.2.4.

2. Ошедша А. Д. Щодо визначення строку накладення арешту на майно у кримінальному провадженні. *Прикарпатський юридичний вісник*. 2025. Вип. 3

(62). С. 110–115. DOI: 10.32782/pyuv.v3.2025.21.

3. Кравчук П. Ю. Процесуальне забезпечення майнових покарань під час кримінального провадження. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Право. 2025. Вип. 90. Ч. 4. С. 273–277. DOI: 10.24144/2307-3322.2025.90.4.38.

4. Pendov v. Bulgaria, application no. 44229/11, judgment of the European Court of Human Rights of 26 March 2020. *HUDOC – European Court of Human Rights*. URL: https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22itemid%22:[%22001-201890%22]}

5. Черванчук В. В. Процесуальні гарантії іншої особи під час застосування арешту майна у кримінальному провадженні. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом*. Юридичні науки. 2026. Вип. 1 (77). С. 78–84. DOI: 10.32689/2522-4603.2026.1.11.

УДК 351.74:796.011.1:159.944

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ФІЗИЧНОЇ ТА ПСИХОФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ У СИСТЕМІ СЛУЖБОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Стріляна Анастасія Василівна
Курсант 3 курсу навчально-наукового інституту № 1
Харківський національний університет внутрішніх справ,
Капрал поліції
м. Кам'янець-Подільський, Україна
https://orcid.org/0009-0001-2596-723X
Науковий керівник:
Шутяк Ірина Анатоліївна
старший викладач кафедри СФП ННІ №2,
Харківського національного університету внутрішніх справ
Заслужений вчитель України
м. Кам'янець-Подільський, Україна
https://orcid.org/0009-0008-0513-8101

Анотація: У статті обґрунтовано підходи до комплексного оцінювання професійної фізичної та психофізичної готовності поліцейських у системі службової підготовки. Проаналізовано нормативні вимоги до організації фізичної підготовки, різновиди службової підготовки та зарубіжний досвід визначення рівня фізичної підготовленості працівників правоохоронних органів. Розглянуто особливості розвитку фізичних якостей, статичної рівноваги, тактичної підготовленості та впливу умов професійної діяльності на емоційну сферу особистості поліцейського. Показано, що фізичний, психофізичний і тактичний складники готовності взаємопов'язані й потребують оцінювання як єдиної системи. Запропоновано структуру комплексного оцінювання, яка поєднує нормативні тести, показники психоемоційної стійкості та результати виконання завдань у наближених до реальних умовах. Результати можуть бути використані під час планування службової підготовки та вдосконалення системи контролю.

Ключові слова: Поліцейські, службова підготовка, фізична

підготовленість, психофізична готовність, комплексне оцінювання, тактична підготовка, професійна діяльність.

Постановка проблеми. Діяльність поліцейського проходить у середовищі, де рішення потрібно ухвалювати швидко, часто в умовах фізичного навантаження, ризику та емоційної напруги. Від того, наскільки працівник витривалий, координований і стійкий до стресу, залежить не лише результат виконання службового завдання, а й безпека самого поліцейського, його колег і громадян. У системі службової підготовки фізичний складник традиційно контролюють через виконання окремих нормативів. Такий підхід дає уявлення про рівень розвитку швидкості, сили чи витривалості, але майже не відображає здатність працівника діяти в ситуації, наближеній до реальної, де фізичні якості поєднуються з увагою, самоконтролем і тактичним мисленням. Воєнний стан, зростання навантаження на правоохоронні органи та складніші умови служби лише посилюють потребу в цілісній оцінці готовності. Проблема полягає в тому, що чинні підходи до перевірки підготовленості поліцейських залишаються фрагментарними: фізичні, психофізичні й тактичні показники оцінюють окремо, без єдиної методики, яка дозволяла б побачити готовність працівника в усій повноті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нормативно-правові вимоги до організації фізичної підготовки поліцейських особливого призначення проаналізували Л. Харченко-Баранецька, К. Кострікова та О. Баранецький [9]. Різновиди службової підготовки та питання їх удосконалення розглядають О. М. Головков, С. В. Олексієнко й О. М. Скрипка [6]. Порівняльний аналіз визначення рівня фізичної підготовленості працівників правоохоронних органів європейських країн здійснили В.В. Бондаренко зі співавторами [1], ними ж підготовлено методичні рекомендації щодо розвитку фізичних якостей здобувачів вищої освіти закладів МВС [2].

