

**SCI-CONF.COM.UA**

# **SCIENTIFIC RESEARCH: MODERN CHALLENGES AND FUTURE PROSPECTS**



**PROCEEDINGS OF X INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
MAY 12-14, 2025**

**MUNICH  
2025**

# **SCIENTIFIC RESEARCH: MODERN CHALLENGES AND FUTURE PROSPECTS**

Proceedings of X International Scientific and Practical Conference

Munich, Germany

12-14 May 2025

**Munich, Germany**

**2025**

**UDC 001.1**

The 10<sup>th</sup> International scientific and practical conference “Scientific research: modern challenges and future prospects” (May 12-14, 2025) MDPC Publishing, Munich, Germany. 2025. 485 p.

**ISBN 978-3-954753-06-2**

The recommended citation for this publication is:

*Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Scientific research: modern challenges and future prospects. Proceedings of the 10th International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Munich, Germany. 2025. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/x-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientific-research-modern-challenges-and-future-prospects-12-14-05-2025-myunhen-nimechchina-arhiv/>.*

**Editor**

**Komarytskyy M.L.**

*Ph.D. in Economics, Associate Professor*

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

**e-mail: [munich@sci-conf.com.ua](mailto:munich@sci-conf.com.ua)**

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

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

©2025 MDPC Publishing ®

©2025 Authors of the articles

## TABLE OF CONTENTS

### AGRICULTURAL SCIENCES

1. ***Yushchenko D., Klishchunova A., Umanets D., Harbar L.*** 12  
EFFECT OF INOCULATION AND FERTILIZATION ON DRY  
MATTER ACCUMULATION IN SOYBEAN
2. ***Ланко О. Б.*** 16  
УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ  
РІЗНОВИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

### BIOLOGICAL SCIENCES

3. ***Сорочинський Л. Л.*** 20  
ВПЛИВ ПЕРЕКИСУ ВОДНЮ НА ПРОДУКЦІЮ РИБОФЛАВІНУ  
*EREMOTHECIUM ASHBYI*

### MEDICAL SCIENCES

4. ***Dolinska K. Yu., Andrushchak L. A.*** 25  
HISTOLOGY IN UKRAINE: CURRENT STATE AND PROSPECTS  
OF DEVELOPMENT
5. ***Торорівська Ye. М., Semeniyak A.*** 29  
ВПЛИВ ХРОНІЧНОГО СТРЕСУ ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ НА  
РОЗВИТОК ВРОДЖЕНИХ ВАД: АНАЛІЗ ВИПАДКІВ У ПЕРІОД  
COVID-19 ТА ВІЙНИ В УКРАЇНІ
6. ***Біловол А. М., Левченко Є. Д.*** 35  
РІВЕНЬ ОБІЗНАНОСТІ ЖІНОК РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ В  
ПИТАННІ ВИЯВЛЕННЯ ПЕРШИХ ОЗНАК СИФІЛІСУ
7. ***Біловол А. М., Пустова Н. О., Ерпіталі А. О.*** 38  
СУЧАСНІ МЕТОДИ КОРЕКЦІЇ ВІКОВИХ ЗМІН КІСТКОВИХ ТА  
М'ЯКИХ ТКАНИН ОБЛИЧЧЯ
8. ***Біляков А. М., Михайличенко Б. В., Зосіменко В. В., Личман Т. В.*** 45  
СИНДРОМ РАПТОВОЇ СМЕРТІ ГРУДНОЇ ДИТИНИ (SIDS) ТА  
РАПТОВА НЕЗРОЗУМІЛА СМЕРТЬ У ДИТИНСТВІ (SUDC) В  
СУДОВО-МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ
9. ***Веремієнко І. О., Подзіна А. С., Лантухова Н. Д.*** 50  
ФАРМАКОГЕНОМІКА МЕТАБОЛІЗМУ АНЕСТЕТИКІВ:  
ЗНАЧЕННЯ ФЕРМЕНТІВ СУР450 І ПСЕВДОХОЛІНЕСТЕРАЗИ  
У КРИТИЧНИХ ПАЦІЄНТІВ
10. ***Гаврилов А. В., Нестеренко Ю. Р., Бикова А. В.*** 54  
РОЛЬ ГРУДНОГО ВИГОДОВУВАННЯ У ЗМЕНШЕННІ РИЗИКІВ  
ІНФЕКЦІЙ У НОВОНАРОДЖЕНИХ
11. ***Гаврилов А. В., Саченко Д. В.*** 58  
КІР У ДІТЕЙ: СУЧАСНА ЕПІДЕМІОЛОГІЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА

|     |                                                                                                                               |     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12. | <b>Дурас І. Г., Васильєва С. І.</b>                                                                                           | 60  |
|     | ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНИХ ЛІНЗ: ОЦІНИТИ ОБІЗНАНІСТЬ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ЩОДО ДОГЛЯДУ ЗА НИМИ                                      |     |
| 13. | <b>Живиця О. В., Кондратенко О. К., Маланія М. Д., Шарашидзе К. З.</b>                                                        | 67  |
|     | ПРОФІЛАКТИКА ПРЕЕКЛАМПСІЇ ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ ПРЕПАРАТОМ «АСПІРИН»                                                             |     |
| 14. | <b>Ісаєва І. М., Жиденко Б. В., Молож М. В., Гоц К. А.</b>                                                                    | 72  |
|     | МЕХАНІЗМИ КОМПЕНСАТОРНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ В ВІДНОВЛЕННІ НЕРВОВО-М'ЯЗОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ПІСЛЯ ВПЛИВУ БОТУЛОТОКСИНУ                      |     |
| 15. | <b>Котенко О. Є., Кащєєва К. М., Жуков А. П.</b>                                                                              | 77  |
|     | СУЧАСНІ ПІДХОДИ В ЛІКУВАННІ ОНКОГЕМАТОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ. РОЛЬ CAR-T ТЕРАПІЇ                                                |     |
| 16. | <b>Кривчикова М. О., Маиштак Є. К.</b>                                                                                        | 82  |
|     | ВІТЦИЛЮВАННЯ ЛІЗИНУ                                                                                                           |     |
| 17. | <b>Кузь О. В.</b>                                                                                                             | 89  |
|     | КЛІНІЧНА ТА ПАРАКЛІНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІТЕЙ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ В СИСТЕМІ ГЕМОСТАЗУ, ІНДУКОВАНИМИ ГЕРПЕТИЧНОЮ ІНФЕКЦІЄЮ          |     |
| 18. | <b>Леонт'єва З. Р., Дутка Р. Я., Чмир Н. В.</b>                                                                               | 94  |
|     | ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ПРОЯВУ ВЕГЕТАТИВНОЇ ДИСФУНКЦІЇ, РІВНЯ АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ФАКТИЧНОГО БІОЛОГІЧНОГО ВІКУ У СТУДЕНТІВ |     |
| 19. | <b>Майкан А. В., Тарнавська С. І.</b>                                                                                         | 99  |
|     | РОЛЬ БІОМАРКЕРІВ У СТРАТИФІКАЦІЇ РИЗИКУ ПРИ ПОЗАГОСПІТАЛЬНІЙ ПНЕВМОНІЇ У ДІТЕЙ                                                |     |
| 20. | <b>Мамчур А. Д., Данченко Є. А.</b>                                                                                           | 102 |
|     | ОЦІНКА ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ І САМОПОЧУТТЯ У СТУДЕНТІВ ЗА ШКАЛОЮ HADS                                                              |     |
| 21. | <b>Нурієв Вахид Дильмурад оглы</b>                                                                                            | 108 |
|     | ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА МУЗЫКИ                                                                                                      |     |
| 22. | <b>Поповкин М. Є.</b>                                                                                                         | 114 |
|     | АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ МЕТАПНЕВМОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ: КЛІНІКА, ДІАГНОСТИКА, ПЕРСПЕКТИВИ ПРОФІЛАКТИКИ                                 |     |
| 23. | <b>Савицька О. В., Ммоквелу Моніка Чінанія, Гаврилов А. В.</b>                                                                | 117 |
|     | ПОШИРЕННЯ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ДИТЯЧИХ КОЛЕКТИВАХ: ПРОФІЛАКТИКА ТА КОНТРОЛЬ                                              |     |
| 24. | <b>Сас А. В., Сас Ю. О.</b>                                                                                                   | 122 |
|     | РОЛЬ ПАЛІННЯ ТА ОКИСЛЮВАЛЬНОГО СТРЕСУ У РОЗВИТКУ ХРОНІЧНОГО ОБСТРУКТИВНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ                                |     |

25. **Шевчук О. О., Набєєва Е. Р., Гуменюк А. М., Яремчук Л. В.** 128  
 АСОЦІАЦІЯ КЕСАРЕВОГО РОЗТИНУ З РИЗИКОМ  
 НЕЙРОРОЗВИТКОВИХ ТА ПСИХІЧНИХ РОЗЛАДІВ У  
 НАЩАДКІВ

## TECHNICAL SCIENCES

26. **Bezaniuk Ya.** 131  
 SPECIFICS OF TERMINOLOGICAL SYSTEMS IN THE OIL AND  
 GAS INDUSTRY
27. **Matviienko M.** 134  
 INFLUENCE OF THE YIELD LIMIT OF THE INTERLAYER ON  
 THE STRESS-STRAIN STATE OF UNITS DURING BRAZING OF  
 A HEAT-RESISTANT ALLOY
28. **Savka A. Ya.** 140  
 APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS IN  
 MILITARY LOGISTICS
29. **Vasylyshyn V.** 144  
 RESEARCH ON THREADS IN LIFTING, TRANSPORT AND  
 CONSTRUCTION MACHINES AND EQUIPMENT
30. **Zhurylo S. V., Kovalchuk P. O.** 146  
 APPLICATION OF COMPUTER TECHNOLOGIES TO SOLVING  
 APPLIED PROBLEMS WHEN STUDYING THE COURSE OF  
 THEORETICAL MECHANICS
31. **Бай Я. В.** 152  
 АНАЛІЗ АУДІОДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗГОРТКОВОЇ  
 НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ
32. **Бєвз А. М.** 155  
 ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВІЯВЛЕННЯ ЗБОЇВ ПРИ РОБОТІ  
 3D-ПРИНТЕРА
33. **Бриндас А. М., Лойзик В. В.** 160  
 РОЗРОБЛЕННЯ ПЛОСКО-ЦИЛІНДРОВОГО ПРЕСА ДЛЯ  
 ШТАНЦЮВАННЯ РОЗГОРТОК КАРТОННИХ ПАКОВАНЬ
34. **Вишневський О. В., Антошкін О. А** 164  
 ВИБІР ШЛЯХІВ ПОКРАЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО СТАНУ  
 ТОРГІВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ З  
 ВИКОРИСТАННЯМ РИЗИК-ОРІЄНТОВНОГО ПІДХОДУ
35. **Гнатишин Н. А., Висоцька В. А.** 168  
 ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВА СИСТЕМА УКРАЇНОМОВНОЇ  
 ДЕЗІНФОРМАЦІЇ, ФЕЙКІВ ТА ПРОПАГАНДИ ДЛЯ  
 ФОРМУВАННЯ ДАТАСЕТІВ
36. **Годовиченко М. А., Яновський С. Ю.** 173  
 ВИБІР МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ  
 СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ЗАДАЧ



|     |                                                                                                                                                                        |     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 37. | <b>Голембовська Н. В., Ізраєлян В. М., Статкевич О. І.</b><br>HERMETIA ILLUCENS У ПЕРЕРОБЦІ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ:<br>БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ<br>ПЕРЕВАГИ | 177 |
| 38. | <b>Драгоєв Д. М.</b><br>АНАЛІЗ РИЗИКІВ В АРХІТЕКТУРІ ІОТ: ВІД ПРИСТРОЮ ДО<br>ХМАРИ                                                                                     | 184 |
| 39. | <b>Затхей В. І.</b><br>ОЦІНКА КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ КЛІЄНТА                                                                                                              | 190 |
| 40. | <b>Іносов С. В., Ілларіонов В. М., Сабалаєва Н. О., Соскова І. О.</b><br>МЕТОД АВТОМАТИЧНОГО КАСКАДНОГО КОНТРОЛЮ<br>АМПЛІТУДИ КОЛИВАНЬ РЕЗОНАНСНОГО<br>ВІБРОЖИВИЛЬНИКА | 193 |
| 41. | <b>Куснісь М. А., Висоцька В. А.</b><br>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ ДЛЯ<br>ВИЯВЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ ТА АВТЕНТИЧНОЇ<br>ПОВЕДІНКИ ЧАТ-БОТІВ         | 200 |
| 42. | <b>Нагребельна Л. П., Кострульова Т. Є., Корчевська А. А.,<br/>Шпінь Д. М.</b><br>АУДИТ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ В МІСЦЯХ<br>ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ                   | 207 |
| 43. | <b>Панчишин О. І., Василюк А. С.</b><br>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ НАУКОВИХ СТАТЕЙ<br>ДЛЯ ЇХ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ                                                           | 214 |
| 44. | <b>Перетяка Н. О., Бондар М. Л.</b><br>ДОСЛІДЖЕННЯ ВУГЛИСТИХ МАТЕРІАЛІВ ЯК<br>АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДУ ПАЛИВА                                                              | 218 |
| 45. | <b>Пестунова М. Д., Ващенко Т. В.</b><br>ЗАСТОСУВАННЯ МЮОННОЇ ТОМОГРАФІЇ В БУДІВНИЦТВІ<br>ДЛЯ НЕРУЙНІВНОГО АНАЛІЗУ ОБ'ЄКТІВ                                            | 222 |
| 46. | <b>Положаєнко С. А., Тараненко В. В.</b><br>ПІДСИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОЇ ЧЕРГИ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ<br>ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ ЗВО                            | 225 |
| 47. | <b>Райта В. А., Сало А. М.</b><br>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОПИСУ ВІДЕОКОНТЕНТУ ДЛЯ<br>ОСІБ З ВАДАМИ ЗОРУ                                                                   | 228 |
| 48. | <b>Романюк О. Д., Романюк Я. О., Жуков Ф. Ф., Лінник М. С.</b><br>АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ МАШИННОГО<br>АГРЕГАТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ        | 231 |
| 49. | <b>Сагун А. В., Панаско О. М., Пічевська О. О.</b><br>ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ АЛГОРИТМУ ЦИФРОВОГО ПІДПISУ<br>DSA ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ                                | 235 |

|                                           |                                                                                                                                      |     |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 50.                                       | <b>Соломчак О. В., Соломчак А. О.</b>                                                                                                | 241 |
|                                           | МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬНИХ СТАТКОМ В<br>СЕРЕДОВИЩІ SIMULINK МАТЛАВ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ<br>ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ     |     |
| 51.                                       | <b>Старухіна А. О., Морозова А. І.</b>                                                                                               | 248 |
|                                           | ЗНАЧЕННЯ UI/UX-ДИЗАЙНУ У РОЗРОБЦІ ВЕБ-СИСТЕМ ДЛЯ<br>ПРОДАЖУ ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ                                                        |     |
| <b>PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES</b> |                                                                                                                                      |     |
| 52.                                       | <b>Kosovtsov D. I.</b>                                                                                                               | 251 |
|                                           | APPLICATION OF FRACTAL ANALYSIS IN MEDICAL PHYSICS:<br>TISSUE STRUCTURE ANALYSIS, DISEASE DIAGNOSIS, AND<br>SIGNAL ANALYSIS          |     |
| 53.                                       | <b>Moroz D. A.</b>                                                                                                                   | 255 |
|                                           | COMPARATIVE ANALYSIS OF MATHEMATICAL APPROACHES<br>TO WEB ANALYTICS IN SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS                                        |     |
| <b>ARCHITECTURE</b>                       |                                                                                                                                      |     |
| 54.                                       | <b>Lysko B.</b>                                                                                                                      | 261 |
|                                           | COMPREHENSIVE STUDY OF ORTHOMETRIC AND GEODETIC<br>HEIGHT DIFFERENCE DETERMINATION USING GNSS<br>TECHNOLOGIES                        |     |
| 55.                                       | <b>Войко Н. Ю., Довженко В. В.</b>                                                                                                   | 267 |
|                                           | ЗАСОБИ ТА ПРИЙОМИ АДАПТАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНОГО<br>УРОЧИЩА РЕП'ЯХІВ ЯР ПІД ПОТРЕБИ ПСИХОЛОГІЧНОГО<br>ТА ФІЗИЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЛЮДЕЙ |     |
| 56.                                       | <b>Гасанова Айбениз Аираф</b>                                                                                                        | 274 |
|                                           | АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНІЗАЦІЯ<br>ВЕРТИКАЛЬНИХ САДОВ НА СЛОЖНОМ РЕЛЬЕФЕ                                                        |     |
| 57.                                       | <b>Кравченко І. Л., Гаріцаль А. М.</b>                                                                                               | 280 |
|                                           | АРХІТЕКТУРНІ ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ ДИТЯЧИХ<br>РЕКРЕАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИМОГ                                        |     |
| 58.                                       | <b>Молочко В. О., Воєвода Ю. В., Стукаленко І. О.</b>                                                                                | 285 |
|                                           | ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ<br>РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ                                                      |     |
| 59.                                       | <b>Пилипчук Д. В.</b>                                                                                                                | 289 |
|                                           | ГЕНДЕРНИЙ ПІДХІД В АРХІТЕКТУРІ: СТВОРЕННЯ<br>ІНКЛЮЗИВНОГО МІСЬКОГО ПРОСТОРУ                                                          |     |
| <b>PEDAGOGICAL SCIENCES</b>               |                                                                                                                                      |     |
| 60.                                       | <b>Добровольська Л. С., Андрієнко А. І.</b>                                                                                          | 292 |
|                                           | МЕТОДИ ІНТЕГРАЦІЇ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У<br>НАВЧАЛЬНІ КУРСИ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ У ЗВО                                                   |     |



61. **Ремзі І. В., Олексієвець З. О.** 299  
ПІДВИЩЕННЯ СТАНУ ЗДОРОВ'Я УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ В  
ПРОЦЕСІ ТРЕНУВАНЬ З ФІТНЕСУ РЕКРЕАЦІЙНОГО  
ХАРАКТЕРУ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

62. **Тищенко М. А., Діброва В. А.** 304  
DIGITAL TOOLS IN FOREIGN LANGUAGE LEARNING

### PSYCHOLOGICAL SCIENCES

63. **Водолазська О. О., Сафонова О. В.** 309  
СПЕЦИФІКА БАТЬКІВСЬКОГО СТАВЛЕННЯ ДО ДІТЕЙ  
МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

64. **Камінецька С.** 317  
РОЛЬ ГРУПОВОЇ ПСИХОТЕРАПІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ОСІБ ІЗ  
НАРКОТИЧНОЮ ЗАЛЕЖНІСТЮ

65. **Сугак М. Ю.** 322  
ЖИТТЄВІ СТРАТЕГІЇ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ ЖІНОК СЕРЕДНЬОГО  
ВІКУ

### ART

66. **Kostandian A. A.** 328  
SYMBOLS OF CULTURAL HERITAGE OF ARMENIA AND THE  
EAST: HISTORY AND PRESENTATION

67. **Антоненко І. В., Білас Х. І.** 336  
ДИЗАЙН-ПРОЄКТ ІНТЕР'ЄРУ СУЧАСНОЇ ШКОЛИ

68. **Антоненко І. В., Рудакевич А. Р.** 341  
ДИЗАЙН-ПРОЄКТ ІНТЕР'ЄРУ КАВ'ЯРНІ-КОВОРКІНГУ

69. **Островська М. В.** 345  
СЦЕНІЧНЕ МИСТЕЦТВО В КОНТЕКСТІ ТВЕРДЖЕННЯ  
НАЦІОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ

70. **Погорей А. І.** 348  
ДИЗАЙН ІНТЕР'ЄРУ САЛОНУ КРАСИ ДЛЯ ЕКО-СВІДОМИХ  
ЛЮДЕЙ

### HISTORICAL SCIENCES

71. **Нестеренко Л. О.** 353  
З ІСТОРІЇ ЛИСТА ОСТАРБАЙТЕРА ІВАНА ТУРКОВСЬКОГО

### LITERATURE

72. **Періг Ю. І.** 361  
ГЕОПОЕТИЧНІ КООРДИНАТИ ЛЮДИНИ У ЗБІРЦІ  
ОПОВІДАНЬ АНДЖЕЯ СТАСЮКА «ДУКЛЯ»

### POLITICAL SCIENCES

73. **Побле Д. К., Циберман А. В.** 367  
ПОЛІТИКА ЛІГИ АРАБСЬКИХ ДЕРЖАВ ВІДНОСНО СІРІЇ

74. **Середа Ю. В.** 375  
 ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО У ДОРОЖНЬОМУ  
 БУДІВНИЦТВІ ЯК ЕЛЕМЕНТ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОГО  
 МЕХАНІЗМУ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