Фізичну підготовленість курсантів, які здобувають фах поліцейського, досліджують Ю. М. Великий і О. О. Кошелева [4], вони ж вивчають розвиток

статичної рівноваги в професійно-прикладній фізичній підготовці [3]. Проблеми та перспективи фізичної підготовки й спорту курсантів системи МВС висвітлює М. Ю. Пожидаєв [8]. Формування психофізичної готовності військовослужбовців засобами спеціальної фізичної підготовки розглядають М. В. Москаленко зі співавторами [7], вплив умов професійної діяльності поліцейських на емоційну сферу особистості аналізує М. Ю. Галич [5], а тактичну підготовленість майбутніх офіцерів-правоохоронців до застосування заходів фізичного впливу в екстремальних умовах досліджують О. В. Хацаюк зі співавторами [10]. Водночас відкритим лишається питання об'єднання фізичного, психофізичного й тактичного складників у єдину систему комплексного оцінювання готовності поліцейських.

Мета статті полягає в обґрунтуванні підходів до комплексного оцінювання професійної фізичної та психофізичної готовності поліцейських у системі службової підготовки та визначенні складників такого оцінювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Службова підготовка поліцейських охоплює сукупність навчальних заходів, спрямованих на формування й підтримання знань, умінь і навичок, необхідних для виконання повноважень. Фізична підготовка посідає в ній особливе місце, адже саме вона забезпечує базу для застосування інших навичок: тактичних, вогневих, правових. Готовність поліцейського до служби слід розглядати як інтегральну властивість, що поєднує розвиток фізичних якостей, здатність підтримувати працездатність в умовах стресу та вміння доцільно діяти в нестандартних ситуаціях. Відповідно, фізична готовність характеризує рівень розвитку рухових якостей, психофізична відображає взаємодію тілесних і психічних ресурсів під навантаженням, а професійна охоплює здатність застосовувати ці ресурси для розв'язання конкретних службових завдань. Оцінювання, яке не враховує жодного з цих вимірів, дає неповну картину підготовленості.

Правову основу організації фізичної підготовки поліцейських формують відомчі накази й настанови, які визначають її мету, форми, періодичність та порядок складання нормативів. Аналіз цих вимог засвідчує, що вони

орієнтовані насамперед на перевірку загальної фізичної підготовленості та базових прикладних умінь, тоді як оцінювання здатності діяти в умовах психоемоційного навантаження виписане значно менш детально. Крім того, умови, у яких працівники різних підрозділів виконують завдання, суттєво відрізняються, а єдині вимоги не завжди враховують цю специфіку. Для побудови комплексної системи оцінювання це означає потребу не відмовлятися від чинних нормативів, а доповнювати їх показниками, що відображають реальні вимоги конкретного виду діяльності [9, с. 134].

Службова підготовка не є однорідною: вона має різні види, кожен із яких розв'язує власні завдання й передбачає свої форми контролю. Фізична, тактико-спеціальна, вогнева та правова підготовка доповнюють одна одну, проте на практиці нерідко проводяться ізольовано, що зменшує їхній сукупний ефект. Якщо працівник перевіряється на швидкість і силу в спортивному залі, а тактичні дії відпрацьовує в іншому форматі та за іншими критеріями, то цілісного уявлення про його готовність виникнути не може. Узгодження різновидів підготовки між собою, зокрема через спільні сценарії навчання й однакові критерії оцінки, створює умови для того, щоб результати окремих перевірок можна було зіставляти й узагальнювати [6, с. 188].

Корисним орієнтиром для вдосконалення вітчизняної системи є зарубіжна практика. Порівняння підходів, які застосовують у правоохоронних органах країн Європи, показує, що в одних державах оцінювання зводиться до складання обов'язкових тестів із фіксованими нормативами, в інших воно диференційоване за віком, статтю та характером служби, а в частини країн рівень підготовленості періодично перевіряється впродовж усієї кар'єри, а не лише під час вступу чи навчання. Така регулярність дозволяє вчасно виявляти зниження функціональних можливостей і коригувати програму тренувань. Для України цікавим є саме поєднання єдиного мінімального рівня вимог із гнучким урахуванням специфіки служби [1, с. 23].

Вимірювати рівень підготовленості можна лише тоді, коли відомо, як саме розвиваються необхідні якості. Методичні рекомендації з розвитку

фізичних якостей здобувачів вищої освіти закладів МВС пропонують послідовну систему вправ і навантажень, у якій сила, швидкість, витривалість, спритність і гнучкість формуються в певному взаємозв'язку. Для цілей оцінювання важливо, що кожна якість має власні критерії перевірки, а динаміка результатів протягом навчання показує, наскільки ефективною є програма. Порівняння показників на початку й наприкінці періоду підготовки дає змогу бачити індивідуальний прогрес, який не завжди видно, якщо орієнтуватися лише на відповідність нормативу [2, с. 67].

Конкретні дані про рівень фізичної підготовленості курсантів, які готуються стати поліцейськими, свідчать про нерівномірний розвиток окремих якостей. Навчання в закладах зі специфічними умовами супроводжується значним навантаженням, але його структура не завжди забезпечує гармонійний розвиток усіх складників підготовленості. Це означає, що середній результат за низкою вправ може приховувати слабкі місця, які в реальній службі стануть вирішальними. Тому оцінювання має передбачати не лише загальний бал, а й аналіз профілю підготовленості, тобто співвідношення розвинених і відстаючих якостей кожного працівника [4, с. 78].

Окремої уваги потребує статична рівновага, яка тривалий час залишалася на периферії фізичної підготовки, хоча безпосередньо впливає на точність стрільби, стійкість під час силового контакту й безпеку під час руху в обмежених просторах. Дослідження її розвитку в курсантів показує, що цілеспрямовані вправи дають помітний результат за відносно короткий час, а сам показник легко вимірюється простими тестами. Включення такого параметра до системи оцінювання є прикладом того, як порівняно невеликі зміни можуть наблизити перевірку до реальних вимог служби. Здатність зберігати стійке положення тіла також пов'язана з концентрацією уваги, а отже, відображає не лише рухові, а й психофізичні можливості [3, с. 46].

Загальні проблеми фізичної підготовки й спорту курсантів системи МВС стосуються матеріально-технічної бази, кількості годин, поєднання обов'язкових занять із самостійними, а також мотивації здобувачів. Недостатня

увага до індивідуалізації навантажень призводить до того, що сильніші курсанти не отримують належного розвитку, а слабші не встигають досягти необхідного рівня. Для системи оцінювання це створює додаткову вимогу: критерії мають бути не лише об'єктивними, а й такими, що стимулюють систематичну роботу. Коли результат перевірки не впливає на подальший вибір програми тренувань, оцінювання перетворюється на формальність і втрачає діагностичну цінність [8, с. 141].

Психофізична готовність має власну логіку формування. Спеціальна фізична підготовка, яку застосовують для військовослужбовців, поєднує фізичне навантаження з елементами, що імітують бойову обстановку: обмеження часу, перешкоди, потребу швидко перемикатися між завданнями. Така підготовка розвиває не лише тіло, а й здатність контролювати себе, зберігати ясність мислення за втоми, діяти за чіткою послідовністю. Для поліцейських аналогічні вправи можуть слугувати як засобом тренування, так і інструментом оцінювання: за тим, як змінюється якість виконання дій наприкінці навантаження, можна робити висновки про резерви працездатності й психічну витривалість [7, с. 65].

Фізична й психічна складові готовності тісно пов'язані з умовами, у яких поліцейський працює щодня. Постійний контакт із конфліктними ситуаціями, відповідальність за рішення, нерегулярний графік і ризик для життя впливають на емоційну сферу особистості, можуть спричиняти підвищену тривожність, емоційне виснаження, зниження самоконтролю. Ці зміни прямо позначаються на здатності діяти в критичній ситуації, навіть якщо фізичні показники залишаються високими. Тому оцінювання готовності не може обмежуватися руховими тестами: воно має включати спостереження за емоційною стабільністю та періодичну психологічну діагностику, спрямовану на раннє виявлення ознак перенапруження [5, с. 49].