#### PHILOLOGICAL SCIENCES

75. **Burlen Zhanat** 382  
 COGNITIVE BENEFITS OF BILINGUALISM: INSIGHTS FROM  
 KAZAKH-ENGLISH SPEAKING STUDENTS
76. **Chyzhykova O., Yakusheva D., Zhezhela A.** 388  
 USING TWO-COMPONENT ECONOMIC TERMINOLOGICAL  
 COLLOCATIONS IN THE PROCESS OF LEARNING ENGLISH  
 FOR SPECIFIC PURPOSES
77. **Saken Gulnur** 393  
 LOST IN CULTURAL TRANSLATION: CHALLENGES OF  
 INTERPRETING KAZAKH IDIOMS INTO ENGLISH IN  
 EDUCATIONAL CONTEXTS
78. **Smyrnova M. L., Afanasieva L. V.** 399  
 INTERAKTIVE TECHNOLOGIEN IM DEUTSCHUNTERRICHT
79. **Баранецький Ю. Р., Кунанець Н. Е.** 405  
 ПОПЕРЕДНЄ ОПРАЦЮВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ РУКОПИСНОГО  
 ТЕКСТУ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО РОЗПІЗНАВАННЯ
80. **Ермеков Н. Р., Сартаева Ж. Ж.** 411  
 COMPARATIVE ANALYSIS OF GRAMMATICAL STRUCTURES  
 IN KAZAKH AND ENGLISH: WORD ORDER
81. **Іваницька Ю. В., Пастушенко С. А.** 417  
 ЛЕКСИЧНА КОНКУРЕНЦІЯ МІЖ АНГЛІЦИЗМАМИ ТА  
 ПИТОМИМИ НІМЕЦЬКИМИ СЛОВАМИ

#### ECONOMIC SCIENCES

82. **Dovgal O., Belinskyi A.** 420  
 FEATURES OF MODERN INTERNATIONAL TECHNOLOGY  
 TRANSFER IN COUNTRIES OF THE WORLD
83. **Блащак Б. Я.** 425  
 ПАВЛЕНКО ЗЕЛЕНЬ
84. **Грановська І. В., Макарчук І. М., Яременко Л. М.,** 427  
**Грановський О. С.**  
 ЕВОЛЮЦІЯ ФІНАНСОВОЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ У СВІТОВІЙ ТА  
 УКРАЇНСЬКІЙ ПРАКТИЦІ
85. **Карабанов О. А.** 430  
 РОЗВИТОК КООПЕРАТИВНОГО РУХУ У ПОВОЄННИЙ  
 ПЕРІОД

|     |                                                                                                                                                                                        |     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 86. | <b>Намлієва Н. В.</b><br>ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ – ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ<br>ПЕРЕОРІЄНТАЦІЇ ТА ПІДТРИМКИ<br>КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА                                            | 433 |
| 87. | <b>Недільський В. В.</b><br>СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ ЯК ПРЕДМЕТ<br>НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ                                                                                         | 441 |
| 88. | <b>Распопов В. Б., Марчук О. С.</b><br>ЗАКОРДОННА ФІЛІЯ УКРАЇНСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЯК<br>СТРАТЕГІЧНИЙ ПРОЄКТ ЗБЕРЕЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ<br>ІДЕНТИЧНОСТІ МОЛОДІ В УМОВАХ ВИМУШЕНОЇ МІГРАЦІЇ | 445 |
| 89. | <b>Савинець Є. М.</b><br>ЗНАЧЕННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ В ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ                                                                                                                 | 451 |
| 90. | <b>Сметанюк О. А., Цісар Д. О.</b><br>СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАЛОГО, СЕРЕДНЬОГО ТА<br>ВЕЛИКОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ                                                                    | 453 |
| 91. | <b>Степаненко І. М., Либа В. О.</b><br>АУТСОРСИНГ І СУБКОНТРАКТИНГ ЯК ОРГАНІЗАЦІЙНА<br>ФОРМА ВЗАЄМОДІЇ У МАШИНОБУДУВАННІ                                                               | 457 |
| 92. | <b>Усачов А. І.</b><br>ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО<br>ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОДАТКОВИХ<br>НАДХОДЖЕНЬ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ                                     | 460 |
| 93. | <b>Цибульник М. О., Херсонюк С. В.</b><br>КАЛЬКУЛЯЦІЯ В СИСТЕМІ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ, ЇЇ<br>РОЛЬ В УПРАВЛІННІ ВИТРАТАМИ                                                              | 465 |

#### LEGAL SCIENCES

|     |                                                                                                                            |     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 94. | <b>Maistrenko K.</b><br>SOCIAL POLICY AS AN INSTRUMENT OF STATE SOFT POWER<br>UNDER CONDITIONS OF MILITARY AGGRESSION      | 468 |
| 95. | <b>Васильєв М. М., Кузьменко О. Ю.</b><br>БЕЗПЕКА СУДНОПЛАВСТВА В ЧОРНОМОРСЬКОМУ<br>БАСЕЙНІ: ВИКЛИКИ ТА ЗАГРОЗИ            | 471 |
| 96. | <b>Савка О. І.</b><br>СУЧАСНІ МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ ПРИВАТНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТА<br>ОХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА РІВНІ МІЖНАРОДНИХ ДЕРЖАВ | 476 |
| 97. | <b>Тарнавський В. В.</b><br>АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ШТУЧНОГО<br>ІНТЕЛЕКТУ В УКРАЇНІ: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ   | 482 |

# AGRICULTURAL SCIENCES

## EFFECT OF INOCULATION AND FERTILIZATION ON DRY MATTER ACCUMULATION IN SOYBEAN

**Yushchenko Dmytro,**

master's degree

**Klishchunova Anastasiia,**

master's degree,

**Umanets Dmytro,**

master's degree,

**Harbar Lesia,**

D. in Agriculture, docent

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Kyiv, Ukraine

**Introduction.** Increasing soybean production is one of the priority areas of development in the agricultural sector. It is aimed at meeting the needs of the livestock industry and grain export [1–3]. Farmers and researchers face the task of increasing the productivity of this crop by improving the elements of its cultivation technology [4].

Soybean is a valuable food and forage crop, as well as a raw material for industry. Its grains contain 40–55% protein, which is easily digestible for humans and animals. The grain also contains up to 26% fat, 30% carbohydrates, and a significant amount of vitamins. Among field crops, soybean protein is considered the most complete in its amino acid composition.

The application of inoculation to legume seeds ensures the restoration of the biological potential of soils by forming symbiotic relationships with soil microorganisms. Nodule bacteria, which are used to treat legume seeds before sowing, germinate in the soil with thin filaments and infect the young roots of plants, forming bacteroids. In these structures, atmospheric nitrogen is fixed and converted

into the ammonium form –  $\text{NH}_4^+$ , which is the most available form of nitrogen for plants. Inoculation allows legumes to obtain nitrogen from the air and accumulate it in the root system and plant residues. For this reason, legumes are considered the best preceding crops [5].

Under current complex global environmental challenges, there is a need to transition towards sustainable farming practices in the agricultural sector. Optimizing legume cultivation technology by means of seed inoculation is an effective combination of the integrated use of biological preparations and synthetic pesticides, aimed at increasing economic efficiency and minimizing harmful environmental impacts. Atmospheric nitrogen fixation is one of the key processes in the formation of the biological productivity of plants. Studying this process is important in modern biology and crop production.

In order to form an effective symbiosis in soybean plants, an essential agronomic practice is artificial seed inoculation with *Bradyrhizobium japonicum* strains, known for their high ecological plasticity [6].

Inoculation with highly efficient bacterial strains characterized by increased viability and high concentration under moisture-deficient conditions ensures the formation of the maximum number of nodules on the roots of soybean plants.

**The aim of the study** is to determine the influence of fertilization and seed inoculation on the growth and development of soybean varieties.

**Materials and methods of research.** The research was carried out on dark grey podzolic soils. The experiment was designed using the split-plot method. The sowing plot area was  $60 \text{ m}^2$ , and the accounting plot was  $42 \text{ m}^2$ . The study involved the following factors: factor A – Varieties: Saidina, Mentor. Factor B – inoculation: 1 – Without inoculation; 2 – Inoculation with Atuva. Factor C – fertilisation:  $\text{N}_0 + \text{K}_6\text{S}_2$  (at budding);  $\text{N}_{35} + \text{K}_6\text{S}_2$  (at budding);  $\text{N}_{70} + \text{K}_3\text{S}_1$  (at budding).

The structure of the crop was studied in sheaf samples, which were taken at full maturity on  $0.25 \text{ m}^2$  plots in four replications. The sheaf weight, number of plants, branches, beans on the main and lateral branches, seeds per bean, number and weight of seeds per plant, and weight of 1000 seeds were determined.

**Results and discussion.** A characteristic feature of soybean biomass accumulation is that during the development of vegetative organs and the formation of reproductive organs, growth processes occur quite intensively. However, during seed formation and ripening, they slow down significantly. By analyzing the dynamics of dry matter accumulation indicators, it is possible to trace the intensity of biochemical and physiological processes in the plant organism. About 95% of plant dry matter is synthesized through the process of photosynthesis. The elements of cultivation technology, as well as weather conditions, provide the creation of optimal conditions for the growth and development of soybean plants throughout the growing season.

The results of the conducted research showed that dry matter accumulation occurs gradually as the plants grow, develop, and pass through certain stages. It should be noted that the intensity of its accumulation depends on several factors, particularly the physiological processes in the plant organism.

The indicators of accumulated dry matter in the Saidina variety under the influence of the experimental variants at the end of flowering ranged from 5.43 to 6.82 t/ha. Inoculating the seeds before sowing with the preparation stimulated the intensity of dry matter accumulation.

In the Mentor variety, slightly higher values were obtained, ranging from 5.54 to 7.05 t/ha of dry matter. The highest amount of dry matter was synthesized by Mentor plants in the variant with  $N_{70} + K_6S_2$  (at budding) fertilization and inoculation, reaching 7.05 t/ha.

**Conclusions.** The maximum amount of dry matter was synthesized by the Mentor variety plants under the application of  $N_{70} + K_6S_2$  (at budding) and seed inoculation with the Atuva preparation – 7.05 t/ha.

## REFERENCES

1. Didora, V. G., & Stupnicka, O. S. Produktivnist soyi zalezho vid inokulyaciyi ta udobrennya v umovah Polissya Ukrayini. *Visnik Agrarnoyi Nauki*, 4, 2016. 33–37. Retrieved from: [https://agrovisnyk.com/pdf/ua\\_2016\\_04\\_08.pdf](https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2016_04_08.pdf)

2. Taherzadeh, O., & Caro, D. (2019). Drivers of water and land use embodied in international soybean trade. *Journal of Cleaner Production*, 223, 2019. 83–93. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.068>
3. Montanha, G. S., Dias, M. A. N., Corrêa, C. G., & de Carvalho, H. W. P. Unfolding the fate and effects of micronutrients supplied to soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) and maize (*Zea mays* L.) through seed treatment. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21(4), 2021. 3194–3202. <https://doi.org/10.1007/s42729-021-00598-7> 5.
4. Tapas, C., & Gupta, S. B. (2005). Effect of bacterial fertilizers with different phosphorus levels on soybean and soil microflora. *Advances in Plant Sciences*, Raipur, India, 18 (1), 2005. 81–86.
5. Fedoruk I. V. Influence of seed inoculation on soybean yield. *Tavrian Scientific Bulletin / Kherson State Agrarian and Economic University, Kherson*, 2019. № 108. P. 110. (Series Agricultural Sciences).
6. Morgun V. V., Kots S. Y. Symbiotic nitrogen fixation and its importance in nitrogen nutrition of plants: state and prospects of research. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2008. T. 40, № 3. C. 187-205.



# УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ РІЗНОВИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

**Лапко Олексій Борисович,**  
молодший науковий співробітник  
відділу селекції, насінництва та технологій  
виробництва сільськогосподарської продукції  
Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН  
Україна

## **Вступ.**

Строки сівби при вирощуванні пшениці озимої мають не менш важливе значення, ніж обробіток ґрунту, внесення добрив та захист рослин. Цей агротехнічний захід безпосередньо впливає на інтенсивність росту рослин восени, накопичення та використання поживних речовин, а також стійкість рослин до несприятливих умов перезимівлі.

Вченими відмічене зниження врожайності при відхиленні від оптимальних як у бік ранніх (початок вересня), так і пізніх (жовтень) строків сівби. Доведено, що відхилення строків сівби від оптимальних на 15–20 днів призводить до зниження продуктивності, а в результаті – і врожайності, на 15-45% через отримання перерослих, загущених або слабких рослин після закінчення осінньої вегетації.

Питання реакції на строки сівби залишається майже не вивченим. Було відмічено, що рослини різних різновидів пшениці м'якої озимої мають генетичні відмінності щодо строків сівби. тому нами було прийнято рішення підібрати найбільш сприятливі строки для сортів пшениці м'якої озимої Юзовська і Вежа різновидів відповідно.

**Мета роботи.** Дослідити вплив строків сівби на врожайність пшениці м'якої озимої різновидів *Erythrospermum* та *Lutescens*.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводилися у 2021–2024 рр. на дослідному полі Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України.

Ґрунтовий покрив місця проведення дослідів представлений чорноземом звичайним малоґумусним, важко суглинковим. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,5 %. Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,16–0,18 %, K<sub>2</sub>O – 1,8–2,0 %. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорнозему слабо лужна, близька до нейтральної (рН водної суспензії 6,9).

Попередник – чорний пар. Мінеральні добрива вносились під час сівби. Сівбу здійснювали 17 вересня сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25. Спосіб сівби – суцільний рядковий, із шириною міжрядь 15 см. Глибина загортання насіння в ґрунт 4–5 см. З метою покращання умов для його проростання проводили ущільнення ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗККШ – 6А.

Технологія вирощування – загальноприйнята для зернових культур у східній частини Північного Степу, крім поставлених на вивчення питань, та відповідала зональним і регіональним рекомендаціям.

Основний метод досліджень – польовий, який доповнювався аналітичними дослідженнями, вимірами, підрахунками і спостереженнями відповідно до загальноприйнятих методик та методичних рекомендацій у рослинництві [6].

Статистична оцінка виконана із застосуванням ППП «ОСГЕ».

Для сівби використовували сорти пшениці озимої м'якої Вежа (*Lutescens*) та Юзовська (*Erythrospermum*) селекції Донецької ДДСДС НААН (ПУ №210883 від 26.10.21 р. та ПУ №180462 від 13.02.2018 р.).

### **Результати та обговорення.**

Вегетаційні процеси формування біометричних показників протягом проходження рослинами пшениці озимої фаз розвитку відобразились на показниках структури врожаю. Строкатість метеорологічних умов, протягом років проведення дослідів, мала найістотніший вплив на розвиток рослин та формування їх продуктивності. Вплив строків сівби на врожайність зерна пшениці озимої наведений в табл. 1.

Таблиця 1

## Урожайність зерна пшениці озимої залежно від строків сівби, 2021–2024 рр.

| Сорт                                                           | Строк сівби | Урожайність, т/га |      |      |                   | Прибавка |       |
|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|------|------|-------------------|----------|-------|
|                                                                |             | 2022              | 2023 | 2024 | Серед.            | т/га     | %     |
| Юзовська<br>( <i>Erythrospermum</i> )                          | 15.09       | 5,3               | 5,5  | 3,6  | 4,8               | -0,6     | -11,1 |
|                                                                | 25.09       | 5,8               | 6,3  | 4,1  | 5,4               | -        | -     |
|                                                                | 05.10       | 5,7               | 5,9  | 3,8  | 5,1               | -0,3     | -5,6  |
|                                                                | 15.10       | 5,6               | 5,5  | 3,6  | 4,9               | -0,2     | -9,3  |
|                                                                | 25.10       | 5,0               | 5,4  | 3,5  | 4,6               | -0,8     | -14,8 |
| Вежа ( <i>Lutescens</i> )                                      | 15.09       | 5,5               | 5,8  | 3,8  | 5,0               | -0,2     | -3,9  |
|                                                                | 25.09       | 5,8               | 5,9  | 3,8  | 5,2               | -        | -     |
|                                                                | 05.10       | 5,7               | 6,0  | 3,9  | 5,2               | 0        | 0     |
|                                                                | 15.10       | 5,0               | 5,1  | 3,3  | 4,5               | -0,7     | -13,5 |
|                                                                | 25.10       | 4,8               | 4,6  | 3,0  | 4,1               | -1,1     | -21,2 |
| НІР <sub>05</sub> : для сорту<br>для строку сівби<br>взаємодія |             |                   |      |      | 0,1<br>0,2<br>0,1 |          |       |

Найвищий рівень продуктивності рослин сорту Юзовська забезпечував строк сівби 25.09 (5,4 т/га) та 05.10 (5,1 т/га). За сівби 15.09 та 15.10 урожайність становила 4,8 та 4,9 т/га відповідно. Найнижчий показник було сформовано за сівби 25.10 – 4,6 т/га, що на 14,8 % нижчий за 25.09.

Рослини сорту Вежа формували однаковий рівень врожайності за сівби 25.09 та 05.10 – 5,2 т/га. Більш пізні строки суттєво знижували продуктивність рослин, так за сівби 15.10 урожайність знижувалась на 13,5 %, а за сівби 25.10 – на 21,2 %.

Виходячи з отриманих результатів досліджень можна зробити висновок, що рослини сорту Юзовська різновиду *Erythrospermum* менш чутливі до строків сівби, в той час, як рослини сорту Вежа різновиду *Lutescens*, за пізніх строків, істотно знижують рівень продуктивності.

Весняні погодні умови вегетаційних періодів 2022–2024 рр. сприяли рівномірному розвитку рослин, незалежно від строку сівби. Унаслідок цього, коливання показників урожайності між різними сортами і термінами сівби були незначними. Висока зернова продуктивність при пізніх строках сівби

пояснюється тим, що фаза розвитку на момент припинення осінньої вегетації запобігла активній витраті поживних речовин під час зимових відлиг.

**Висновки.** Найвищий рівень продуктивності рослин забезпечували строки сівби 25 вересня та 05 жовтня. Урожайність сорту Юзовська (*Erythrospermum*) склала 5,4 т/га та 5,1 т/га відповідно, а сорту Вежа (*Lutescens*) – 5,2 т/га. Більш пізні строки суттєво знижували продуктивність рослин обох сортів: урожайність сорту Юзовська зменшувалась на 9,3–14,8 %, а сорту Вежа – на 13,5–21,2 %.

# BIOLOGICAL SCIENCES

## ВПЛИВ ПЕРЕКИСУ ВОДНЮ НА ПРОДУКЦІЮ РИБОФЛАВІНУ *EREMOTHECIUM ASHBYI*

Сорочинський Леонід Леонідович

Студент

Національний технічний університет України  
Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського  
м. Київ, Україна

**Вступ.** Відомим продуцентом рибофлавіну є аскоміцет *Eremothecium ashbyi*, здатний до надсинтезу вітаміну B<sub>2</sub> [1]. Крім надсинтезу рибофлавіну *E. ashbyi* здійснює синтез флавінаденіндинуклеотиду (ФАД) [2]. Даний продуцент не несе с собою ризику передачі генів стійкості до антибіотиків, а отже є цікавим та перспективним об'єктом для використання при виробництві рибофлавіну, що вимагає встановлення особливостей синтезу продукту та можливостей його регуляції [3].

З точки зору рентабельності саме *Eremothecium ashbyi* доцільно використовувати як продуцент рибофлавіну, оскільки при його культивуванні вихід рибофлавіну становить 2480-6000 мг%, для порівняння, у *Bacillus subtilis* 62/p MX 30 rib0186 вихід рибофлавіну становить 1240 мг% [4].

Біосинтез рибофлавіну відбувається пуриновим та пентозофосфатним шляхами. Попередниками вітаміну B<sub>2</sub> у пуриновому шляху є гуанозинтрифосфат, у пентозофосфатному шляху рибулозо-5-фосфат. Біосинтез рибофлавіну зумовлений дією ферментів, які кодуються генами *RIB1*, *RIB2*, *RIB3*, *RIB4*, *RIB5*, *RIB6*. Оксидативний стрес здатен стимулювати експресію даних генів [5].

Реакція *E.ashbyi* на стресові фактори знаходиться в процесі вивчення і, крім фізичних і хімічних, досліджується реакція на фактори окисного стресу

(менадіон, вітамін Е, цАМФ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) [6].

**Ціль роботи.** Дослідити вплив оксидативного стресу, спричиненого пероксидом водню, на виробництво вітаміну  $\text{B}_2$  грибом *Ermothecium ashbyi*.

**Матеріали й методи.** Глибинне культивування проводили на рідкому ГПС (глюкозо-пептонно-дріжджовому) середовищі у конічних колбах на 250 мл з 50 мл середовища при 28 °С протягом 7 днів на качалці зі швидкістю перемішування 150 об/хв. Внесення пероксиду водню у різних концентраціях як фактору оксидативного стресу проводили через 24 год. після засіву.