Найвищим рівнем інтеграції фізичного й психічного складників виступає тактична підготовленість, тобто вміння застосовувати набуті навички в реальній або наближеній до неї обстановці. Заходи фізичного впливу

застосовуються в умовах дефіциту часу, неповної інформації та опору з боку правопорушника, тож результат визначається не лише силою чи технікою прийомів, а й правильним вибором дій, дотриманням меж необхідного впливу й здатністю швидко змінювати тактику. Оцінювання цього рівня потребує моделювання службових ситуацій, у яких фіксуються і ефективність виконання, і доцільність обраних дій, і поведінка працівника під психологічним тиском [10, с. 166].

Узагальнення розглянутих підходів дозволяє окреслити структуру комплексного оцінювання готовності поліцейських. Вона складається з трьох взаємопов'язаних блоків. Перший охоплює показники фізичної підготовленості: нормативи з розвитку швидкості, сили, витривалості, спритності та рівноваги з урахуванням індивідуальної динаміки. Другий включає показники психофізичної готовності: працездатність за навантаження, емоційну стабільність, здатність до самоконтролю, що встановлюються за результатами спеціальних вправ і психологічної діагностики. Третій блок становить тактична підготовленість, яку перевіряють у змодельованих службових ситуаціях за критеріями ефективності, доцільності та безпеки дій. Результати за кожним блоком не підсумовуються механічно, а аналізуються разом, що дозволяє сформувати індивідуальний профіль працівника й визначити напрями подальшого тренування. Таким чином, комплексне оцінювання перетворюється з епізодичної перевірки на постійний інструмент управління службовою підготовкою.

Висновки. Отже, професійна готовність поліцейського є багатовимірною характеристикою, у якій фізична підготовленість, психофізична стійкість і тактична майстерність становлять єдину систему. Чинні підходи, орієнтовані переважно на складання окремих нормативів, не відображають цієї цілісності, тому потребують доповнення показниками психоемоційного стану та результатами виконання завдань у змодельованих ситуаціях. Запропонована структура з трьох блоків (фізичного, психофізичного й тактичного) дозволяє поєднати нормативний контроль з аналізом індивідуального профілю

працівника та використовувати результати для коригування програм службової підготовки. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням кількісних критеріїв кожного блоку, апробацією методики в підрозділах різного профілю та вивченням взаємозв'язку між результатами комплексного оцінювання й ефективністю службової діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бондаренко В. В., Арсененко О. А., Корнійчук Ю. М., Білик В. В., Тихий О. В. Визначення рівня фізичної підготовленості працівників правоохоронних органів в країнах Європи: компаративний аналіз. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15.* 2022. № 6(151). С. 21–25.
2. Бондаренко В. В., Решко С. М., Бикова Г. В. та ін. Розвиток фізичних якостей здобувачів вищої освіти ЗВО МВС України: методичні рекомендації. Київ : Національна академія внутрішніх справ, 2021. 108 с.
3. Великий Ю. М., Кошелева О. О. Розвиток статичної рівноваги в професійно-прикладній фізичній підготовці курсантів ЗВО із специфічними умовами навчання. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15.* 2024. № 8(181). С. 43–49.
4. Великий Ю. М., Кошелева О. О. Фізична підготовленість курсантів ЗВО зі специфічними умовами навчання, які здійснюють підготовку поліцейських. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15.* 2024. № 6(179). С. 75–81.
5. Галич М. Ю. Особливості впливу умов професійної діяльності поліцейських на емоційну сферу особистості. *Юридична психологія.* 2021. С. 44–52.
6. Головков О. М., Олексієнко С. В., Скрипка О. М. Актуальні питання удосконалення різновидів службової підготовки поліцейських. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право.* 2024. Т. 2, № 83. С. 185–192.

7. Москаленко М. В., Откидач В. С., Корчагін М. В., Балдецький А. А. Формування психофізичної готовності військовослужбовців засобами спеціальної фізичної підготовки. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15.* 2022. № 9(154). С. 63–67.

8. Пожидаєв М. Ю. Фізична підготовка і спорт курсантів системи МВС: проблеми та перспективи. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15.* 2024. № 3(175). С. 138-143.

9. Харченко-Баранецька Л., Кострікова К., Баранецький О. Аналіз нормативно-правових вимог щодо організації фізичної підготовки співробітників поліції особового призначення України. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15.* 2023. № 5К(165). С. 133–136.

10. Хацаюк О. В., Коломоєць О. Д., Гогоць В. Д., Кузьменко В. Л., Олексієнко С. В., Кислиця С. М. Тактична підготовленість майбутніх офіцерів-правоохоронців до застосування заходів фізичного впливу (сили) в екстремальних умовах службово-бойової діяльності. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15.* 2023. № 8(168). С. 163–170.

КРИПТОВАЛЮТА ЯК ОБ'ЄКТ ЕЛЕКТРОННОГО ДЕКЛАРУВАННЯ В УКРАЇНІ

Усик Роман Володимирович,
аспірант кафедри права,
Приватного вищого навчального закладу
«Університет сучасних знань»

Анотація: Стаття присвячена дослідженню правової природи криптовалютних активів як специфічного об'єкта електронного декларування в Україні та визначенню доказових критеріїв підтвердження їх реальної наявності, належності й вартості. Проаналізовано динаміку декларування криптоактивів за 2022–2024 роки.

Ключові слова: Електронне декларування, криптовалюта, віртуальні активи, нематеріальні активи, НАЗК, ідентифікатор гаманця.

Електронне декларування в Україні виконує не лише звітну, а й контрольну функцію: воно дає змогу зіставляти задекларований майновий стан публічних службовців із реальними активами, доходами, витратами та фінансовими зобов’язаннями. Закон України «Про запобігання корупції» закріплює декларування як елемент системи превентивних антикорупційних механізмів [1].

Поняття «віртуальні активи», «криптоактиви» та «криптовалюта» розмежовуються за обсягом і функцією. «Віртуальні активи» використовуються як законодавчий термін, закріплений у Законі України «Про віртуальні активи», де такий актив визначається як нематеріальне благо, що має вартість і виражене сукупністю даних в електронній формі [2].

Криптовалютні активи ускладнюють логіку декларування. Якщо нерухомість, транспортні засоби, корпоративні права або банківські кошти зазвичай мають реєстраційний, договірний чи інституційний слід. Криптовалюта може зберігатися поза банківською системою, переміщуватися

без класичного посередника, а фактичний контроль над нею підтверджується не паперовим документом, а адресою гаманця, ключем, біржовою випискою, транзакційною історією або іншим цифровим доказом. Закон України «Про віртуальні активи» після набрання ним чинності у повному обсязі визначає віртуальний актив як нематеріальне благо, що має вартість і виражене сукупністю даних в електронній формі; гаманець і ключ безпосередньо пов'язані з можливістю розпоряджатися таким активом [2]. Отже, простого зазначення криптовалюти у електронній декларації недостатньо, якщо декларант не може підтвердити реальний контроль над нею.

Криптовалюта входить до електронних декларації не як грошовий актив у класичному розумінні, а як різновид нематеріального активу, що має майнову вартість і цифрову форму існування. НАЗК у роз'ясненнях щодо нематеріальних активів виходить із того, що об'єкти, які можуть бути оцінені у грошовому еквіваленті, підлягають відображенню в декларації навіть тоді, коли їх грошова оцінка фактично не проводилася [3]. Подібну кваліфікацію підтверджує IFRS Interpretations Committee: криптовалюта за загальним правилом відповідає ознакам нематеріального активу, оскільки може бути відокремлена, продана або передана, але не дає власнику права отримати фіксовану чи визначену кількість валютних одиниць [4].

Офіційні дані НАЗК показують, що криптовалюта вже не є поодиноким елементом електронних декларацій посадових осіб. За три звітні роки зростали і кількість декларацій із криптоактивами, і загальна задекларована сума. Офіційна статистика показує кількісне зростання декларацій із криптоактивами та збільшення сум, які декларанти зазначали у деклараціях, за даними НАЗК: за 2022 рік криптоактиви були зазначені у 1,32 тис. електронних декларацій на суму 371 млн. грн, за 2023 рік — у 1,71 тис. декларацій на 526 млн. грн, за 2024 рік — уже у 2,2 тис. декларацій на 786 млн. грн [5].