Для визначення концентрації рибофлавіну в культуральній рідині фільтрат у кількості 1 мл вносили у мірну пробірку на 5 мл, додавали рівний об'єм ( $1 \text{ см}^3$ ) 20% ТХО та інкубували у темноті при +38°C протягом 12 годин. Через наявність заважаючих пігментів до трихлороцтового екстракту додавали по краплям насичений розчин перманганату калію до фіолетового забарвлення (1–2 краплі), що не зникає. Надлишок перманганату видаляли додаванням по краплям 3% перекису водню до повного зникнення фіолетового забарвлення, після цього пробу доводили 0,1 М фосфатним буфером до мітки  $5 \text{ см}^3$ . Визначення проводили спектрофотометрично при 450 нм в кюветі 1 см. Ознакою готовності розчину до спектрофотометричного визначення вмісту флавінів є інтенсивність поглинання світла при 450 нм. Вміст флавінів було визначено за калібрувальним графіком.

Кількість біомаси визначали ваговим методом після відділення від культуральної рідини фільтруванням та висушуванням до сталої маси при 105 °С. Для визначенні кількості внутрішньоклітинного рибофлавіну висушений міцелій разом з фільтрувальним папером подрібнювали та поміщали у колби з 0,02 н  $\text{HCl}$ , автоклаували при 121 °С 20 хвилин і центрифугували при 3000 об/хв. Вміст вітаміну  $\text{B}_2$  визначали як зазначено вище.

**Результати та обговорення.** Було отримано результати залежності рівня накопичення позаклітинного та внутрішньоклітинного рибофлавіну від концентрації пероксиду водню в культуральній рідині (рис. 1)

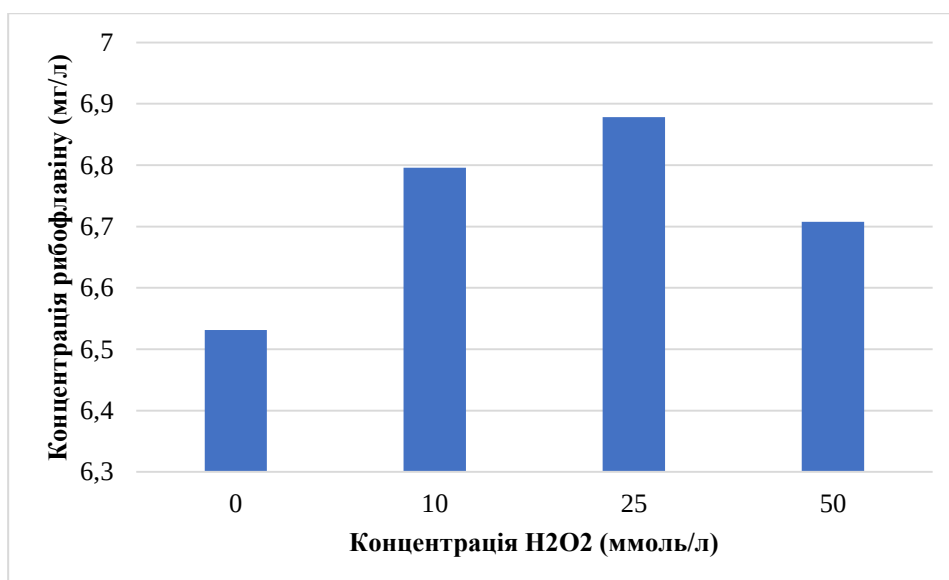


**Рис. 1. Діаграма залежності рівня концентрації рибофлавіну від концентрації перексиду водню у поживному середовищі**

Дана діаграма показує, що додавання перексиду водню в концентраціях 10 ммоль/л та 25 ммоль/л спричиняє оксидативний стрес, який підвищує рівень накопичення рибофлавіну.

Встановлено, що при додаванні різних концентрацій перексиду водню накопичується різна кількість біомаси (табл. 1)

**Таблиця 1**

**Утворення біомаси при додаванні у середовище перексиду водню у різних концентраціях**

| Концентрація H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (ммоль/л) | Утворена біомаса (г) |
|------------------------------------------------------|----------------------|
| контроль                                             | 0,0366               |
| 10                                                   | 0,1278               |
| 25                                                   | 0,1237               |
| 50                                                   | 0,0959               |

Найбільше біомаси утворювалось при додаванні перексиду водню у концентраціях 10 ммоль/л та 25 ммоль/л.

Результати залежності рівня накопичення внутрішньоклітинного рибофлавіну від концентрації перексиду водню у середовищі наведені на рис. 2.

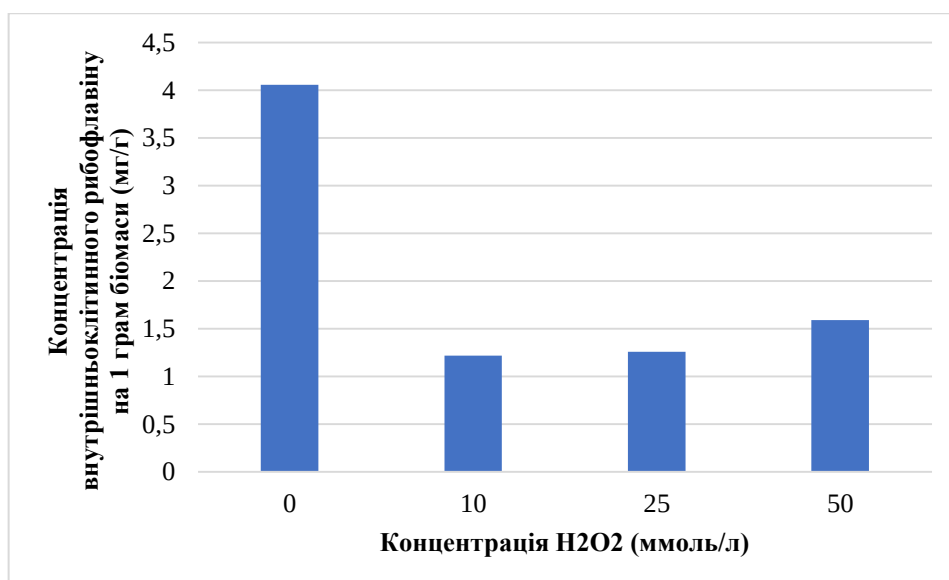


**Рис. 2. Діаграма залежності концентрації внутрішньоклітинного рибофлавіну від концентрації перексиду водню у поживному середовищі**

Найбільша концентрація внутрішньоклітинного рибофлавіну у перерахунку на грам біомаси спостерігається у контрольному зразку, кількість рибофлавіну менша у 2,5 рази у зразку із концентрацією H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 50 ммоль/л, найменшими є значення при 25 ммоль/л та 10 ммоль/л. Це можна пояснити тим, що у контрольному зразку утворювалось дуже мало біомаси, тому концентрація рибофлавіну на грам біомаси в цих випадках найбільша, хоча безпосередньо рибофлавіну виділилось значно менше [7].

**Висновки.** Гриб *Eremothecium ashbyi* здатний до виробництва рибофлавіну, який має широке коло застосувань. З метою підвищення виходу рибофлавіну було використано пероксид водню, як чинник оксидативного стресу, який сприяє експресії генів, що відповідають за кодування ферментів, які беруть участь у біосинтезі рибофлавіну. Найоптимальнішою є дія оксидативного стресу при концентрації перексиду водню 10 мМ, 25 мМ. При концентрації 50 мМ виробництво вітаміну B<sub>2</sub> зменшується.

## ПОСИЛАННЯ.

1. Cheng X., Zhou J., Huang L., Li K. Improved riboflavin production by *Eremothecium ashbyii* using glucose and yeast extract. *African Journal of*



*Biotechnology*. 2011. 10. P. 15777-15782. DOI: 10.5897/AJB11.986

2. Kalingan A. E., Liao C. M. Influence of type and concentration of flavinogenic factors on production of riboflavin by *Eremothecium ashbyii* NRRL 1363. *Bioresour. Technol.* 2002. 82, P. 219–224. DOI: 10.1016/s0960-8524(01)00194-8

3. Bampidis V., Azimonti G., Bastos M.D. Safety and efficacy of the feed additive consisting of Vitamin B2/Riboflavin produced by *Eremothecium ashbyi* CCTCCM 2019833 for all animal species (Hubei Guangji Pharmaceutical Co., Ltd). *EFSA Journal*, 2021. 19. DOI: 10.2903/j.efsa.2021.6462

4. Решетило Л. І. Мікроорганізми як продуценти рибофлавіну. *Вісник Львівського торговельно-економічний університету. Технічні науки*. 2020. №23. С. 116-120. DOI: 10.36477/2522-1221-2020-23-15

5. Averianova L. A., Balabanova L. A., Son O. M., Podvolotskaya A. B., Tekutyeva L. A. Production of Vitamin B2 (Riboflavin) by Microorganisms: An Overview. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2020. DOI: 10.3389/fbioe.2020.570828

6. Patel M. V., Sainathan C. Enhanced FAD Production in *Eremothecium ashbyi* with Statistically Optimized Oxidative Stress Modulators. *International Journal of Microbiology and Biotechnology*. 2020. 5(1), P. 7-15. DOI: 10.11648/j.ijmb.20200501.12

7. Kavitha S., Chandra T. S. Oxidative Stress Protection and Glutathione Metabolism in Response to Hydrogen Peroxide and Menadione in Riboflavinogenic Fungus *Ashbya gossypii*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 2014. T. 174, № 6. P. 2307–2325. DOI: 10.1007/s12010-014-1188-4

# MEDICAL SCIENCES

## HISTOLOGY IN UKRAINE: CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

**Dolinska Kseniia Yuriivna**

Student

Bukovinian State Medical University

**Andrushchak Liudmyla Anatoliivna**

PhD

Assistant of the Department of Histology, Cytology and Embryology

Bukovinian State Medical University

**Introduction.** Histology, or the science of the microscopic structure of tissues in living organisms, occupies a key position among the areas of morphology, which is of great importance in medicine, biology. [1] In Ukraine, this field has strong scientific traditions that began to take shape in the late nineteenth century. Today, histology is an integral part of the training of specialists in medical and biological universities.

Histological studies provide a deep understanding of the functions of organs and body systems at the cellular level, which is key to the diagnosis of many diseases. Thanks to the development of modern microscopic technologies, this field of science is constantly progressing, opening up new opportunities in the study of anatomy, physiology and pathology.

Ukrainian scientists have significantly contributed to the development of histology, and their scientific work is recognized both nationally and internationally. It is important to note that today's histology is not only a theoretical discipline, but also an applied science that is actively integrated into clinical practice and biomedical research.

The purpose of the article. This article aims to reveal the current state of development of histology in Ukraine, to study its role in higher medical education

and research, and to outline the main prospects for the development of this field in the context of modern technological and medical challenges.

**Materials and methods.** In preparing the article, we used the methods of content analysis of scientific publications and histology curricula of leading medical institutions of Ukraine, as well as an analytical review of the experience of introducing innovations in histological practice.

**Results and discussion.** Today, histology in Ukraine is an integral part of medical education, taught in all major medical universities, such as Kyiv, Lviv, Kharkiv, Ternopil, Odesa, and Dnipro and other cities.

The core of the training is the fundamental study of human tissues and organs, but every year more and more attention is paid to digital technologies, such as virtual microscopes and electronic platforms. [2] This helps students to learn more deeply and opens up new opportunities for distance learning. Ukrainian histologists are actively involved in international research in the fields of neurohistology, oncohistology, and regenerative medicine. Current research is focused on stem cell analysis, tissue engineering, biocompatible materials, and mechanisms of cellular regeneration. Particular attention is drawn to the study of tissue changes in post-COVID syndrome, which have become the subject of interdisciplinary research. Despite the active development of the field, it has faced certain challenges: insufficient funding for laboratories, outdated equipment in some institutions, and a lack of highly qualified personnel to conduct in-depth research.

However, recent years have shown positive changes in updating curricula, modernizing facilities, and implementing international education standards." [3]

Prospects for the development of Ukrainian histology include closer integration with clinical practice through the development of pathology services and the use of artificial intelligence to analyze histological images. It is also important to support young scientists and encourage cooperation between universities to strengthen scientific potential. In addition to the traditional areas, there is a growing interest in the field of national histology in environmental histology, which analyzes the impact of the environment on body tissues. This is especially important in the context of

increasing environmental risks associated with man-made accidents and military conflicts.

Modern histology emphasizes the integration of morphological analysis with molecular biological methods. [4] Immunohistochemistry, fluorescence microscopy, and in situ hybridization allow for the identification of specific proteins, DNA, or RNA in cells, greatly expanding diagnostic capabilities. Histology also plays an important role in veterinary medicine. The field of histology is actively developing in domestic agricultural universities, which includes the study of human tissue for the prevention and diagnosis of infectious and parasitic diseases. Histological education for non-medical specialists, such as biologists, biotechnologists, and pharmacists, is also developing, where knowledge of tissue microstructure is the basis for a deeper understanding of biochemical and physiological processes.

Of particular importance is the training of future scientists - postgraduate and doctoral students who are trained in leading Ukrainian and foreign laboratories. Their research often becomes part of large international projects, which strengthens Ukraine's integration into the global scientific community. Scientific and practical conferences, roundtables and student forums on histology are regularly held to facilitate the exchange of experience, popularization of science among young people and the introduction of innovations into practice. Modern advances in the field of histology are increasingly being used in clinical diagnostics, particularly in oncology. Morphological analysis of tissues has become an integral part of the process of verifying malignant tumors, and automated examination of histological samples increases the accuracy of diagnostic results and reduces the risk of human error. [5]

Recent studies have also focused on the histopathology of immune system organs, which is becoming increasingly important due to the increase in cases of autoimmune diseases and complications associated with immunodeficiency. The analysis of the microstructure of lymphoid organs deepens the understanding of the mechanisms of the immune response and its disorders. The collaboration of histologists with other specialists, such as pathologists, geneticists, and bioengineers, plays an important role in creating an interdisciplinary environment for the

development of new diagnostic methods and biomedical technologies. This integration provides a comprehensive approach to the study of living systems and contributes to the development of personalized medicine. Thus, Ukrainian histology is in a stage of active development, gradually adapting to the requirements of modern science. Its further prosperity depends on government support, investment in scientific infrastructure, and expansion of international cooperation.

**Conclusions.** Thus, histology in Ukraine remains a key area of biomedical knowledge, which continues to develop through a combination of traditional methods and modern technologies. This ensures a high level of training of specialists, promotes scientific progress and improves the quality of medical care in the country.

#### LIST OF REFERENCES:

1. Achievements and prospects of modern histology. NMU Library | Library of the Bogomolets National Medical University. URL: <https://librarynmu.com/virtualni-vystavky/244-virtualna-knizhкова-vistavka-dosyagnennya-ta-perspektivi-suchasnoji-gistologiji> (accessed April 25, 2025).

2. Prospects and innovations of science. Main. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/issue/view/221> (accessed April 25, 2025).

3. General cytology and histology. Taras Shevchenko National University of Kyiv. URL: [https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteka/Zagalna\\_cytologiya\\_ta\\_gistologiya\\_2/Zagalna\\_Cytologiya\\_ta\\_gistologiya\\_2\\_Dz\\_erzhynskiy.pdf](https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteka/Zagalna_cytologiya_ta_gistologiya_2/Zagalna_Cytologiya_ta_gistologiya_2_Dz_erzhynskiy.pdf) (accessed April 25, 2025).

4. Cytology, embryology and general histology. Uzhhorod National University. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/48834/1/Довідник%20Модуль%201%202022%20p..pdf> (accessed April 25, 2025).

5. Current state and prospects for the development of endoscopic mammoductoscopy (literature review and personal experience). Clinical Oncology. URL: <https://www.clinicaloncology.com.ua/article/14769/suchasnij-stan-i-perspektivi-rozvitku-endoskopichnoi-mamoduktoskopii-oglyad-literaturi-i-vlasnij-dosvid> (accessed April 25, 2025).

# **ВПЛИВ ХРОНІЧНОГО СТРЕСУ ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ НА РОЗВИТОК ВРОДЖЕНИХ ВАД: АНАЛІЗ ВИПАДКІВ У ПЕРІОД COVID-19 ТА ВІЙНИ В УКРАЇНІ**

**Toporivska Yelyzaveta Mykolaivna**

Student of the  
of Bukovinian State  
Medical University  
Chernivtsi, Ukraine

**Semenyak Alina**

Associate Professor of the Department of Gynecology  
and Obstetrics of the BSMU, Candidate of Medical  
Sciences  
Chernivtsi, Ukraine

## **Вступ**

Сьогодні вагітні жінки стикаються з потужними багаторівневими стресорами – пандеміями, збройними конфліктами, економічною непевністю. Довготривала активація осі «гіпоталамус – гіпофіз – наднирники» порушує імунні й судинні механізми плаценти, що підвищує вірогідність формування вроджених вад розвитку [1]. Пандемія COVID-19 та повномасштабна війна в Україні стали безпрецедентним біопсихосоціальним викликом і виявили вразливість перинатальної допомоги. Відзначено коливання частоти аномалій розвитку та передчасних пологів у жінок, які перебувають у стані хронічного стресу, що потребує перегляду підходів до скринінгу та підтримки вагітних. Отже, нагальною є розробка ефективних протоколів профілактики й психологічного супроводу, здатних мінімізувати негативні наслідки для плода в умовах тривалої кризи.

## **Мета**

Узагальнити сучасні наукові дані про вплив хронічного стресу під час вагітності на ризик виникнення вроджених аномалій, зосередивши увагу на стрес-факторах, пов'язаних із пандемією COVID-19 та воєнними діями в Україні. Для досягнення мети планується проаналізувати клінічні й

епідеміологічні дослідження, описати механізми дії стресу на внутрішньоутробний розвиток та сформулювати практичні рекомендації щодо профілактики й послаблення його негативного впливу.

### **Матеріали та методи**

У роботі використано публікації, індексовані в базах PubMed, Scopus і Web of Science за 2020–2024 рр.; до відбору потрапляли рецензовані огляди, оригінальні статті та мета-аналізи, що досліджували зв'язок між психологічним стресом у вагітних і вродженими аномаліями плода, зокрема роботи, де аналізувалися когорти, уражені COVID-19 або впливом воєнних дій. Літературу шукали систематично, оцінювали за релевантністю темі й порівнювали отримані результати. Основну увагу приділяли рівням тривожності й депресії, біомаркерам стресу (кортизол, прозапальні цитокіни), структурі вроджених вад і термінам їх діагностики. Обмеження огляду пов'язані з методологічною різноманітністю праць, неоднаковими визначеннями «хронічного стресу» та нерівномірним обсягом вибірок у різних дослідженнях.

### **Результати та обговорення**

Загальні механізми впливу стресу на формування вроджених вад [2]. Під дією тривалого психоемоційного напруження у вагітної надмірно активується вісь «гіпоталамус – гіпофіз – наднирники», що веде до постійного викиду кортизолу й адреналіну. Одночасно в крові зростає концентрація прозапальних цитокінів, погіршується матково-плацентарний кровообіг і порушується трансплацентарний транспорт поживних речовин та кисню. Ці зрушення збільшують ризик не лише післянатальних неврологічних відхилень, а й цілої низки вроджених вад – від дефектів міжшлуночної перегородки та коарктації аорти до атрезій кишечника й аномалій розвитку кінцівок. Доведено, що периферичні цитокіни матері здатні перетинати плацентарний бар'єр і впливати на ранні етапи формування центральної нервової системи плода; тривала імунна активація, своєю чергою, дезорганізує зворотний зв'язок секреції кортизолу, підтримуючи порочне коло «стрес → запалення → стрес».

Стресові чинники пандемії COVID-19 [3] [4]

Періоди локдаунів із обмеженим доступом до планових візитів стали потужним тригером зростання рівнів тривожності й депресії серед вагітних. У глобальних оглядах другого-третього кварталу 2020 р. відзначено погіршення материнських і перинатальних показників: зросли частоти мертвонароджень, гестаційної гіпертензії й післяпологової депресії. Окрім прямої вірусної дії SARS-CoV-2 на плаценту, значну частку цих ускладнень пов'язують саме з хронічним психоемоційним стресом: жінки пізніше ставали на облік, пропускали скринінги, боялися госпіталізації. Дослідники пропонують мультидисциплінарну модель супроводу: регулярний онлайн-моніторинг психоемоційного стану, телемедичні консультації акушера й психолога та, за потреби, раннє призначення анти-стрес-програм (дихальні практики, когнітивно-поведінкова терапія).

Стресові наслідки воєнних дій для вагітних в Україні [5] [6]

Роботи, проведені у зонах активних бойових дій, демонструють удвічі вищі показники депресивних розладів у вагітних порівняно з довоєнним періодом. На практиці це означає, що чимало жінок не проходять планові УЗ-скринінги в І-ІІ триместрі; унаслідок цього серцеві аномалії й дефекти нервової трубки часто виявляються пізно, коли можливості внутрішньоутробної корекції вже обмежені. Біохімічно ситуація характеризується стійко підвищеним рівнем кортизолу та цитокінів на тлі дисрегуляції гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової осі; це підсилює ризик передчасних пологів, прееклампсії й плацентарної недостатності. Міжнародні огляди зазначають, що достеменна оцінка масштабу проблеми ускладнена різноманітністю вибірок та методів, проте тенденція до зростання частоти серцево-судинних вад і дефектів нервової трубки є очевидною. Автори наголошують на необхідності масштабних проспективних досліджень і створенні протоколів екстреного скринінгу для вагітних, які змушені перебувати у зонах бойових дій.

Клінічне значення та напрями профілактики

1. Раннє виявлення та скринінг. Запровадження частіших контактів із



системою охорони здоров'я, розширеного УЗ-контролю та неінвазивних пренатальних тестів у вагітних із підвищеним рівнем тривоги чи тих, хто проживає у зонах бойових дій, цілком відповідає рекомендаціям WHO щодо позитивного досвіду вагітності [7] і позиції ACOG, яка наполягає на регулярному соматичному й психологічному скринінгу протягом гестації [8].

2. Психоемоційна підтримка. Онлайн-консультації, індивідуальна та групова психотерапія демонструють зниження показників тривожності й депресії у вагітних у період пандемії; такі підходи рекомендовані ACOG для первинної профілактики перинатальних розладів настрою [8] і підтверджені систематичним оглядом ефективності телемедицини у материнському здоров'ї [9].

3. Медико-соціальні ініціативи. Мобільні акушерські кабінети та телемедичні платформи, які забезпечують безперервне спостереження за вагітними у віддалених або небезпечних районах, підтримані спільним звітом UNICEF/WHO щодо мобільних клінік [10] і клінічними даними про користь дистанційних сервісів під час локдаунів [9].

4. Фармакологічна корекція. За тяжких або хронічних депресивних станів доцільне обережне призначення безпечних для вагітності антидепресантів згідно з інструкціями WHO mhGAP [11]; водночас ACOG наголошує на мультидисциплінарному ухваленні рішення та індивідуальній оцінці співвідношення користі й ризику [8].

## **Висновки**

Систематичні огляди показують, що тривалий психоемоційний стрес, зумовлений пандемією COVID-19 та воєнними подіями, підвищує ризик формування вроджених аномалій [12], [13]. Хронічне навантаження активує вісь «гіпоталамус – гіпофіз – наднирники», підсилює прозапальні цитокінові реакції й порушує плацентарний кровотік, що негативно впливає на внутрішньоутробний розвиток [12]. Щоби мінімізувати ці наслідки, необхідно розширити доступ вагітних до планових УЗ-скринінгів [7], забезпечити психосоціальну підтримку [8] та прибрати логістичні бар'єри

завдяки телемедици-ні й мобільним клінікам [9], [10]. Подальші дослідження мають охоплювати репрезентативні вибірки, аби уточнити патогенез і довести ефективність запропонованих профілактичних стратегій [14].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Maternal psychological stress during pregnancy and risk of congenital heart disease in offspring: A systematic review and meta-analysis Jing Gu Hong-Bo Guan
2. Inflammation: A Proposed Intermediary Between Maternal Stress and Offspring Neuropsychiatric Risk. Liisa Hantsoo, Sara Kornfield, Montserrat C Anguera, C Neill Epperson
3. Risk for Stillbirth Among Women With and Without COVID-19 at Delivery Hospitalization - United States, March 2020-September 2021 Carla L DeSisto, Bailey Wallace, Regina M Simeone, Kara Polen, Jean Y Ko, Dana Meaney-Delman, Sascha R Ellington
4. Effects of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis Barbara Chmielewska, Imogen Barratt, Rosemary Townsend, Erkan Kalafat, Jan van der Meulen, Ipek Gurol-Urganci, Pat O'Brien, Edward Morris, Tim Draycott, Shakila Thangaratinam, Kirsty Le Doare, Shamez Ladhani, Peter von Dadelszen, Laura Magee, Asma Khalil.
5. Bartosh T., Yaroshenko S., Shevchenko O. (2022). *“Maternal Anxiety in Eastern Ukraine: Impact of War on Pregnancy.” East European Journal of Public Health*
6. War in Ukraine: situation report from WHO Country Office in Ukraine
7. World Health Organization. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. Geneva; 2016.
8. American College of Obstetricians and Gynecologists. Screening for perinatal depression. ACOG Committee Opinion No. 757; 2021.
9. Feroz A, Perveen S, Aftab W, et al. Effectiveness of telemedicine on maternal and newborn health: a systematic review. BMJ Open. 2022;12:e056218.
10. UNICEF & WHO. Mobile maternal and newborn health clinics:

operational guidance for conflict and remote settings. New York; 2023.

11. World Health Organization. mhGAP Intervention Guide—Version 2.0: Mental, neurological and substance use disorders in non-specialized health settings. Geneva; 2016.

12. Christian LM, Galley JD, Wadhwa PD. Maternal psychosocial stress and birth defects: mechanisms and evidence. *Curr Opin Psychiatry*. 2022;35:95-101.

13. Chmielewska B, Barratt I, Townsend R, et al. Effects of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2021;9:e759-e772.

14. Papadopoulos E, Radin E, Khashan AS. War-related stress during pregnancy and adverse birth outcomes: a population-based cohort study. *Lancet Reg Health Eur*. 2023;18:100428.

## **РІВЕНЬ ОБІЗНАНОСТІ ЖІНОК РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ В ПИТАННІ ВИЯВЛЕННЯ ПЕРШИХ ОЗНАК СИФІЛІСУ**

**Біловол Алла Миколаївна**

д.мед.н., професор

**Левченко Єлизавета Дмитрівна**

Здобувач вищої освіти 4 курс

Кафедра дерматології, венерології та медичної косметології

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

**Вступ:** За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я поширеність сифілісу сягає 18 мільйонів. Це захворювання належить до одного із трьох пріоритетних напрямків діяльності глобальної стратегії сектору охорони здоров'я щодо інфекцій, що передаються статевим шляхом (ІПСШ), який вимагає невідкладних дій, зокрема щодо елімінації вродженого сифілісу, що передбачає забезпечення скринінгу та лікування всіх вагітних жінок та контролю сифілісу в ключових групах населення

**Ціль роботи:** З'ясувати рівень поінформованості жінок про розпізнавання ранніх симптомів сифілісу та підвищення обізнаності населення щодо значущості цього захворювання.

**Матеріали та методи:** для досягнення цілей дослідження було проведено анкетування серед жінок репродуктивного віку та проведений аналіз літературних джерел. Опитування здійснювалося з використанням Google Forms в якому взяло участь 104 респондентки. Основна вікова категорія – 16-20 років (36,5%), 21-30 років (50 %) та 30-45 років (13,5 %) опитаних жінок різних сфер діяльності.

**Результати та обговорення:** Сифіліс – це хронічне венерична інфекція з циклічним перебігом, спричинене інфекцією спірохетної бактерії *Treponema pallidum*. Уражаються шкіра, слизові оболонки, внутрішні органи та тканини.

Сифіліс передається переважно через статевий шлях, а також через вертикальну передачу під час вагітності. При переливанні інфікованої крові

інфікування трапляється вкрай рідко завдяки сучасному контролю. Згідно з результатами нашого дослідження, 94,2% жінок знали, що захворювання передається статевим шляхом, але лише 48% з них були обізнані про можливість інфікування дитини від матері під час вагітності.

Дуже важливо донести до жінок, що *T. Pallidum* легко проникає через плаценту, вертикальна передача може відбуватися на будь-якому етапі вагітності. Ризик такої передачі найбільший на ранніх стадіях захворювання, що часто призводить до ускладнення перебігу вагітності: самовільний викидень, передчасні пологи, мертвонародження, вроджений сифіліс з можливим ураженням різних органів та систем.

Інкубаційний період сифілісу зазвичай триває 21 день, але вона може змінюватися залежно від кількості збудника – чим більша інфекційна доза, тим швидше з'являються виразки. Результати анкетування показали, що тільки 40,4% опитаних знають правильну тривалість латентного періоду в обсязі 1-3 тижні, така ж кількість (40,4%) вважає, що тривалість прихованого перебігу захворювання триватиме 1-3 місяці. Ще 19,4% взагалі не знають скільки триває інкубаційний період.

Перші ознаки сифілісу включають поодинокі папули та помірне збільшення регіональних лімфовузлів. З папули утворюється виразка, відома як шанкер, яка класично є аногенітальною – пенільна, лабіальна, цервікальна або періанальна. Шанкер зазвичай безболісний, щільним, із чистою основою та незначними виділеннями прозорої сироватки без гною. З аналізу анкет було визначено, що 51,9% опитаних вважають що до перших ознак сифілісу буде відноситись безболісна виразка на статевих органах та слизових оболонках і 38,5% зазначають про збільшення регіонарних лімфатичних вузлів. При цьому 48,1% відповіли, що на ранній стадії сифілісу може з'являтися висип на статевих органах, що спричиняє зуд, проте це не є характерною ознакою захворювання.

Також хочемо зазначити, що є латентний сифіліс, який ділиться на ранній (< 1 рік після зараження) або пізній ( $\geq$  1 рік після зараження). Симптоми

можуть бути відсутніми, але серологічні тести на сифіліс виявляють наявність антитіл. Оскільки прояви первинного сифілісу іноді невиражені або малопомітні, захворювання часто виявляється в прихованій стадії під час планових аналізів крові. За результатами нашого опитування 84,6% анкетованих було відомо, про прихований період сифілісу. Це ще раз підтверджує важливість регулярного профілактичного обстеження.

**Висновки:** Рівень обізнаності жінок щодо шляхів передачі сифілісу є недостатнім: хоча переважна більшість (94,2%) знає про статевий шлях інфікування, лише 48% усвідомлюють ризик передачі захворювання плоду під час вагітності. Отримані результати свідчать про необхідність поглиблення санітарно-освітньої роботи серед жіночого населення з акцентом на шляхи передачі, симптоми та небезпеку вертикальної трансмісії інфекції, а також важливість регулярного обстеження навіть при відсутності симптомів.

## **СУЧАСНІ МЕТОДИ КОРЕКЦІЇ ВІКОВИХ ЗМІН КІСТКОВИХ ТА М'ЯКИХ ТКАНИН ОБЛИЧЧЯ**

**Біловол Алла Миколаївна**

Професор, доктор медичних наук, завідувачка  
кафедри дерматології, венерології і медичної косметології  
Харківський національний медичний університет  
м. Харків, Україна

**Пустова Наталія Олександрівна**

Кандидат медичних наук, доцент кафедри  
дерматології, венерології і медичної косметології  
Харківський національний медичний університет  
м. Харків, Україна

**Ерріталі Анастасія Олегівна**

Здобувач вищої освіти  
Харківський національний медичний університет  
м. Харків, Україна

**Вступ.** Краса та молодість – це не лише естетична категорія, а й важливий соціальний чинник, який істотно впливає на самооцінку, емоційний стан та якість життя людини. Обличчя, як найбільш виразна частина тіла, першою зазнає вікових змін. І хоча процес старіння є природним та неминучим, сучасна людина прагне зберегти молодість якомога довше – не лише з метою зовнішньої привабливості, але й задля збереження впевненості, професійного статусу та активної соціальної позиції.

У ХХІ столітті питання боротьби з віковими змінами обличчя набуло особливої актуальності. Розвиток естетичної медицини, косметології та апаратних технологій дав змогу не лише приховувати зовнішні ознаки старіння, а й уповільнювати самі вікові процеси. Особливої популярності ця тема набула в умовах високої конкуренції на ринку праці, активного розвитку соціальних мереж та зростання культури самопрезентації. Актуальність дослідження полягає в тому, що сучасні методи корекції вікових змін постійно вдосконалюються – з'являються нові ін'єкційні препарати, інноваційні лазери, ефективні апаратні системи. Для пацієнтів це означає можливість обирати

персоналізований підхід до омолодження, а для спеціалістів – потребу у глибокому розумінні кожного методу, його ефективності, переваг та ризиків.

**Мета роботи.** Метою є аналіз та систематизація сучасних методів корекції вікових змін обличчя, їх класифікація, порівняння ефективності, безпечності та доцільності використання в різних вікових групах. Таким чином, ця робота має не лише теоретичне значення, а й практичну цінність – вона може бути корисною як для спеціалістів у сфері естетичної медицини та косметології, так і для пацієнтів, які шукають безпечні та ефективні шляхи збереження молодості обличчя.

**Матеріали.** Старіння обличчя – це багаторівневий біологічний процес, який охоплює всі анатомічні структури: кістковий скелет, зв'язки, м'язи, підшкірну жирову клітковину (ПЖК), фасціальні шари (зокрема SMAS), шкіру.

Основними причинами старіння є: ендогенні чинники (генетика, гормональні зміни, такі як менопауза, сповільнення клітинного оновлення), екзогенні чинники: ультрафіолет, куріння, стрес, харчування, вплив токсинів, фотостаріння: накопичення ушкоджень шкіри внаслідок УФ-променів, гравітація: сприяє птозу тканин.

Етіологія старіння кісткової тканини обличчя. Рівень естрогенів та тестостерону прямо впливає на щільність і об'єм кістки. Втрата гормональної підтримки призводить до резорбції щелепи, зміни форми орбіт, підборіддя та вилиць. Це зменшує каркасну опору м'яким тканинам.

Зниження рівня естрогенів у жінок прискорює втрату щільності кістки. Генетичні фактори, остеопороз, хронічні хвороби також сприяють дегенерації кісткової основи. І як результат отримуємо вкорочення підборіддя, зміну орбіт, появу складок і зморшок через втрату опори. Маркери старіння: зменшення об'єму верхньої та нижньої щелепи, углиблення очниць (орбіт), формування западин у скроневій ділянці, зміна кута нижньої щелепи (він стає тупішим), вкорочення та ретракція підборіддя. Патогенез: кісткова резорбція веде до зменшення підтримки м'яких тканин, що запускає каскад змін в ПЖК, м'язах та шкірі. Через втрату опори м'які тканини “сповзають” вниз, з'являються брилі,



носогубні складки, змінюється профіль обличчя.

Вікові зміни SMAS-комплексу обличчя. SMAS (Superficial Musculoaponeurotic System) – це м'язово-апоневротичний шар, який об'єднує мімічні м'язи, зв'язковий апарат і глибокі фасції. Його стан визначає овал обличчя.

Етіологія старіння SMAS: втрата еластичності апоневротичних структур, ослаблення зв'язок, вікова атрофія мімічних м'язів, погіршення кровопостачання тканин.

Маркери старіння: втрата чіткого контуру обличчя, опущення щік і формування носогубних складок, поява брилів (зниження тонусу в зоні нижньої щелепи), птоз в ділянці ший.

Патогенез: з віком SMAS втрачає здатність утримувати м'які тканини на місці. Ослаблення зв'язок призводить до птозу обличчя під дією гравітації. Разом з кістковими змінами це веде до трансформації об'ємів і втрати молодого V-подібного обрису. Зміни м'язів у процесі старіння обличчя досить своєрідні. Всі мімічні м'язи обличчя діляться на м'язи, що піднімають ділянки шкіри обличчя – леватори, а також м'язи-депресори, які опускають свою ділянку шкіри обличчя. З віком відбувається зниження тонусу м'язів-леваторів та гіпертонус м'язів-депресорів, внаслідок чого спазмовані м'язи обличчя надають йому депресивного, дещо агресивного виразу.

Гормональний вплив на вікові зміни підшкірно-жирової клітковини полягає у зміні розподілу жирової тканини, жирова тканина може зменшуватись у ключових “точках опори” (щоки, скроні), а накопичуватись – у нижній третині обличчя. Прояви: втрачений об'єм у верхній частині обличчя, сформовані брилі, западини під очима.

Етіологія вікових змін шкіри обличчя: сповільнене оновлення клітин епідермісу, зниження синтезу колагену I, III типу, еластину та гіалуронової кислоти, пошкодження фібробластів вільними радикалами (особливо при фотостарінні), порушення бар'єрної функції шкіри. Маркери старіння: сухість, зневоднення шкіри, поява дрібних та глибоких зморшок, нерівномірна

пігментація, в'ялість, зниження тургору, тьмянний, сіруватий відтінок шкіри.

Патогенез: у дермі зменшується кількість активних фіброblastів, колагенових і еластичних волокон. Епідерміс стає тоншим, шкіра – менш еластичною та здатною до відновлення. УФ-промені посилюють ці зміни через руйнування колагену (ефект фотостаріння). Крім того, шкіра втрачає здатність до утримання вологи, що погіршує її зовнішній вигляд і підсилює зморшки.

Старіння обличчя відбувається з глибини до поверхні:

Резорбція кісткових структур → Ослаблення м'язів і SMAS-комплексу → Перерозподіл і птоз ПЖК → Зміни у дермі та епідермісі.

Кожен рівень посилює вікові зміни інших, створюючи “ефект каскаду”. Саме тому сучасні методи омолодження мають бути мультикомпонентними, впливати на всі рівні – від глибоких м'язів і фасцій до поверхневої структури шкіри. Вплив гормонального фону на процеси старіння структур обличчя є надзвичайно важливим – це один із ключових факторів, що запускає вікові зміни зсередини, впливаючи на всі рівні тканин.

**Методи і результати.** Ін'єкційні методи корекції включають в себе контурну пластику препаратами – філерами на основі стабілізованої гіалуронової кислоти. Суть методу полягає у введенні гелевих наповнювачів в зони, які втратили об'єм або змінили форму. В результаті досягається ефект заповнення зморшок, підйом тканин, моделювання скул, підборіддя, лінії нижньої щелепи, відновлення об'ємів у середній третині обличчя, ліфтинг-ефект при правильному введенні у глибокі шари.

Полі-L-молочна кислота (англ. poly-L-lactic acid, PLLA) – це біосумісна та біорозкладана речовина, яка вже понад 20 років використовується в медицині, зокрема як розсмоктуваний шовний матеріал. У сфері естетичної медицини вона застосовується як біостимулятор колагену, а не як класичний філер. PLLA не «заповнює» зморшки або порожнини, як гіалуронова кислота, а стимулює фіброblastи до вироблення нового колагену. Після ін'єкції мікрочастинки PLLA поступово розсмоктуються, вивільняються сигнальні молекули, активується проліферація фіброblastів, протягом 6–12 тижнів формується нова

колагенова матриця. Показами є вікова атрофія тканин, зменшення об'єму в середній/нижній третині обличчя, нерівний контур овалу, зниження щільності шкіри, «провалені» зони після втрати жиру (напр., скроні, щоки). Даний метод виправданий в програмах поступового омолодження, особливо для пацієнтів, які прагнуть натурального вигляду без різких змін.

Застосування дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК), зокрема полідеоксирибонуклеотидів (PDRN), у програмах омолодження шкіри є перспективним напрямом сучасної естетичної медицини. Ці біомолекули демонструють здатність стимулювати регенерацію тканин, синтез колагену та покращення якості шкіри, що підтверджується численними клінічними дослідженнями. Полідеоксирибонуклеотиди (ПДРН) – це біоактивні фрагменти ДНК, які зазвичай отримують із клітин сперми риб родини лососевих. Ці молекули мають здатність стимулювати процеси оновлення шкіри на клітинному рівні. Завдяки своїй натуральній основі та високій сумісності з людським організмом, ПДРН активно застосовуються в косметології для регенерації шкіри, зменшення запалення й покращення її загального стану.

Після введення в дерму, полідеоксирибонуклеотиди активують рецептори аденозину A2A, що запускає природні процеси відновлення тканин. Це призводить до активації фібробластів (клітин, які виробляють колаген), покращення кровопостачання в тканинах, пригнічення запалення, стимуляції репарації пошкодженої ДНК. Усе це в комплексі сприяє омолодженню шкіри, зменшенню зморшок і підвищенню її пружності. Клінічні спостереження підтверджують, що після курсу процедур з використанням ПДРН покращується структура шкіри, підвищується її еластичність, зменшується глибина зморшок, шкіра виглядає здоровішою та сяючою. Зазвичай для досягнення помітного ефекту рекомендується пройти курс із 3–4 процедур з інтервалом у кілька тижнів.