Верифікація криптовалюти починається з питання, чи існує актив, зазначений в електронній декларації, і чи контролює його саме декларант або член його сім'ї. Порядок проведення повної перевірки декларації пов'язує

достовірність відомостей із відсутністю розбіжностей між даними декларації та інформацією, що відповідає дійсності й підтверджується НАЗК під час перевірки [6]. Для криптовалюти ця логіка зберігається, але змінюється характер доказів: замість державного реєстру або паперового правовстановлюючого документа значення мають цифрові ідентифікатори, блокчейн-дані, біржові виписки й інші підтвердження контролю [9].

НАЗК у матеріалі про декларування криптовалюти прямо вказує на типові проблеми повних перевірок: відсутність підтверджених адрес гаманців, біржових виписок, скриншотів або інших доказів наявності криптоактивів [5].

Порядок проведення повної перевірки електронної декларації дає НАЗК підставу оцінювати не тільки факт зазначення активу, а й точність його оцінки, тобто відповідність заявленої вартості даним про ринкову вартість або ціну таких чи аналогічних об’єктів на дату їх набуття [6].

Для деклараційної практики це означає, що вартість криптовалюти має бути прив’язана до перевірюваного джерела курсу, конкретної дати й кількості активу [7].

Оцінка криптовалюти в електронній декларації є складнішою, ніж механічне перенесення курсу на кінець звітного року. НАЗК звертає увагу на типову помилку: частина декларантів орієнтується на курс станом на 31 грудня, хоча в декларації має зазначатися вартість активу відповідно до фактичних витрат на його придбання [5]. Через високу волатильність криптовалютного ринку така помилка може суттєво змінити уявлення про майновий стан особи.

НАЗК зазначає, що в межах повних перевірок верифікує криптоактиви у блокчейні та встановлює їхню належність декларанту або членам його сім’ї [5]. Це зміщує контроль від традиційної звірки з реєстрами до аналітичної роботи з цифровими слідами. Водночас повна перевірка не може бути єдиним інструментом, оскільки масив декларацій значно перевищує ресурс ручного аналізу. Порядок логічного та арифметичного контролю, затверджений наказом НАЗК № 161/24, вводить первинну процедуру автоматизованого аналізу електронних декларацій [7]. Для криптовалюти ЛАК має виявляти не лише

арифметичні неузгодженості, а й специфічні ризики: значну суму цифрового активу без співмірних доходів, відсутність кількості одиниць, некоректну дату набуття або неперевірювану вартість.

Специфіка криптовалюти полягає в тому, що порушення часто пов'язане не лише з арифметичною помилкою, а з неможливістю підтвердити сам об'єкт. Відсутність ідентифікатора гаманця, кількості одиниць або доказу транзакції може бути підставою для висновку про недостовірність за відсутності інших доказів. Водночас надмірно формальний підхід тут небезпечний: НАЗК окремо розглядає декларування криптовалюти у випадку втрати, знищення або крадіжки апаратного / холодного гаманця, а отже, сама втрата доступу не може автоматично ототожнюватися з умисним приховуванням активів [8].

Окремої уваги потребує ситуація втрати доступу до гаманця. НАЗК у роз'ясненнях щодо нематеріальних активів розглядає питання втрати або крадіжки холодного гаманця, що саме по собі показує: криптовалюта може залишатися задекларованим активом навіть тоді, коли фактична можливість розпорядження ним ускладнена або втрачена [8].

Проблема оцінки вартості також має процедурний, а не лише математичний характер. У класичному активі НАЗК часто може співвіднести заявлену вартість із договором купівлі, реєстраційними даними або банківськими документами. У криптовалюті ціна швидко змінюється, а операція могла відбутися на біржі, через P2P-платформу або з використанням гаманця, який не ідентифікує власника у звичній адміністративній формі. Тому методично важливо розмежовувати три різні величини: фактичні витрати на придбання, ринкову вартість на дату набуття і ринкову вартість на кінець звітного періоду. Для деклараційної перевірки головною є не максимальна ринкова ціна активу, а узгодженість вартості, кількості, дати набуття і джерела коштів [9].