Гідроксиапатит кальцію (CaHA) – це синтетичний мінерал, що нагадує природну структуру кісткової тканини людини. У сфері естетичної медицини він виступає як ін'єкційний наповнювач, який забезпечує не лише об'ємний

ефект, а й стимуляцію вироблення колагену. Препарат на його основі складається з мікросфер СаНА, які розчинені в гелевій основі, що дозволяє поєднати миттєве покращення контурів обличчя з поступовим відновленням шкіри на клітинному рівні. Після ін'єкції частинки гідроксиапатиту запускають природні механізми оновлення шкіри. Вони стимулюють активність фібробластів, які починають інтенсивно виробляти новий колаген. Одночасно покращується кровообіг завдяки формуванню нових судин. Це сприяє поліпшенню кольору обличчя, щільності та загального стану шкіри, причому ефект накопичується протягом декількох місяців. СаНА активно застосовується для усунення дефіциту об'єму в ділянках обличчя (вилиці, щоки, підборіддя, носогубні складки), розгладження зморшок та ущільнення шкіри.

У сучасній естетичній медицині особливе місце посідають апаратні технології, які забезпечують глибокий вплив на шкіру без порушення її цілісності. Сучасне обладнання дозволяє працювати з різними шарами дерми, активізувати природні процеси регенерації, підвищувати пружність, зменшувати глибину зморшок і покращувати загальний тонус шкіри. Завдяки науково підтвердженій ефективності й високому рівню безпеки, вони стали невід'ємною частиною комплексних програм омолодження.

Радіохвильовий ліфтинг. Суть процедури полягає у використанні радіохвиль, які проникають у дермальний шар і рівномірно прогрівають тканини. Такий тепловий вплив змушує колагенові волокна скорочуватись, а фібробласти починають інтенсивно синтезувати новий колаген. Шкіра стає більш підтягнутою, пружною і свіжою. Перевага методу – універсальність і короткий період відновлення.

Ультразвуковий SMAS-ліфтинг – метод, що базується на дії сфокусованого ультразвуку, що проникає в глибокі шари, аж до SMAS-рівня – м'язово-апоневротичного каркаса обличчя. В результаті створюється мікроскопічне точкове прогрівання, яке активує процеси ущільнення тканин і утворення нових білкових структур. Ліфтинг-ефект розвивається поступово, тримається тривалий час і не вимагає періоду реабілітації.

Лазерні технології омолодження. Лазерне випромінювання, залежно від типу (фракційний, неабляційний, абляційний), спричиняє мікропошкодження шкіри або впливає на глибші шари, не зачіпаючи поверхню. Це стимулює відновлення клітин, синтез нового колагену та еластину, а також покращує колір обличчя й рельєф шкіри. Методика показана при зморшках, постакне, фотостарінні.

IPL-терапія (інтенсивне імпульсне світло). Технологія IPL базується на впливі широкого спектра світла на різні компоненти шкіри: пігмент, гемоглобін, колаген. Світлові імпульси усувають пігментні плями, судинні зірочки та стимулюють синтез колагену, що сприяє освітленню, підтяжці та омолодженню обличчя. Процедура неінвазивна, безпечна та комфортна.

Мікроігольчаста RF-терапія – це поєднання мікропроколів і радіохвильової енергії. Голки проникають у глибокі шари дерми, передаючи туди тепло. Цей подвійний вплив активізує процеси відновлення, ущільнення тканин, усуває зморшки, посттравматичні рубці, розширені пори. Результат – більш щільна, рівна і молода шкіра.

**Висновок.** Актуальність теми корекції вікових змін обличчя зумовлена зростаючим запитом на природне та безпечне омолодження. Пацієнти прагнуть не лише косметичного ефекту, а й глибшого, комплексного підходу, що враховує анатомічні й функціональні зміни як м'яких тканин, так і кісткових структур. У зв'язку з цим особливої важливості набуває індивідуальне планування, що базується на вікових особливостях, генетичних факторах та стилі життя. Таким чином, всебічне вивчення та впровадження сучасних методик корекції вікових змін дозволяє не лише підвищити ефективність естетичних процедур, а й сформувати новий стандарт у персоналізованому омолодженні.

# **СИНДРОМ РАПТОВОЇ СМЕРТІ ГРУДНОЇ ДИТИНИ (SIDS) ТА РАПТОВА НЕЗРОЗУМІЛА СМЕРТЬ У ДИТИНСТВІ (SUDC) В СУДОВО-МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ**

**Біляков Андрій Миколайович,**

д.м.н., проф.

проф. каф. судової медицини та мед. права

Національний медичний університет

ORCID ID: 0000-0003-0660-9872

**Михайличенко Борис Валентинович,**

д.м.н., проф.

Зав. каф. судової медицини та мед. права

Національний медичний університет

ORCID ID:0000-0002-3546-4193

**Зосіменко Володимир Вікторович**

к.м.н.

Перший заст. Начальника

ДСУ «Головного бюро СМЕ МОЗ України»

м. Київ, Україна

**Личман Тамара Василівна**

Заст. Начальника

ДСУ «Головного бюро СМЕ МОЗ України»

м. Київ, Україна

**Вступ.** Смертність дітей завжди є предметом особливого контролю закладів охорони здоров'я як на національному рівні, так і на міжнародному. В світі її рівень становить від 0,5 до 4,5 % дітей, що народилися живими. Вивченні та аналіз синдрому раптової смерті грудної дитини (SIDS) та раптової незрозумілої смерті у дитинстві (SUDC) в судово-медичній практиці допоможе більш глибоко вивчити її причини та тенденції.

**Ціль роботи.** Дослідити поняття синдрому раптової смерті грудної дитини (SIDS) та раптової незрозумілої смерті у дитинстві (SUDC).

**Матеріали та методи.** Аналіз дитячої смертності показав, що майже 90% випадків ненасильницької смерті стається в віці до одного року. Статистичні показники вказують, що причиною близько 80% смертей є генералізовані

інфекції з переважним враженням органів дихання (65%), центральної нервової системи (19%), серця та шлунково-кишкового тракту (5%). Решту випадків складають захворювання іншої етіології (різні патії, вроджені вади розвитку) та синдром раптової смерті. Крім того, велика кількість раптово померлих дітей мають імунонедостатність, як результат лімфатико-гіпопластичної аномалії конституції, так і наслідок синдрому імунodefіциту [1].

*Синдром раптової смерті грудної дитини (SIDS)* є окремим діагнозом в міжнародній класифікації хвороб (МКХ-10), який використовують в випадках смерті дитини в віці від 28 днів до року життя при виключенні будь-якого патологічного стану, який би був здатний безпосередньо призвести до смерті. При даному синдромі допускаються незначні зміни дихальної та серцево-судинної систем, однак їх ступінь вираженості не дозволяє це вважати за прояви смерті від цієї патології.

На сьогодні вже вивчено ряд механізмів, що мають ключове значення для смерті при виникненні даного синдрому. Їх можна віднести до респіраторного, кардіального та інших факторів. Зокрема доведено, що астрогліоз у стовбурі мозку призводить до порушення регуляції дихання, пов'язаного з серотоніном та речовиною Р. Встановлено, що присутність гену RHOX2B зустрічається при синдромі вродженої центральної гіповентиляції (CCHS), а рівні бутилхолінестерази в холінергічній системі впливають на функцію дихання. Мутації рецептор серотоніну 5-HT<sub>2C</sub> може призводити до генералізованих судом, підвищуючи рівень CO<sub>2</sub> та порушуючи центральну регуляцію дихання [2].

Ще більше відомостей отримано щодо кардіального компоненту, що може раптово призвести до фатальної аритмії чи зупинки серця. Зокрема, вже багато відомо щодо генетично обумовленого вродженого синдрому подовженого інтервалу QT (LQTS), катехоламінергічної поліморфної шлуночкової тахікардії, синдрому Бругада (BrS) та інших аномалій, які впливають на серце та його ритм.

Останні дослідження показали, що мутації гена ACADM спричинює

дефіцит ферменту ацил-КоА, що викликає гіпоглікемію, а дисбаланс Th1/Th2 спричинює неадекватну імунологічну відповідь за участю цитокінів на респіраторні інфекції. Також з'ясовано, що при спанні на животі накопичений назофарінгеальний секрет є субстанцією для розмноження *Staphylococcus aureus* та *Escherichia coli*, чії токсини мають синергічний вплив [3].

Досить новим та маловідомим є поняття раптової незрозумілої смерті у дитинстві (SUDC), яке було введено в 2005 році Краусом. Воно охоплює випадки ненасильницької смерті дітей старше одного року без видимої причини. Аналіз випадків показує на ріс випадків у віці 1–4 років на ступним спадом та новим підвищенням вже після 10-ти років. Під час судово-медичної експертизи також не було можливості визначити причину смерті, однак анамнестично встановлено випадки подібних раптових смертей дітей в сім'ї, смерть у вісні, вроджені фебрильні судоми чи генетично обумовлені патології серця [4].

**Результати та обговорення.** На сучасному етапі розвитку судової медицини з інструментальними (електронна мікроскопія) та лабораторним можливостями не лише самої галузі, а й суміжних – генетика та патофізіологія, виявлення потенційно можливих факторів, що могли стати причиною раптової смерті дитини, дозволить не лише краще зрозуміти танатогенез цих смертей, а й допомогти розробити засоби щодо її попередження. Можливість збору судово-медичного анамнезу щодо обставин настання смерті, зокрема, спання на животі чи боці на м'якій поверхні, надмірне укутування дитини чи сон поряд з батьками, виявлення подібних випадків раптової смерті в сім'ї, судоми під час сну, тощо, дозволить розробити алгоритм діагностики, що включатиме елементи скринінгу для виявлення генів, наявність яких опосередковано могла вплинути на танатогенез [5].

При наявності в сім'ї інших дітей, проведення скринінгу для виявлення потенційно небезпечно патології, дозволить вчасно вжити засоби лікування, а при його неможливості - профілактики для попередження летального випадку [6].



Однак специфіка роботи судово-медичної галузі, яка в основному зосереджена на діагностиці випадків насильницької смерті, без запровадження цілеспрямованої програми як на міжнародному, так і на національному рівні, не дозволяє повною мірою використати сучасні досягнення щодо визначення невідомих складових в генезі раптової смерті у дітей. Експерти, які обмежені в часі та власних можливостях, не готові за власної ініціативи з'ясовувати патогенетичні механізми даних смертей не зважаю на те, що саме вони мають можливість отримувати матеріал для діагностики. В такому разі широке залучення генетиків та патофізіологів допомогло б швидше усунути прогалини в знаннях та використовувати нову інформацію задля поліпшення діагностики.

**Висновки.** Таким чином, виявлення потенційно можливих генетично обумовлених факторів, що призводить до ненасильницької смерті дітей з залученням генетиків та патофізіологів, вцілому призведе до покращення якості проведених експертиз, а також надасть можливість розробити засоби діагностики та попередження даної смерті.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Kim TH, Lee H, Woo S, Lee H, Park J, Fond G, Boyer L, Hahn JW, Kang J, Yon DK. Prenatal and postnatal factors associated with sudden infant death syndrome: an umbrella review of meta-analyses. *World J Pediatr.* 2024 May;20(5):451-460. doi: 10.1007/s12519-024-00806-1. Epub 2024 Apr 29. PMID: 38684567.
2. Fraile-Martinez O, García-Montero C, Díez SC, Bravo C, Quintana-Coronado MG, Lopez-Gonzalez L, Barrena-Blázquez S, García-Honduvilla N, De León-Luis JA, Rodriguez-Martín S, Saez MA, Alvarez-Mon M, Diaz-Pedrero R, Ortega MA. Sudden Infant Death Syndrome (SIDS): State of the Art and Future Directions. *Int J Med Sci.* 2024 Mar 25;21(5):848-861. doi: 10.7150/ijms.89490. PMID: 38617004; PMCID: PMC11008475.
3. Fraile-Martinez O, García-Montero C, Díez SC, Bravo C, Quintana-Coronado MG, Lopez-Gonzalez L, Barrena-Blázquez S, García-Honduvilla N, De

León-Luis JA, Rodríguez-Martín S, Saez MA, Alvarez-Mon M, Diaz-Pedrero R, Ortega MA. Sudden Infant Death Syndrome (SIDS): State of the Art and Future Directions. *Int J Med Sci*. 2024 Mar 25;21(5):848-861. doi: 10.7150/ijms.89490. PMID: 38617004; PMCID: PMC11008475.

4. Wojcik MH, Krous HF, Goldstein RD. Sudden Unexplained Death in Childhood: Current Understanding. *Pediatr Emerg Care*. 2023 Dec 1;39(12):984-985. doi: 10.1097/01.pec.0000997588.40847.b0. PMID: 38019719; PMCID: PMC10688964.

5. Straw J, Jones P. Parent-infant co-sleeping and the implications for sudden infant death syndrome. *Nurs Child Young People*. 2017 Dec 5;29(10):24-29. doi: 10.7748/ncyp.2017.e945. PMID: 29206359.

6. Jullien S. Sudden infant death syndrome prevention. *BMC Pediatr*. 2021 Sep 8;21(Suppl 1):320. doi: 10.1186/s12887-021-02536-z. PMID: 34496779; PMCID: PMC8424793.

# **ФАРМАКОГЕНОМІКА МЕТАБОЛІЗМУ АНЕСТЕТИКІВ: ЗНАЧЕННЯ ФЕРМЕНТІВ CYP450 І ПСЕВДОХОЛІНЕСТЕРАЗИ У КРИТИЧНИХ ПАЦІЄНТІВ**

**Веремієнко Ірина Олександрівна,**

**Подзіна Анна Сергіївна,**

студент

**Лантухова Наталія Дмитрівна,**

к.мед.н., доцент кафедри медицини катастроф та військової медицини

Харківський національний медичний університет

Україна

**Вступ.** У сучасній інтенсивній терапії забезпечення адекватного та безпечного анестезіологічного супроводу є критично важливим для оптимізації клінічних результатів у тяжкохворих пацієнтів.

Фармакогеноміка, наука, що вивчає вплив геному на відповідь організму на лікарські засоби, має неабияке значення в контексті застосування анестетиків. Індивідуальні відмінності у метаболізмі цих препаратів, зумовлені генетичним поліморфізмом ферментів системи цитохрому Р450 (CYP450) та псевдохолінестерази, можуть мати значний вплив на фармакокінетику та фармакодинаміку анестетиків, підвищуючи ризик розвитку побічних ефектів або недостатньої аналгезії та седації. Окрім того, важливу роль у гідролізі деяких м'язових релаксантів відіграє псевдохолінестераза, функціональна недостатність якої може призводити до тяжких ускладнень, таких як тривала міорелаксація та респіраторна недостатність.

У пацієнтів з критичним станом, який супроводжуються вираженими порушеннями гомеостазу, ці фармакогеномні особливості можуть набувати ще більшої клінічної значущості, визначаючи необхідність індивідуалізованого підходу до вибору та дозування анестетичних засобів для забезпечення оптимального балансу між ефективністю та безпекою.

**Ціль роботи.** Проаналізувати сучасні наукові дані щодо ролі фармакогеномних варіацій ферментів системи CYP450 і псевдохолінестерази у

метаболізмі анестетиків у критичних пацієнтів та оцінити їхнє клінічне значення для оптимізації анестезіологічного забезпечення.

**Матеріали та методи.** У процесі роботи застосовано метод аналізу літературних джерел із відкритих міжнародних наукових баз даних, зокрема PubMed, Google Scholar, Scopus та Web of Science. Проаналізовано результати оригінальних досліджень, оглядових статей та клінічних рекомендацій, що стосуються фармакогенетичних аспектів функціонування ферментної системи CYP450 і псевдохолінестерази, метаболізму анестетиків, а також особливостей анестезіологічного забезпечення пацієнтів у критичних станах.

**Результати.** Елімінація всіх лікарських засобів відбувається через метаболізм та екскрецію. Метаболізм, в свою чергу, проходить у два етапи: фаза 1 - катаболічні реакції (гідроліз та окиснення), а фаза 2 - анаболічні реакції, під час яких до метаболіту додається глюкуронід або метильна група. Це робить речовини більш водорозчинними, що полегшує їхнє виведення з організму через нирки, печінку або легені.

У фазі 1 ключову роль відіграють ферменти цитохромів P450 (CYP450). Вже відомо 59 білків CYP, які належать до 18 родин і 43 підродин. Більшість з цих ферментів експресується в гладкому ендоплазматичному ретикулумі гепатоцитів. Найбільш активними у метаболізмі лікарських засобів у людини є родини CYP1, CYP2 та CYP3. Вони забезпечують приблизно до 80% метаболізму всіх медикаментів [1].

На експресію CYP впливають такі фактори, як: вік, стать, супутні захворювання, генетичні та епігенетичні механізми.

Генетичні зміни є основою для фенотипічної класифікації пацієнтів на:

1. Погані метаболізатори - відсутність ферментативної активності.
2. Проміжні метаболізатори - знижена активність ферментів.
3. Екстенсивні метаболізатори - нормальна активність ферментів.
4. Ультрарапідні метаболізатори - підвищена активність ферментів.

Ця класифікація має практичне значення при призначенні таких препаратів, як наприклад кодеїн, трамадол, оксикодон, що метаболізуються

ферментом CYP2D6 [1, 2]. У поганих метаболізаторів спостерігається відсутність знеболення через неутворення активного метаболіту, а ультрарапідні метаболізатори CYP2D6 продукують надмірну кількість морфіну, що може призводити до тяжких побічних ефектів, включаючи пригнічення дихання.

Подібна ситуація і з внутрішньовенними анестетиками. Наприклад, пропофол метаболізується ферментами UGT1A9, CYP2B6 та CYP2C9. Якщо у людини є певні варіанти CYP2B6 (наприклад алель \*6) [2], розщеплення препарату буде повільніше.

Мідазолам розщеплюється ферментами CYP3A4 та CYP3A5. Якщо у пацієнта є неактивна форма CYP3A5 (наприклад, алель \*3), це може призвести до накопичення препарату в організмі. Крім того, мідазолам транспортується білком під назвою Р-глікопротеїн (який кодується геном ABCB1) [2]. Якщо ген ABCB1 змінений, препарат може легше проникати в мозок і діяти сильніше або довше.

Також одним з важливих ферментів є псевдохолінестераза (BCHE), яка відповідає за розщеплення суксаметонію. Генетичні варіанти BCHE можуть призводити до повної або часткової втрати активності ферменту, що клінічно проявляється тривалим нервово-м'язовим блоком, апное та потребою в штучній вентиляції легенів. Частота оцінюється як 1 на 1500 осіб [2, 3]. У пацієнтів із дефіцитом BCHE використання суксаметонію має бути протипоказане або ретельно контрольоване. Генотипування BCHE дозволяє вчасно виявити пацієнтів групи ризику.

Окрему увагу слід приділити злоякісної гіпертермії, що виникає у відповідь на застосування летких анестетиків або суксаметонію у генетично чутливих осіб. Найбільш поширені мутації виявлені у генах RYR1 і CACNA1S, які кодують р'янодинової рецептор і кальцієві канали відповідно [2, 3]. Злоякісна гіпертермія є потенційно летальним станом, який супроводжується гіперметаболізмом, гіпертермією, рабдоміолізом та метаболічним ацидозом. Пацієнтам із виявленими мутаціями слід уникати тригерних агентів і надавати

перевагу тотальній внутрішньовенній анестезії.

**Висновок.** Фармакогеномічні варіації ферментів CYP450 та псевдохолінестерази суттєво впливають на метаболізм анестетиків у критичних пацієнтів. Генетичні поліморфізми формують індивідуальні фенотипи метаболізаторів, що спричиняє варіабельність фармакокінетики і фармакодинаміки внутрішньовенних анестетиків та опіоїдів, впливаючи на їх ефективність і профіль побічних реакцій. Дефіцит псевдохолінестерази призводить до пролонгованої дії суксаметонію. Фармакогеноміка також критично важлива для запобігання злоякісній гіпертермії. Врахування генетичних особливостей дозволяє оптимізувати вибір та дозування анестетиків, мінімізувати ризики та сприяти персоналізованій анестезії у тяжкохворих.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Individual Variability in Drug Response and the Role of Pharmacogenomics [Електронний ресурс] // Innocent G. Asiimwe, Munir Pirmohamed – 2022 Dec; 17(12): 3198. – Режим доступу до ресурсу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27935783/>
2. Pharmacogenomics of Anesthetic and Analgesic Agents [Електронний ресурс] // Daryl J. G. Winston, Deepak Sudheendra – 2015 Dec; 7(4): 117–125. – Режим доступу до ресурсу: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4685230/#sec2>
3. Role of Pharmacogenomics in Anaesthesia and Pain Management: A Narrative Review [Електронний ресурс] // Deepak Garg, Samridhi Goyal, Bharti Wadhwa – Journal of Surgery and Clinical Research – 2024; 6(2): 1–8. – Режим доступу до ресурсу: [https://auctoresonline.org/uploads/articles/1735970113JSCRI-24-RA-228-Galley\\_Proof.pdf](https://auctoresonline.org/uploads/articles/1735970113JSCRI-24-RA-228-Galley_Proof.pdf)

# РОЛЬ ГРУДНОГО ВИГОДОВУВАННЯ У ЗМЕНШЕННІ РИЗИКІВ ІНФЕКЦІЙ У НОВОНАРОДЖЕНИХ

Науковий керівник:

**Гаврилов Анатолій Вікторович**

к.мед.н. доцент кафедри інфекційних хвороб,  
дитячих інфекційних хвороб та фтизіатрії

**Нестеренко Юлія Романівна**

**Бикова Аліна Вадимівна**

здобувачі вищої освіти медичного факультету  
Харківський національний медичний університет  
м. Харків, Україна

**Вступ./Introduction.:** Грудне вигодовування є одним із найефективніших засобів захисту здоров'я новонароджених, зокрема для профілактики інфекційних захворювань. Людське молоко (ЖМ) є першою поживною речовиною для новонароджених і поширює імунний вплив матері на постнатальний період. Його склад, що включає поживні та біоактивні молекули, є динамічним. Його зміни залежать від гестаційного віку (ГВ) новонародженого при народженні, стадії лактації, харчування і здоров'я матері, середовища проживання та інших тимчасових факторів. Усі ці впливи роблять материнське молоко адаптованою поживною речовиною та індивідуальним імунним лікуванням для немовляти [1]. Дослідження свідчать, що діти на грудному вигодовуванні рідше страждають від кишкових, респіраторних та сепсисних інфекцій порівняно з дітьми, які отримують штучні суміші.

**Актуальність/ Topicality.:** Інфекційні захворювання залишаються однією з основних причин дитячої смертності, особливо в перші місяці життя. За даними ВООЗ, грудне вигодовування може знизити ризик неонатальних інфекцій на 50–70%. Це особливо важливо для недоношених дітей та новонароджених із низькою масою тіла, які мають високий ризик ускладнень. Незважаючи на це, рівень виключного грудного вигодовування залишається недостатнім через низьку обізнаність матерів, соціальні фактори та агресивний маркетинг штучних сумішей.

**Ціль роботи./Aim.** Оцінити вплив грудного вигодовування на частоту інфекційних захворювань у новонароджених та визначити ключові імунологічні механізми захисту, пов'язані з материнським молоком.

**Методи та матеріали./Materials and methods.** Було проведено систематичний огляд та порівняльний аналіз літератури на просторі PubMed, MDPI, Pharmacognosy Journal, у періоді з 2009 по 2023 рік. У ході нашого дослідження ми проаналізували статтю з джерела MDPI – «Anti-Inflammatory and Anti-Allergic Properties of Colostrum from Mothers of Full-Term and Preterm Babies: The Importance of Maternal Lactation in the First Days» [1], в якій було детально описано роль компонентів молозива та грудного вигодовування в неонатальній імунній системі новонароджених; статтю з джерела PubMed – «Breastfeeding protects against infectious diseases during infancy in industrialized countries. A systematic review» [2], в якій проаналізовано вплив грудного вигодовування на інфекції в дитинстві в промислово розвинутих країнах та вплив тривалості і виключності грудного вигодовування; статтю з джерела Pharmacognosy Journal – «The Role of Breast Milk on Reducing the Risk of Neonatal Sepsis in Preterm and Low Birth Weight Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis», в якій досліджено вплив грудного молока на ризик неонатального сепсису у недоношених дітей та новонароджених з низькою вагою [3].

**Результати та обговорення./Results and discussion.** За даними аналізами світової літератури новонароджених, особливо недоношених, має недостатньо розвинену вроджену та адаптивну імунну систему з подальшим підвищенням сприйнятливості до інфекції. Раннє грудне вигодовування забезпечує ті імуномодуючі сполуки, які можуть служити підтримкою при народженні для запобігання негайним ризикам інфекцій і захворювань, водночас сприяючи покращенню імунної системи потомства та встановленню толерантності зі зниженням ризику розвитку алергічних захворювань [1].

Дослідження показали, що грудне вигодовування знижує ризик госпіталізації через інфекції, особливо при легких формах (OR 0,17–0,79).



Виключне грудне вигодовування протягом  $\geq 3$ –6 місяців знижує ризик діареї на 40–64% (OR 0,35–0,60). Грудне вигодовування зменшує ризик респіраторно-синцитіального вірусу (РСВ) у віці 1–3 міс. (ОР 5,6–8,0 без грудного молока), пневмонії та бронхіоліту (OR 0,22–0,66), отиту (на 40–50% менше епізодів). Короткий період грудного вигодовування (<4 міс.) підвищує ризик інфекцій [2].

Грудне молоко значно знижувало ризик сепсису у недоношених немовлят і немовлят з низькою вагою при народженні (зведений ОР 0,70; 95 % ДІ 0,55-0,88,  $p = 0,002$ ). Крім того, виявили, що об'єм грудного молока  $> 50$  мл/кг маси тіла/день також знижує ризик сепсису з об'єднаним ОР 0,61 (95% ДІ 0,46-0,8,  $p=0,0004$ ) [3].

**Висновки./Conclusions.** Грудне вигодовування є критично важливим фактором у профілактиці інфекційних ускладнень у новонароджених, особливо у недоношених дітей та немовлят із низькою масою тіла при народженні. Через незрілість вродженої та адаптивної імунної системи такі діти мають підвищений ризик розвитку тяжких інфекцій, включаючи сепсис, респіраторні та шлунково-кишкові захворювання.

Однак грудне молоко, багате на імунологічно активні компоненти (антитіла, лактоферін, олігосахариди, білки системи комплементу), забезпечує не лише пасивний захист, але й сприяє дозріванню імунної системи дитини, зменшуючи ризик як гострих інфекцій, так і алергічних захворювань у майбутньому.

Для недоношених дітей грудне молоко є невід'ємною частиною медичного менеджменту, оскільки його імуномодуючі властивості можуть компенсувати незрілість власного імунітету дитини. Необхідно заохочувати виключне грудне вигодовування протягом перших 6 місяців життя, особливо в групах ризику (недоношені, діти з низькою масою тіла).

Впровадження програм консультування щодо технік годування, збереження лактації та подолання соціальних бар'єрів мають бути пріоритетом для систем охорони здоров'я.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Garofoli, F.; Civardi, E.; Pisoni, C.; Angelini, M.; Ghirardello, S. Anti-Inflammatory and Anti-Allergic Properties of Colostrum from Mothers of Full-Term and Preterm Babies: The Importance of Maternal Lactation in the First Days. *Nutrients* 2023, 15, 4249. <https://doi.org/10.3390/nu15194249> Kimberlin DW. Neonatal herpes simplex infection. *Clin Microbiol Rev.* 2004 Jan;17(1):1-13. doi: 10.1128/CMR.17.1.1-13.2004. PMID: 14726453; PMCID: PMC321459.
2. Duijts L, Ramadhani MK, Moll HA. Breastfeeding protects against infectious diseases during infancy in industrialized countries. A systematic review. *Matern Child Nutr.* 2009 Jul;5(3):199-210. doi: 10.1111/j.1740-8709.2008.00176.x. PMID: 19531047; PMCID: PMC6860885.
3. The Role of Breast Milk on Reducing the Risk of Neonatal Sepsis in Preterm and Low Birth Weight Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis, Manurung, Tita Natalia, Wungu Citrawati Dyah Kenco, and Utomo Martono Tri, *Pharmacognosy Journal*, January 2023, Volume 14, Issue 6s, p.1067-1074, (2022)

# КІР У ДІТЕЙ: СУЧАСНА ЕПІДЕМІОЛОГІЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА

**Гаврилов Анатолій Вікторович,**

к.мед.н, доцент кафедри інфекційних хвороб,  
дитячих інфекційних хвороб та фтизіатрії

**Саченко Дарина Віталіївна,**

здобувачка вищої освіти медичного факультету  
Харківський національний медичний університет  
м. Харків, Україна

**Вступ.** Кір залишається однією з найнебезпечніших інфекцій дитячого віку через високу контагіозність та ризик ускладнень. Незважаючи на наявність ефективної вакцини, у багатьох країнах, зокрема в Україні, відзначається зростання захворюваності, що пов'язано зі зниженням рівня охоплення щепленнями. У 2023 році в Європі було зафіксовано понад 40 тисяч випадків кору, що в десятки разів більше порівняно з попереднім роком. В Україні у 2017–2019 рр. зафіксовано понад 115 000 випадків, причому більшість – серед дітей. Це свідчить про необхідність перегляду підходів до профілактики та інформування населення.

**Ціль роботи.** Проаналізувати сучасну епідеміологічну ситуацію щодо кору серед дитячого населення, оцінити ефективність профілактичних заходів та визначити шляхи підвищення імунопрофілактики в Україні.

**Матеріали та методи.** Для дослідження використано дані Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), Центру з контролю та профілактики захворювань США (CDC), Міністерства охорони здоров'я України, Центру громадського здоров'я, а також аналітичні матеріали з наукових джерел. Методи: описова епідеміологія, порівняльний аналіз статистичних показників, огляд сучасної наукової літератури.

**Результати та обговорення.** За результатами аналізу встановлено, що основною причиною спалахів кору серед дітей є недостатнє охоплення вакцинацією. У 2022 році рівень охоплення в Україні становив 81%, тоді як для забезпечення колективного імунітету необхідно не менше 95%. Після пандемії

COVID-19 темпи рутинної вакцинації сповільнилися, особливо в зонах бойових дій. У США у 2025 році зареєстровано 884 випадки кору, з яких 97% припали на невакцинованих. Вакцина КПК забезпечує до 97% ефективності після двох доз. Незважаючи на науково підтверджену ефективність, поширення дезінформації та антивакцинаторських поглядів, особливо в соцмережах, суттєво ускладнює досягнення необхідного охоплення. Кір може викликати серйозні ускладнення: пневмонію, енцефаліт, отит, діарею. До 30% хворих дітей мають тяжкий перебіг хвороби, а смертність у деяких регіонах перевищує 3%. Особливе занепокоєння викликає «імунна амнезія» після перенесеної хвороби, що робить дітей вразливими до інших інфекцій.

**Висновки.** Кір становить серйозну епідеміологічну загрозу для дитячого населення. Основним методом профілактики є вакцинація, яка вимагає високого рівня охоплення. Необхідно проводити інформаційні кампанії, підвищувати довіру до системи охорони здоров'я, активно залучати батьків та лікарів до формування прихильності до імунізації. Успішна профілактика кору можлива лише за умов державної підтримки, ефективної комунікації та наявності вакцин у всіх регіонах, включно з тимчасово окупованими територіями.

## ДЖЕРЕЛА

1. WHO. Measles – Key Facts. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/measles>
2. CDC. Measles: Symptoms and Prevention. <https://www.cdc.gov/measles/about/index.html>
3. Центр громадського здоров'я України. <https://phc.org.ua>
4. Compendium. Кір: етіологія, клініка, профілактика. <https://compendium.com.ua/uk/tutorials-uk/infektsiyi/kir/>
5. San Francisco Chronicle. Measles cases in the U.S. rise in 2025. <https://www.sfchronicle.com>

# ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНИХ ЛІНЗ: ОЦІНИТИ ОБІЗНАНІСТЬ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ЩОДО ДОГЛЯДУ ЗА НИМИ

**Дурас Інна Григорівна**

к.мед.н., доцент, науковий керівник

**Васильєва Софія Іванівна**

Студентка 4 курсу

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

**Вступ./Introduction.** Контактні лінзи, на цей момент, є дуже популярним засобом для корекції зору серед молоді, зокрема серед студентів. Вони забезпечують комфорт, зручність і естетичність, на відміну від звичайних окулярів. Проте правильний догляд за лінзами є невід'ємною рутиною для збереження здоров'я очей, правильному перебігу корекції зору та профілактики інфекційних і запальних захворювань.

На жаль, незважаючи на широке використання контактних лінз, рівень обізнаності щодо догляду за ними є незадовільним. Використання лінз може бути результативним і безпечним тільки в разі дотримання всіх правил догляду за ними. Якщо порушуються ці правила, то це може призвести до таких захворювань очей, як кератит, кон'юктивіт, синдром сухого ока тощо.

**Ціль роботи./Aim.** Визначити рівень обізнаності студентів-медиків щодо правильного використання контактних лінз.

**Матеріали та методи./Materials and methods.** Для того, щоб виявити обізнаність студентів-медиків щодо використання контактних лінз та догляду за ними, була розроблена спеціальна анкета на платформі «Google Forms», в якій були питання про обізнаність можливих ризиків для здоров'я очей при порушенні правил використання лінз, дотримання гігієни та догляду за ними, ресурси отримання інформації про правильний догляд за лінзами.

Опитувальник містив розділи для окремих груп респондентів: студенти, які носять контактні лінзи, давали відповіді щодо частоти заміни лінз, чи вони використовують засоби для зволоження очей та чи дотримуються правил

носіння лінз; студенти, які не носять лінзи, обирали варіанти відповіді про причини відмови від лінз, чи планують носити лінзи в майбутньому та чи знають вони, як доглядати за лінзами; студенти, які раніше носили лінзи, зазначали у відповідях досвід щодо використання лінз і причини відмови від них. В анкеті взяли участь 40 студентів Харківського національного медичного університету.

**Результати та обговорення./Results and discussion.** Аналіз результатів опитування дозволив виявити особливості ставлення до контактних лінз та рівень обізнаності догляду за ними студентів-медиків в кожному розділі.

**Розділ перший: результати серед студентів, які носять контактні лінзи:** 35% респондентів відповіли, що носять лінзи на цей момент. Дослідження дозволило оцінити обізнаність щодо можливих ризиків для здоров'я очей при порушенні правил використання лінз. 64,3% студентів добре проінформовані щодо ризиків, а 35,7% – ні. 71,4% людей використовують місячний тип лінз, а 21,4% – тривалого носіння (3+ місяців), а 7,1% – одноденні. Щодо частоти зміни контейнерів для зберігання лінз, то 42,9% змінюють його щомісяці; 28,6% – раз на 3 місяці; 14,3% – раз на півроку або рідше, 14,3% не змінюють контейнер взагалі, що не дуже добре, бо є ризик потрапляння мікроорганізмів на лінзи та появу інфекційних хвороб. 100% відповідей показало, що респонденти обробляють лінзи спеціальним багатофункціональним розчином. Щодо перевірки якості розчину для лінз, якими користуються респонденти, отримані такі відповіді: 71,4% обирають розчини тільки рекомендовані лікарем; 21,4% – випадкові бренди, а 7,1% звертають увагу на складові компоненти і відгуки в мережі Інтернет.

На питання про використання лінз довше за рекомендований термін опитування продемонструвало такі відповіді: 50% змінюють лінзи інколи, якщо лінзи в хорошому стані; 28,6% – ніколи; 21,4% – регулярно. 85,7% респондентів зазначили дискомфорт під час носіння лінз, 7,1 % дискомфорту не відчувають, натомість 7,1 відчувають дискомфорт часто. 92,9% респондентів, коли відчувають дискомфорт, то просто знімають лінзи та чекають покращення

стану, а 7,1% припиняють носити лінзи та звертаються до лікаря. Щодо дотримання рекомендацій офтальмолога з приводу носіння лінз, то 78,6% завжди дотримуються рекомендацій, а 21,4% – інколи. При виборі лінз, а саме який критерій більш важливий, то 50% респондентів відповіли, що для них важлива зручність; 28,6% – рекомендації лікаря, а 21,4% – ціна. Стосовно переходу на окуляри, якщо лікар рекомендує відмовитись від лінз, то 42,9% важко сказати; 35,7% – готові, а 21,4% – ні.

Регулярні обстеження у офтальмолога є важливою складовою задля профілактики офтальмологічних захворювань, тому в опитування було додано питання: «Чи проходили ви обстеження у офтальмолога останнім часом?», і були отримані такі відповіді: 50% респондентів обстежувалися менше, ніж 6 місяців тому; 35,7% – більше, ніж рік тому, а 14,3% – від 6 місяців до року. Для уточнення деталей було додано питання, яке стосувалося типу діагностики на прийомі у лікаря – офтальмолога. Відповіді були такі: 100% респондентів відповіли, що лікар вимірював гостроту зору за допомогою таблиці Снеллена або подібних тестів; 50% перевіряли внутрішньоочний тиск; комп'ютерну діагностику зору робили 50% пацієнтів; 7,1% – УЗД очного яблука; аналіз сльозопродукції робили 21,4% респондентів; флюоресцеїнову ангіографію – 14,3%, а оптичну когерентну томографію (ОКТ) – 14,3% учасників. У зв'язку з поширенням хвороби очей, було поставлено додаткове питання серед студентів: «Чи мали раніше захворювання очей? Якщо так, то який діагноз?» і були отримані такі відповіді: 78,6% не мали взагалі офтальмологічних хвороб; 7,1% мали хвороби, міопію та міопію високого ступеня відповідно.

Окрім вивчення поширення офтальмологічних хвороб, були включені питання щодо цифрового навантаження на здоров'я очей. На питання: «Скільки годин на день ви проводите за екраном комп'ютера або смартфона?» отримано такі відповіді: 42,9% студентів проводять час за телефоном або комп'ютером від 5 до 8 годин на добу; 35,7% – від 2 до 5 годин; 14,3% – більше 8 годин; 7,1% проводять час за гаджетами менше 2 годин. Відносно перерв під час роботи за комп'ютером, то 42,9% студентів відповіли, що роблять це іноді (1-2 рази на

день); 42,9% – регулярно (кожні 20-30 хвилин), а 14,3% ніколи не роблять перерву. Якщо студенти відповідали, що довгочасно працюють за комп'ютером, то було поставлене наступне питання стосовно симптомів після тривалої роботи за комп'ютером і були отримані такі відповіді: втому очей відчувать 35,7% студентів, сухість очей – найбільший відсоток людей, а саме 57,1%; розмитість зору – 42,9%; головний біль – 7,1%, біль у спині та шиї – 21,4% сльозотечу – 21,4%, запалення або почервоніння очей – 14,3% студентів, відчуття піску в очах – 7,1%, а чутливість до світла – 14,3% респондентів. Оскільки тривала робота за гаджетами може провокувати втому очей, важливо дослідити обізнаність студентів – медиків щодо профілактичних заходів. Для цього було додано питання: «Чи знаєте ви про правило "20-20-20" для захисту зору під час роботи за екраном?» Це правило – ефективний профілактичний захід, який зможе допомогти знизити втому очей під час тривалої роботи за комп'ютером чи смартфоном, зменшити ризик головного болю та зменшити сухість очей. Суть цього правила полягає в тому, що кожні 20 хвилин потрібно робити перерву на 20 секунд та 20 секунд дивитися на об'єкт, який знаходиться приблизно за 6 метрів від вас. 53,3% студентів ніколи не чули цього правила і відповідно не дотримуються його; 33,3% знають та не користуються ним, а 13,3% знають і дотримуються. Ефективність цього правила підтверджується дослідженням Cristian Talens-Estarelles (2023), яке продемонструвало зменшення симптомів цифрового перенапруження очей і їх сухості серед користувачів комп'ютерів при дотриманні правила 20-20-20. Щодо використання зволожуючих крапель для очей, то 60% респондентів користуються рідко або ніколи; 33,3% – щодня, а 6,7% – 1-2 рази на тиждень.

З метою виявлення обізнаності щодо дотримання режиму зняття лінз на ніч, то 73,3% людей завжди знімають лінзи на ніч; 13,3% залишають лінзи на ніч регулярно, а 13,3% завжди знімають.

Під час застуди, ГРВІ та інших інфекційних захворювань очі стають більш вразливими до інфекцій та подразнень, тому ми запитали студентів, чи знімають вони лінзи під час хвороби: 53,3% людей роблять це завжди; 26,7% –



інколи, а 20% ніколи не знімають.

**Розділ другий: результати відповідей студентів, які не носять контактні лінзи.** На початку було поставлено питання для з'ясування, чому респонденти не використовують контактні лінзи, то 57,1% відповіли, що не потребують корекції зору; 14,3% бояться ускладнень від носіння лінз; 9,5% віддають перевагу окулярам, а 5,6% респондентів потребують корекції зору, але наразі не мають можливості почати діагностичне лікування. На питання «Чи розглядали ви можливість використання контактних лінз у майбутньому?» відповіді показали такий розподіл: серед респондентів 33,3% відповіли ні; 38,1% – не знають, а 28,6% розглядають перехід від контактних лінз до окулярів.

Щодо обізнаності респондентів, які не носять лінзи, звідки вони дізнались про лінзи, то 57,1% - через мережу Інтернет; 28,6% – від лікаря-офтальмолога; 4,8% – через рекламу. Також було поставлено питання щодо регулярних оглядів офтальмолога, і були отримані такі результати: 47,6% відповіли, що не роблять регулярного огляду; 33,3% – роблять огляди, але рідше, ніж 1 раз на рік; 19% – звертаються за консультацією до офтальмолога раз на рік.