Управлінська роль НАЗК у цій сфері має бути не тільки реактивною. Агентство виявляє порушення після подання електронних декларацій, але водночас формує стандарти поведінки суб'єктів декларування через

роз’яснення, методичні матеріали та практику повних перевірок. Чим чіткіше декларантам буде пояснено, які саме дані потрібні для підтвердження криптовалюти, тим менше простору залишиться і для випадкових помилок, і для навмисного створення неперевірюваних деклараційних записів. Такий підхід відповідає превентивній природі антикорупційного контролю: система має не лише карати за вже подані недостовірні відомості, а й заздалегідь формувати зрозумілу модель належного декларування [9].

Отже, криптовалюта в електронному декларуванні є не просто новим різновидом нематеріального активу. Вона виявляє межі традиційної адміністративної перевірки, яка звикла працювати з реєстрами, договорами, банківськими документами та паперовими підтвердженнями. У випадку цифрових активів контроль має будуватися на іншій доказовій архітектурі: ідентифікатор гаманця або біржовий запис, кількість одиниць, дата набуття, джерело коштів, підтвердження транзакції та перевірюване джерело вартості стають не технічними деталями, а умовами достовірності декларації [9].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Hrytsai S. Cryptocurrency in the Declarations of Government Officials: A Toolkit for Money Laundering (Trends and Experience of Counteraction, by the Example of Ukraine). Access to Justice in Eastern Europe. 2023. № 3 (20). P. 81– 107. DOI: https://doi.org/10.33327/AJEE-18-6.3-a000333

2. Updated Guidance for a Risk-Based Approach: Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers. Paris: FATF, 2021. URL: https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-rba-virtual-assets-2021.html

3. Відсутність ідентифікатора гаманця з криптовалютою свідчитиме про декларування недостовірних відомостей — рішення суду. Національне агентство з питань запобігання корупції. 15.03.2023. URL: https://nazk.gov.ua/uk/vidsutnist-identyfikatora-gamantsya-z-kryptovalyutoyu-svidchytyme-pro-deklaruvannya-nedostovirnyh-vidomostejrishennya-sudu/

4. Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the

Council of 31 May 2023 on markets in cryptoassets, and amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/EU and (EU) 2019/1937. Official Journal of the European Union. 2023. L 150. P. 40–205.

5. Наказ від 21.06.2024 № 161/24 «Про затвердження Порядку проведення логічного та арифметичного контролю декларації особи, уповноваженої на виконання функцій держави або місцевого самоврядування». Національне агентство з питань запобігання корупції. URL: https://nazk.gov.ua/uk/normatyvno-pravovi-acty/nakaz-vid-21-06-2024-prozatverdzhennya-poryadku-provedennya-logichnogo-ta-aryfmetychnogo-kontrolyu-deklaratsii-osoby-upovnovazhenoi-navykonannya-funktsiy-derzhavy-abo-mistsevogo-samovryaduvannya/

6. Про запобігання корупції: Закон України від 14.10.2014 № 1700-VII. Верховна Рада України. Законодавство України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1700-18#Text

7. Порядок відбору декларацій осіб, уповноважених на виконання функцій держави або місцевого самоврядування, для проведення повної перевірки та черговості такої перевірки на підставі оцінки ризиків: затверджено наказом НАЗК від 07.12.2023 № 284/23. Національне агентство з питань запобігання корупції. URL: https://nazk.gov.ua/uk/documents/nakaz-vid-07-12-2023-284-23-pro-zatverdzhennya-poryadku-vidboru-deklaratsiy-osib-upovnovazhenyh-navykonannya-funktsiy-derzhavy-abo-mistsevogo-samovryaduvannya-dlya-provedennya-povnoi-perevirky-ta-chergovosti-takoi-perevirky-na-pidstavi-otsinky-ryzykiv/

8. Council Directive (EU) 2023/2226 of 17 October 2023 amending Directive 2011/16/EU on administrative cooperation in the field of taxation. Official Journal of the European Union. 2023. L 2226

9. Усик Р. В. (2026). ПУБЛІЧНО-УПРАВЛІНСЬКИЙ АСПЕКТ КРИПТОВАЛЮТИ В ЕЛЕКТРОННОМУ ДЕКЛАРУВАННІ. Публічне адміністрування та національна безпека, (4(69), 59–69.