Відповіді на питання «Чи були у вас проблеми із зором, які вимагали корекції?», розподілились так: більшість студентів (57,1%) не мають проблем із зором, тоді як 33,3% мають проблеми, але не користуються жодними засобами корекції зору, лише 9,5% носять окуляри. Респонденти, які не використовують лінзи мають позитивне ставлення до них. Це становить 57,1%, 38,1% ставляться до них нейтрально, натомість 4,8% вважають, що вони незручні й небезпечні. Відносно обізнаності щодо основних правил догляду за контактними лінзами, то 57,1% частково знають, 23,8% не знають правила догляду за лінзами, лише 19% добре обізнані в цьому питанні.

**Розділ третій: результати опитування серед студентів, які носили контактні лінзи раніше.** Для виявлення причини, чому студенти-медики перестали носити контактні лінзи, то відповіді були такі: 60%, відчували дискомфорт, 20% студентів зручніше користуватися окулярами, а 20% не

потребують корекції зору. Відносно тривалості носіння лінз, то 60% носили їх менше року, а 40% носили протягом 1-3 року. Також 80% респондентів зазначили, що мали короткочасний дискомфорт у вигляді почервоніння, натомість 20% дискомфорту не відчували. Перед відмовою від носіння контактних лінз потрібно проконсультуватися з офтальмологом для оцінки стану очей, попередження ускладнень тощо, тому 60% респондентів перед тим, як відмовитись консультувалися з офтальмологом, а 40% – ні. На останок було поставлено питання, чи планують респонденти використовувати контактні лінзи у майбутньому, то 60% дали позитивну відповідь; 20% – негативну, а 20% – не знають точної відповіді.

**Висновок./ Conclusions.** За результатами дослідження можна зробити висновок щодо правильного догляду за контактними лінзами, ставлення студентів-медиків до них як інструменту для корекції зору.

Респонденти, які носять лінзи на цей момент, обізнані в питанні догляду за ними, регулярно відвідують офтальмолога для отримання подальших рекомендацій. Серед студентів, які не користуються лінзами, більший відсоток відповідей був, що не потребують корекції зору або мають страх ускладнень від носіння лінз. Проте більша частина опитаних ставиться до лінз позитивно.

Студенти, які носили лінзи раніше, відмовлялися від них через незручність при користуванні або дискомфорт. Проте треба підкреслити, що частина респондентів зазначили, що перестали носити лінзи без консультації з офтальмологом, а це може провокувати небезпеку для здоров'я очей.

Опитування також показало, що мало студентів обізнані з правилом «20-20-20» як профілактичного заходом для збереження очей, проте 15,4% людей знають і дотримуються його. Підбиваючи підсумки, можна сказати, що незважаючи на популярність контактних лінз як способу корекції зору, рівень обізнаності студентів про правила догляду за ними потребує покращення. Варто в майбутньому впровадити освітні програми у вигляді семінарів, презентацій тощо, задля покращення обізнаності в цьому питанні.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Talens-Estarellles, Cristian et al. “The effects of breaks on digital eye strain, dry eye and binocular vision: Testing the 20-20-20 rule.” *Contact lens & anterior eye : the journal of the British Contact Lens Association* vol. 46,2 (2023): 101744. doi:10.1016/j.clae.2022.101744
2. Пасечнікова Н. В., Бєляєв А. Ю. Офтальмологія: підручник для студентів медичних факультетів. – Київ: ВСВ «Медицина», 2015. – 248 с.

# **ПРОФІЛАКТИКА ПРЕЕКЛАМПСІЇ ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ ПРЕПАРАТОМ «АСПІРИН»**

**Живиця Олександра Віталіївна**

здобувач вищої освіти медичного факультету  
Харківський національний медичний університет, Україна

**Кондратенко Олена Костянтинівна**

здобувач вищої освіти медичного факультету  
Харківський національний медичний університет, Україна

**Маланія Мілена Давідівна**

здобувач вищої освіти медичного факультету  
Харківський національний медичний університет, Україна

Науковий керівник:

**Шарашидзе Кетіно Зурабівна**

к.мед.н.доцент кафедри акушерства та гінекології № 1  
Харківський національний медичний університет, Україна

**Вступ.** Застосування ацетилсаліцилової кислоти (аспірину) – один із найбільш вивчених та визнаних ефективних методів профілактики прееклампсії, серйозного ускладнення вагітності, що діагностується у 2–8% жінок після 20 тижнів вагітності і характеризується підвищенням артеріального тиску та протеїнурією. Прееклампсія становить значні ризики для здоров'я матері та плода. Це дослідження має на меті вивчити, наскільки ефективним та безпечним є застосування аспірину для запобігання розвитку прееклампсії у вагітних жінок, які мають високу ймовірність її виникнення.

**Актуальність дослідження.** Прееклампсія є одна з найголовніших причин материнської та перинатальної смертності. На даний час одним із дієвих методів профілактики вважається застосування низьких доз аспірину.

**Мета роботи.** Метою даної роботи є дослідити ефективність та доцільність застосування ацетилсаліцилової кислоти (аспірину) як засобу профілактики прееклампсії у вагітних жінок, а також визначити оптимальні дозування, терміни початку терапії та категорії жінок, яким така профілактика найбільш показана.

**Матеріали та методи.** Нами проведено аналіз наукової літератури

стосовно використання аспірину як метод профілактики прееклампсії під час вагітності.

**Результати дослідження.** Прееклампсія – мультисистемний розлад вагітності, артеріальна гіпертензія, яка виникає після 20-го тижня вагітності, яка характеризується протеїнурією, а також пошкодженням інших органів. Якщо казати більш детально, то даний розлад характеризується різним ступенем порушення перфузії плаценти з виділенням розчинних факторів у кровообіг (ці фактори викликають пошкодження ендотелію судин у матері, що призводить до гіпертензії та ураження багатьох органів. Захворювання плаценти може спричинити затримку розвитку плода та мертвонародження. Прееклампсія є основною причиною материнської та перинатальної смертності та захворюваності, особливо в країнах з низьким і середнім рівнем доходу. [1]

Щоб зрозуміти, яким пацієнткам треба призначати аспірин у вигляді профілактичної терапії треба провести якісне дослідження, чи відносяться вони до групи ризику. Є рекомендації FIGO, ACOG, NICE щодо груп жінок з високим, помірним та низьким ризиком.

Група високого ризику (ризик ПЕ до 37 тижнів  $\geq 1$  на 100). Ця група становить близько 10% від загальної кількості та містить 75% з тих, хто розвиває ПЕ до 37 тижнів. Лікування аспірином (150 мг/день), яке проводиться перед сном з 12 до 36 тижнів, знижує ризик ранніх ПЕ приблизно на 60%. [2]

До груп високого ризику відноситься, якщо попередньо у жінки до вагітності була хронічна артеріальна гіпертензія або гестаційна гіпертензія в попередній вагітності, багатоплідна вагітність (двійня, трійня), цукровий діабет 1 або 2 типу, або якщо є захворювання нирок (хронічна ниркова недостатність, пієлонефрит, гломерулонефрит). Так само можемо віднести до групи ризику системні аутоімунні захворювання, наприклад, системний червоний вовчак.

До групи помірної ризику відноситься, якщо є наявність  $\geq 2$  факторів.

Якщо є обтяжений сімейний анамнез або перша вагітність, також може впливати вік жінки, бо після  $>35$  років ризик завжди більше. До помірної ризику теж можемо віднести соціальні чинники (хронічний стрес, низький

соціально-економічний статус).

Група низького ризику (ризик розвитку ПЕ до 37 тижнів  $<1$  на 100). Цю групу, яка становить 90% від загальної кількості, можна запевнити, що розвиток ПЕ раніше 37 тижнів малоймовірний, але вони вимагають переоцінки ризику на 22 тижні вагітності. [2]

Як показали певні дослідження, то перший можливий зв'язок між використанням аспірину та профілактикою прееклампсії було запропоновано в звіті про випадки, опублікованому в 1978 році, а потім у першому рандомізованому контрольованому дослідженні, опублікованому в 1985 році. З того часу було опубліковано численні рандомізовані дослідження, які повідомляли про безпеку використання аспірину під час вагітності та суперечливий вплив аспірину на частоту прееклампсії. Ці невідповідності, однак, можна в основному пояснити високим ступенем гетерогенності щодо відбору учасників дослідження, базового ризику включених жінок, дозування аспірину, гестаційного віку початку профілактики та визначення прееклампсії. Мета-аналіз індивідуальних даних пацієнта вказав на помірне 10% зниження частоти прееклампсії при застосуванні аспірину, але більш пізні мета-аналізи сукупних даних виявили ефект дози аспірину на частоту прееклампсії, який є максимальним, коли лікування розпочинається до 16 тижнів гестаційного віку. Нещодавно дослідження «Аспірин для запобігання прееклампсії на основі доказів» виявило, що аспірин у добовій дозі 150 мг, який почали приймати до 16 тижнів гестаційного віку та давати на ніч групі високого ризику, визначеної комбінованим скринінговим тестом у першому триместрі, знижує частоту передчасної прееклампсії на 62%. Вторинний аналіз даних дослідження Aspirin for Evidence-Based Preeclampsia Prevention також вказав на скорочення тривалості перебування у відділенні інтенсивної терапії новонароджених на 68% порівняно з плацебо, головним чином через зменшення кількості пологів із прееклампсією до 32 тижнів гестації. Було виявлено, що сприятливий ефект аспірину був подібним у підгрупах відповідно до різних характеристик матері, за винятком наявності хронічної гіпертензії, де позитивного ефекту не

виявлено. Крім того, було виявлено, що ефект аспірину більш виражений у жінок, які добре дотримуються лікування. Загалом рандомізовані дослідження недостатні для вивчення ефекту лікування аспірином на частоту інших несприятливих наслідків, пов'язаних із плацентою, таких як затримка розвитку плода та мертвонародження. [3]

Також було проведено 16 досліджень, які включали 18 907 учасників, надали дані щодо передчасної та доношеної прееклампсії. Вісім із включених досліджень були оцінені як такі, що мають хорошу якість, а інші 8 – як такі, що мають низьку або невизначену якість. У дослідженнях спостерігалася висока гетерогенність (>50%) для передчасної та доношеної прееклампсії, але не було виявлено гетерогенності в підгрупі передчасної прееклампсії, коли початок лікування був  $\leq 16$  тижнів вагітності та добова доза аспірину становила  $\geq 100$  мг. Застосування аспірину асоціювалося зі зниженням ризику передчасної прееклампсії, але не було значного впливу на доношену прееклампсію. Зменшення частоти передчасної прееклампсії було обмежено підгрупою, в якій аспірин було розпочато на  $\leq 16$  тижні вагітності та в добовій дозі  $\geq 100$  мг. Цей ефект також спостерігався в дослідженнях високої якості. Так було доведено, що аспірин знижує ризик передчасної прееклампсії, але не доношеної прееклампсії, і лише тоді, коли його починають застосовувати на терміні  $\leq 16$  тижнів вагітності та в добовій дозі  $\geq 100$  мг. Як видно з аналізу двох різних підходів – історико-аналітичного та статистичного, ефективність аспірину найбільш виражена при ранньому початку терапії та достатній дозі. [4]

Чи потрібно приймати аспірин здоровим вагітним жінкам? Ні, здоровим вагітним жінкам без факторів ризику прееклампсії не рекомендується приймати аспірин з метою профілактики. Аспірин – це лікарський засіб, який має свої показання, протипоказання та ризики. Його профілактичне призначення обґрунтоване лише у тих випадках, коли є високий ризик прееклампсії і доведено, що користь перевищує потенційні ризики. У здорових вагітних без ускладнень немає доказів, що аспірин дає додаткову користь – навпаки, без потреби він може спричинити шлунково-кишкові кровотечі, викликати

алергічні реакції, або потенційно вплинути на систему згортання крові у матері чи плода.

**Висновок.** Аспірин сприяє плацентації завдяки своїм проангіогенним, антитромботичним і протизапальним ефектам. Тому низькі дози аспірину призначають для профілактики плацентарно-опосередкованих ускладнень, головним чином прееклампсії та затримки розвитку плода. Аспірин ефективний у профілактиці прееклампсії у групі високого ризику. Більшість настанов рекомендують, щоб стратифікація ризику покладалася на історію хвороби. Тим не менш, показники скринінгу значно покращуються, якщо включити біохімічні та біофізичні маркери. Що стосується відповідного часу та дози, останні дослідження показують, що найбільший профілактичний ефект досягається при дозі  $\geq 100$ –150 мг/добу, якщо почати до 16 тижня вагітності.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Chappell LC, Cluver CA, Kingdom J, Tong S. Pre-eclampsia. Lancet. 2021 Jul 24;398(10297):341-354. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32335-7. Epub 2021 May 27. PMID: 334051884. Вилучено з: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32335-7/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32335-7/abstract)
2. Gestational Hypertension and Preeclampsia. PB. Number 222. June 2020 Вилучено з: <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/practice-bulletin/articles/2020/06/gestational-hypertension-and-preeclampsia#>
3. Rolnik DL, Nicolaides KH, Poon LC. Prevention of preeclampsia with aspirin. Am J Obstet Gynecol. 2022 Feb;226(2S):S1108-S1119. doi: 10.1016/j.ajog.2020.08.045. Epub 2020 Aug 21. PMID: 32835720. [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(20\)30873-5/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(20)30873-5/fulltext)
4. Roberge S, Bujold E, Nicolaides KH. Aspirin for the prevention of preterm and term preeclampsia: systematic review and metaanalysis. Am J Obstet Gynecol. 2018 Mar;218(3):287-293.e1. doi: 10.1016/j.ajog.2017.11.561. Epub 2017 Nov 11. PMID: 29138036. Вилучено з: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(17\)32326-8/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(17)32326-8/fulltext)



# МЕХАНІЗМИ КОМПЕНСАТОРНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ В ВІДНОВЛЕННІ НЕРВОВО-М'ЯЗОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ПІСЛЯ ВПЛИВУ БОТУЛОТОКСИНУ

**Ісаєва Інна Миколаївна,**

к.мед.н., доцент,

**Жиденко Богдан Валерійович,**

**Молож Микита Володимирович,**

**Гоц Катерина Андріївна,**

здобувачі вищої освіти

Харківський національний медичний університет

**Вступ.** Ботулізм – це рідкісне, але потенційно летальне захворювання, спричинене нейротоксинами (ботулотоксинами, BoNT), які продукуються бактеріями роду *Clostridium botulinum*. Найпоширенішим серотипом є ботулотоксин типу А (BoNT/A), який викликає в'ялий параліч скелетних м'язів, блокуючи вивільнення ацетилхоліну в нервово-м'язових синапсах. Механізм дії BoNT/A полягає в розщепленні білків комплексу SNARE, зокрема SNAP-25, що є ключовим компонентом для екзоцитозу синаптичних везикул. Це призводить до порушення передачі сигналу від нерва до м'яза, викликаючи параліч, який може бути особливо небезпечним у разі ураження дихальних м'язів, таких як діафрагма. Клінічні прояви ботулізму включають слабкість м'язів, порушення зору, ковтання, мовлення, а в тяжких випадках – дихальну недостатність, що потребує інтенсивної терапії, зокрема механічної вентиляції легень. Сучасні методи лікування ботулізму, такі як введення полівалентних антитоксинів, спрямовані на нейтралізацію циркулюючого токсину в кровотоці, але вони ефективні лише на ранніх стадіях захворювання. Антитоксини не впливають на вже заблоковані синапси, тому відновлення нервово-м'язової передачі залежить від природних регенеративних процесів, які можуть тривати від кількох тижнів до місяців. Ця тривала регенерація створює значні виклики для пацієнтів, оскільки потребує тривалого перебування в умовах інтенсивної терапії, що підвищує ризик ускладнень, таких як пневмонія чи тромбоемболія. У цьому контексті вивчення ендогенних механізмів компенсаторної пластичності, які

дозволяють організму відновлювати функцію м'язів після дії BoNT/A, є надзвичайно актуальним. Такі механізми можуть стати основою для розробки нових терапевтичних стратегій, які прискорюють відновлення та зменшують залежність від інвазивних методів лікування.

**Мета:** визначити механізми компенсаторної пластичності в відновленні нервово-м'язової передачі після впливу ботулотоксину.

### **Матеріали і методи.**

До огляду увійшли статті, які були відібрані за такими ключовими словами: «компенсаторна пластичність», «відновлення нервово-м'язової передачі», «ботулотоксин», що входять до баз даних наукових медичних даних PubMed, Scopus та Web of Science. Проведено аналіз наявних результатів досліджень щодо механізмів компенсаторної пластичності в відновленні нервово-м'язової передачі після впливу ботулотоксину.

### **Результати та обговорення.**

#### **Вплив ботулотоксину на нервово-м'язову передачу.**

Ботулотоксин типу А (BoNT/A) викликає параліч, блокуючи вивільнення ацетилхоліну в нервово-м'язових синапсах. Це відбувається через розщеплення білка SNAP-25, що є частиною комплексу SNARE, необхідного для злиття синаптичних везикул із пресинаптичною мембраною. У результаті ацетилхолін не потрапляє в синаптичну щілину, і м'язові волокна втрачають здатність скорочуватися. Існуючі результати дослідження показують, що у мишей, яким вводили сублетальну дозу BoNT/A, спостерігалися виражені симптоми паралічу вже через 24–48 годин після ін'єкції. Зокрема, фізична активність на біговому колесі знижувалася на 80–90% порівняно з контрольною групою, а сила скорочень діафрагми падала до 20% від норми. Крім того, електрофізіологічні записи показали значне зниження амплітуди EPP (кінцевих потенціалів пластинки), що свідчить про порушення пресинаптичного вивільнення нейротрансмітера. Амплітуда mEPP (мініатюрних кінцевих потенціалів пластинки) також зменшувалася, що вказує на зниження чутливості постсинаптичних рецепторів через недостатню стимуляцію. Ці зміни

підтверджують, що BoNT/A викликає глибокі порушення на всіх рівнях синаптичної передачі [1]. Незважаючи на початковий параліч, функція діафрагми у мишей починала відновлюватися вже через 7 днів після введення BoNT/A, а до 14-го дня досягала 70–80% від нормального рівня. Цікаво, що повне відновлення синаптичної передачі (зокрема, нормалізація амплітуди EPP) відбувалося значно повільніше і не завершилося протягом 14-денного періоду спостереження [1]. Це свідчить про те, що відновлення функції м'яза опосередковане компенсаторними механізмами, які дозволяють підтримувати скорочення навіть за умов часткової блокади синапсів. Основні механізми компенсаторної пластичності включали: підвищення чутливості до кальцію, що сприяло посиленню вивільнення ацетилхоліну; збільшення квантового вмісту ацетилхоліну, що вивільняється за один нервовий імпульс; зріст амплітуди мініатюрних потенціалів кінцевих пластинки; зсув потенціалу спокою мембрани [1]. Ці механізми дозволяють діафрагмі відновлювати функцію швидше, ніж відбувалося повне відновлення синаптичної передачі. Це підкреслює важливість компенсаторної пластичності в забезпеченні функціонального відновлення.

### **Порівняння з іншими нейроном'язовими розладами.**

Механізми, виявлені в цьому дослідженні, мають схожість із тими, що спостерігаються при інших нейроном'язових розладах, таких як міастенія гравіс. При міастенії гравіс порушення синаптичної передачі спричинене аутоімунною атакою на постсинаптичні ацетилхолінові рецептори, що також призводить до слабкості м'язів.

Однак у випадку ботулізму основний дефект є пресинаптичним, що робить компенсаторні механізми більш залежними від адаптації пресинаптичного апарату. Наприклад, підвищення квантового вмісту є менш вираженим при міастенії, де основна роль відводиться постсинаптичним змінам [2].

### **Потенціал для терапевтичного втручання.**

Отримані дані свідчать про те, що ідентифіковані механізми

компенсаторної пластичності можуть бути використані як терапевтичні мішені.

**Агоністи кальцієвих каналів:** Препарати, такі як 4-амінопіридин або 3,4-діамінопіридин, можуть посилювати чутливість пресинаптичних кальцієвих каналів, що прискорює вивільнення ацетилхоліну. Ці препарати вже використовуються в лікуванні синдрому Ламберта-Ітона, і їхня ефективність у контексті ботулізму потребує подальшого вивчення [3].

**Модулятори каннабіноїдних рецепторів:** Каннабіноїдні рецептори (зокрема CB1) впливають на амплітуду мініатюрних потенціалів кінцевих пластинки і можуть бути використані для підвищення чутливості постсинаптичних рецепторів [4].

**Інгібітори ацетилхолінестерази:** Препарати, які інгібують розщеплення ацетилхоліну в синаптичній щілині, можуть бути корисними для тимчасового полегшення симптомів, хоча їхня ефективність при ботулізмі обмежена через пресинаптичний характер ураження [5].

Крім того, перспективним напрямком є використання нейротрофічних факторів, таких як BDNF (brain-derived neurotrophic factor), які можуть стимулювати регенерацію синапсів і посилювати компенсаторну пластичність, що сприяє відновленню синаптичної передачі після травм нервової системи, і його ефект у контексті ботулізму потребує подальшого вивчення [6].

## **Висновки.**

Відновлення нервово-м'язової передачі після впливу ботулотоксину типу А опосередковане кількома формами компенсаторної пластичності, включаючи підвищення чутливості до кальцію, збільшення квантового вмісту, адаптацію постсинаптичних ацетилхолінових рецепторів і зміни електричних властивостей м'язових волокон.

Ці механізми дозволяють діафрагмі відновлювати функцію навіть за умов часткової блокади синапсів, що забезпечує виживання організму в умовах дії токсину. Агоністи кальцієвих каналів, модулятори каннабіноїдних рецепторів і нейротрофічні фактори можуть бути використані для посилення компенсаторної пластичності та скорочення періоду реабілітації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Machamer JB, Vazquez-Cintron EJ, Stenslik MJ, et al. Neuromuscular Recovery from Botulism Involves Multiple Forms of Compensatory Plasticity. *Front Cell Neurosci*, 2023. 17: p. 1226194. doi:10.3389/fncel.2023.1226194.
2. Dresser L, Wlodarski R, Rezania K, Soliven B. Myasthenia Gravis: Epidemiology, Pathophysiology and Clinical Manifestations. *J Clin Med*. 2021 May 21;10(11):2235. doi: 10.3390/jcm10112235. PMID: 34064035; PMCID: PMC8196750.
3. Meriney SD, Tarr TB, Ojala KS, Wu M, Li Y, Lacomis D, Garcia-Ocaña A, Liang M, Valdomir G, Wipf P. Lambert-Eaton myasthenic syndrome: mouse passive-transfer model illuminates disease pathology and facilitates testing therapeutic leads. *Ann N Y Acad Sci*. 2018 Jan;1412(1):73-81. doi: 10.1111/nyas.13512. Epub 2017 Nov 10. PMID: 29125190; PMCID: PMC5790601.
4. Silkiss RZ, Koppinger J, Truong T, Gibson D, Tyler C. Cannabidiol as an Adjunct to Botulinum Toxin in Blepharospasm - A Randomized Pilot Study. *Transl Vis Sci Technol*. 2023 Aug 1;12(8):17. doi: 10.1167/tvst.12.8.17. PMID: 37606606; PMCID: PMC10461691.
5. Petrov KA, Kharlamova AD, Lenina OA, Nurtdinov AR, Sitdykova ME, Ilyin VI, Zueva IV, Nikolsky EE. Specific inhibition of acetylcholinesterase as an approach to decrease muscarinic side effects during myasthenia gravis treatment. *Sci Rep*. 2018 Jan 10;8(1):304. doi: 10.1038/s41598-017-18307-9. PMID: 29321572; PMCID: PMC5762639.
6. Luvisetto S. Botulinum Neurotoxins in Central Nervous System: An Overview from Animal Models to Human Therapy. *Toxins (Basel)*. 2021 Oct 22;13(11):751. doi: 10.3390/toxins13110751. PMID: 34822535; PMCID: PMC8622321.

# СУЧАСНІ ПІДХОДИ В ЛІКУВАННІ ОНКОГЕМАТОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ. РОЛЬ CAR-T ТЕРАПІЇ

**Котенко Олександр Євстафійович,**

Асистент кафедри онкології ХНМУ

**Кашесва Катерина Максимівна,**

**Жуков Андрій Павлович,**

Студенти

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

**Актуальність:** Онкогематологічні захворювання, зокрема гострий лімфобластний лейкоз (ГЛЛ) та деякі види неходжкінських лімфом, залишаються однією з найбільш серйозних проблем сучасної онкології. За даними Національного канцер-реєстру України, щороку фіксується стабільно висока захворюваність на онкологічні патології, з тенденцією до зростання кількості випадків ОГЗ серед дорослого населення [2]. У 2023 році в Україні було зареєстровано 110 022 нових випадків онкологічних хвороб, значна частина з яких стосується лімфоїдних та мієлоїдних неоплазій [2]. Оновлені настанови МОЗ також підкреслюють важливість раннього виявлення та необхідність вдосконалення підходів до лікування складних онкологічних форм [1].

Попри застосування стандартних протоколів лікування – хіміо- та імунотерапії – у значного відсотка пацієнтів спостерігається розвиток рефрактерного або рецидивного перебігу захворювання, що значно знижує загальну ефективність терапії та виживаність. У зв'язку з цим, особливої актуальності набуває пошук нових, більш ефективних методів лікування, орієнтованих на персоналізовану імунотерапію.

Одним із перспективних напрямів є CAR-T терапія – метод, що базується на використанні генетично модифікованих Т-лімфоцитів пацієнта, які експресують химерний антигенний рецептор (CAR), здатний розпізнавати специфічні пухлинні антигени. Ця технологія відкриває нові можливості у

лікуванні рецидивних та рефрактерних форм ОГЗ, демонструючи обнадійливі результати у клінічних дослідженнях та практиці [3].

**Мета:** Дослідити методику та використання CAR-T терапії в лікуванні онкогематологічних захворювань.

**Матеріали та методи:** У роботі використано метод аналізу сучасної науково-медичної літератури вітчизняних та закордонних авторів. Інформацію отримано із міжнародних наукових баз даних, зокрема Medline, із застосуванням системи MeSH (Medical Subject Headings) для структурованого пошуку. Також були опрацьовані відкриті електронні ресурси щодо сучасних методів діагностики та лікування онкогематологічних захворювань.

**Результати та їх обговорення:** CAR-T терапія є інноваційною технологією лікування злоякісних новоутворень кровотворної системи, яка поєднує елементи імунотерапії, клітинної та генної терапії. Її суть полягає у використанні власних Т-лімфоцитів пацієнта, модифікованих шляхом введення гена химерного антигенного рецептора (CAR), здатного специфічно розпізнавати пухлинні клітини [3].

Т-лімфоцити відіграють ключову роль у реалізації специфічної клітинної імунної відповіді. Проте у хворих на рак їхня функціональна активність значно знижена внаслідок низки механізмів: імунного виснаження, імуносупресивного мікросередовища пухлини, уникнення імунного нагляду та генетичної гетерогенності пухлин [3, 4]. CAR-рецептор, експресований на поверхні модифікованих Т-клітин, дозволяє розпізнавати специфічний пухлинний антиген (наприклад, CD19 при В-клітинних лімфомах) і запускати каскад цитотоксичних реакцій [3, 5].

На сьогодні CAR-T терапія схвалена для лікування рефрактерних форм В-клітинних неходжкінських лімфом та гострого лімфобластного лейкозу. Основною мішенню більшості комерційно доступних CAR-препаратів є CD19 – поверхневий білок злоякісних В-лімфоцитів [3]. Таргетована дія проти CD19 дозволяє ефективно знищувати пухлинні клітини з мінімальним ураженням здорових тканин. Механізм терапії включає кілька етапів: збір Т-лімфоцитів

пацієнта методом аферезу, енетичну модифікацію клітин у лабораторних умовах, повернення модифікованих клітин після курсу лімфодеплеційної хіміотерапії.

CAR-T клітини інфузуються внутрішньовенно та, потрапивши в організм, зв'язуються з пухлинними клітинами, активуються, проліферують і реалізують цитотоксичну дію [3, 5].

CAR-T терапія поєднує три ключові підходи:

- Імунотерапія – активна участь імунної системи в лікуванні через модифіковані Т-клітини.
- Клітинна терапія – застосування аутологічних клітин пацієнта.
- Генна терапія – впровадження гена CAR у клітини пацієнта [3].

Переваги CAR-T над стандартними методами лікування: Традиційні протоколи, зокрема хіміотерапія, часто викликають тривалі побічні ефекти – нефропатії, кардіотоксичність, ураження легенів, гормональні порушення, когнітивні розлади та виражене імуносупресивне виснаження [3]. У порівнянні з ними, CAR-T терапія, попри ризики, характеризується меншою токсичністю, кращою переносимістю та вищою ймовірністю досягнення ремісії навіть у пацієнтів з рефрактерним перебігом хвороби [4].

Побічні ефекти CAR-T терапії переважно тимчасові та контрольовані. Найпоширеніші реакції:

- Синдром вивільнення цитокінів (CRS) – лихоманка, гіпотонія, задишка, озноб, головний біль, м'язовий біль тощо. CRS є наслідком надмірної імунної відповіді [4].
- Нейротоксичність – сплутаність свідомості, порушення мовлення, когнітивні розлади. Ці ефекти зазвичай виникають у перші тижні після інфузії та піддаються корекції [4, 5].

Згідно з результатами сучасних клінічних досліджень, частота досягнення ремісії при застосуванні CAR-T у пацієнтів з рецидивами зростає у 10 разів у порівнянні зі стандартною терапією. Утримання ремісії протягом року після інфузії спостерігається у 50–70% пацієнтів [3, 5].



**Висновки:** CAR-T-терапія дозволяє у 10 разів підвищити частоту та тривалість ремісії порівняно з традиційними методами лікування онкогематологічних захворювань. Метод демонструє ефективність при рефрактерних та рецидивних формах гострого лімфобластного лейкозу (ГЛЛ), В-клітинних неходжкінських лімфом і множинної мієломи, а також розглядається як перспективний напрям для лікування інших форм раку крові.

Завдяки здатності модифікованих Т-лімфоцитів розпізнавати пухлинні антигени (зокрема CD19) та ініціювати специфічну імунну відповідь, CAR-T-терапія об'єднує елементи клітинної, генетичної та імунотерапії.

Попри ризик розвитку синдрому вивільнення цитокінів і нейротоксичності, ці побічні ефекти зазвичай мають транзиторний характер і піддаються клінічному контролю. Це дозволяє вважати CAR-T терапію прийнятною за профілем безпеки для пацієнтів із вичерпаними терапевтичними опціями.

Методика вже активно застосовується в країнах ЄС і США, а в Україні перебуває на етапі клінічного впровадження. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розширення спектра мішеней для CAR-рецепторів, покращення безпеки та зниження вартості терапії – що є критичним для її широкого використання в системах охорони здоров'я.

## **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Міністерство охорони здоров'я України. Раннє виявлення онкологічних захворювань в Україні: оновлені настанови щодо деяких видів раку [Internet]. 2023 [cited 2024 Sept 12]. <https://moz.gov.ua/uk/rannye-viyavlennya-onkologichnih-zahvoryuvan-v-ukrayini-onovili-nastanovi-shodo-deyakh-vidiv-raku>

2. Fedorenko ZP, Michailovich YuYu, Gulak LO, Gorokh YeL, Ryzhov AYU, Sumkina OV, et al. Rak v Ukraini, 2017–2018. Zakhvoriuvanist, smertnist, pokaznyky diialnosti onkologichnoi sluzhby [Cancer in Ukraine, 2017–2018. Incidence, mortality, activities of oncological service]. Bulletin of the National Cancer Registry of Ukraine [Internet]. 2019 [cited 2024 Sept 12];20:1–102.

[http://ncru.inf.ua/publications/BULL\\_20/index.htm](http://ncru.inf.ua/publications/BULL_20/index.htm)

3. Zhao Y, Liu L, Zhang W. Chimeric Antigen Receptor T-cell Therapy for Hematologic Malignancies: A Review of Current Status and Future Directions. *Journal of Hematology & Oncology*. 2020;13(1):1–14. <https://doi.org/10.1186/s13045-020-00913-1>

4. Güven SB, Bayrak S. Chimeric Antigen Receptor (CAR) T Cell Therapy: An Emerging Immunotherapy for Hematologic Malignancies. *The Journal of Investigative Dermatology*. 2018;139(10):2020–2028. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2018.06.035>

5. Hopfinger G, Jäger U, Worel N. CAR-T Cell Therapy in Diffuse Large B Cell Lymphoma: Hype and Hope. *Hemasphere*. 2019;3(2). <https://doi.org/10.1097/HS9.0000000000000185>

## ВІТЦИЛЮВАННЯ ЛІЗИНУ

**Кривчикова Марія Олексіївна**

**Маштак Єва Кирилівна**

Студентки

Дніпровський державний медичний університет

м. Дніпро, Україна

**Анотація.** Вітамін С є життєво необхідним для організму та виявляє перспективу як терапевтичний засіб, зокрема у боротьбі з раком, хоча його механізми дії досі недостатньо вивчені. У цьому дослідженні показано, що вітС безпосередньо модифікує залишки лізину, утворюючи нову сполуку – вітцил-лізин. Цей процес, названий вітцилюванням, залежить від дози, рН середовища та амінокислотної послідовності, і спостерігається як у безклітинних системах, так і в живих клітинах.

Механістично вітС модифікує залишок лізину у білку STAT1 (сигнальний трансдуктор і активатор транскрипції-1), порушуючи його зв'язок із тирозинфосфатазою. Це блокує дефосфорилування залишку у STAT1, що призводить до підсилення інтерферон-опосередкованої сигналізації. Як наслідок, активується експресія молекул головного комплексу гістосумісності (МНС)/антигену лейкоцитів людини (HLA) класу I та стимулюється протипухлинна імунна відповідь як *in vitro*, так і *in vivo*. Таким чином, вітцилювання – новий тип посттрансляційної модифікації – відкриває нові горизонти у розумінні клітинних механізмів дії вітаміну С та його потенціалу у терапії різних захворювань.

**Метою даної статті** є вивчення вітцилювання лізину, яке не тільки відкриває унікальне вікно для розуміння ролі вітаміну С у модифікації білка та регуляції клітин, але також розширює знання про модифікації білка та їх вплив на здоров'я та захворювання.

**Матеріали та методи.** Виконано аналіз наукових публікацій, документів та інших джерел, пов'язаних з біохімією.

**Ключові слова:** Вітцилювання, лізин, протипухлинний імунітет, STAT1, вітамін С.

**Виклад основного матеріалу.** Аскорбінова кислота (вітамін С) є критично важливим мікроелементом, що бере участь у багатьох фізіологічних процесах і має терапевтичне значення при різноманітних захворюваннях. Його класичною функцією є лікування цинги – тяжкого стану, зумовленого дефіцитом вітаміну С, що супроводжується втомою, кровоточивістю ясен, болем у суглобах та порушенням загоєння ран. Крім того, вітамін С сприяє кращому засвоєнню заліза, що є корисним при лікуванні залізодефіцитної анемії, а також підтримує синтез колагену, відіграючи важливу роль у процесах загоєння ран, особливо при виразках, опіках та післяопераційних станах. У разі інфекційних захворювань він може знижувати тривалість та вираженість симптомів застуди й респіраторних інфекцій. Окремі дослідження розглядають його ефективність при пневмонії та COVID-19 завдяки його протизапальним та імуномодуючим властивостям. Високі дози вітаміну С, що вводяться внутрішньовенно, активно вивчаються як допоміжний метод лікування онкологічних захворювань, оскільки продемонстровано потенціал у пригніченні росту пухлин і зменшенні оксидативного стресу. Також існують дані про його позитивний вплив на серцево-судинну систему – зниження артеріального тиску, зменшення жорсткості судин і покращення ендотеліальної функції. Завдяки нейропротекторним властивостям вітамін С розглядається як потенційний компонент терапії при нейродегенеративних захворюваннях, зокрема при хворобах Альцгеймера та Паркінсона. У відділеннях інтенсивної терапії вивчається його застосування при сепсисі та тяжких критичних станах, де він може знижувати ризик поліорганної недостатності й летальних наслідків [1]. У контексті метаболічних порушень вітамін С демонструє здатність зменшувати оксидативний стрес та покращувати інсулінорезистентність при діабеті й метаболічному синдромі. При запальних захворюваннях, таких як подагра та артрит, він може сприяти зниженню рівня сечової кислоти, тим

самим зменшуючи ризик загострень. Його антиоксидантна активність також потенційно захищає від астми, алергічних станів та офтальмологічних захворювань, включно з катарактою та віковою макулярною дегенерацією (рис. 1).

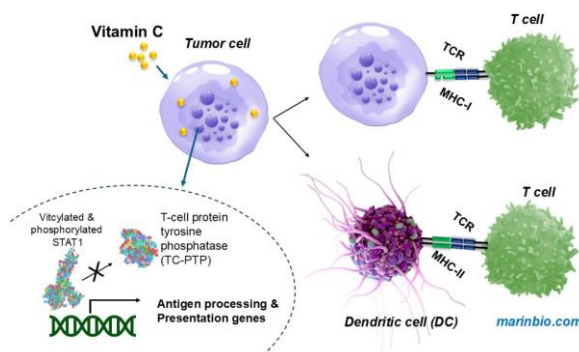


**Рис. 1. Презентація вітаміну С [1]**

Незважаючи на численні позитивні ефекти, вживання високих доз вітаміну С вимагає обережності, особливо у людей з підвищеним ризиком утворення ниркових каменів або при наявності хронічних захворювань нирок. Окремий науковий інтерес становить потенційна здатність вітаміну С індукувати вітцилювання лізину – новий тип посттрансляційної модифікації білків, що може мати важливе біологічне й клінічне значення у різних фізіологічних і патологічних контекстах. Подальші дослідження є необхідними для глибшого розуміння цієї модифікації та її ролі в організмі [1, 2].

**Результати дослідження.** Вітамін С (вітС), необхідний для людей, які не мають здатності до синтезу, має як основні харчові ролі, так і потенційне терапевтичне застосування. Хоча низькі дози запобігають таким захворюванням, як цинга, роль високих доз вітаміну С у лікуванні раку вже давно обговорюється. Нещодавні фармакокінетичні дані відродили інтерес до його клінічного застосування, хоча його протиракові механізми, включаючи генерацію активних форм кисню (АФК) та деметилювання ДНК, опосередковане ферментом десять-одинадцять транслокації, до кінця не вивчені. За фізіологічних умов вітамін С існує переважно у вигляді аскорбат-аніона (175 Да), а дегідроаскорбінова кислота (ДГК, 174 Да) – у його окисленій формі. Хоча ДГК може піддаватися подальшому окисленню при

низькому рН з утворенням дикетогулонату (ДКГ), що призводить до модифікацій білка, які називаються аскорбілюванням, у рослинах, їжі та деяких тканинах тварин, ці процеси відрізняються від фізіологічних модифікацій вітаміну С.

Посттрансляційні модифікації білків (ПМБ) мають вирішальне значення для фізіологічної регуляції, зазвичай пов'язані з хімічними змінами специфічних бічних ланцюгів амінокислот. До поширених модифікацій належать ацетилювання, метилування, фосфорилування та глікозилювання, причому нещодавні досягнення в мас-спектрометрії виявили кілька нових ПМБ. Ці модифікації регулюють функцію білка, впливаючи на білок-білкові взаємодії, ферментативну активність, стабільність білка, субклітинну локалізацію та сигнальні шляхи. У цьому дослідженні ми показуємо, що аскорбат-аніон безпосередньо модифікує залишки лізину в пептидах і білках за фізіологічних умов, процес, який ми називаємо «вітцилюванням», що відрізняється від аскорбілювання, індукованого ДНА. Ця модифікація відбувається залежно від рН та дози. Ми ідентифікуємо численні вітцильовані білки та демонструємо, що вітС вітцилює сигнальний перетворювач та активатор транскрипції-1 (STAT1) за лізином-298 (K298) у ракових клітинах, збільшуючи його фосфорилування та ядерну транслокацію, порушуючи його взаємодію з Т-клітинним білком-тирозинфосфатазою (TCPTP). Це призводить до активації STAT1-опосередкованих шляхів відповіді інтерферону (IFN) як *in vitro*, так і *in vivo*. Наші результати дають молекулярне розуміння ролі вітС у модифікації білків та імунній регуляції, що має важливі наслідки для терапевтичного застосування [2].

STAT-білки – це транскрипційні фактори, розташовані в цитоплазмі, які беруть участь у передачі сигналів від цитокінів і факторів росту. STAT1 є ключовим елементом інтерференової (IFN) сигналізації, що має вирішальне значення для захисту від вірусів і регуляції імунної відповіді. Активація STAT1 розпочинається після зв'язування IFN з відповідними рецепторами, що активує кінази родини JAK. Останні фосфорилують STAT1 у залишку тирозину Y701,

що сприяє його димеризації та переміщенню в ядро. У ядрі STAT1-димери зв'язуються з промоторами, що містять GAS-сайти, ініціюючи експресію IFN-активованих генів. Контроль над сигналізацією здійснюється через дефосфорилювання STAT1 ферментом TCPTP. STAT1 також підсилює представлення антигенів через MHC класу I, сприяючи імунному контролю. Дисфункція STAT1 пов'язана з патологіями: гіперактивні мутації викликають СМС, а втрата функції – імунodefіцит. У контексті онкології STAT1 може або пригнічувати пухлинний ріст, або сприяти уникненню імунної відповіді через активацію IDO1 і PD-L1, залежно від умов [3].

Недавні дослідження виявили новий механізм регуляції STAT1-вітцилювання залишку лізину K298. Мас-спектрометричний аналіз підтвердив наявність цієї модифікації у клітинах людини й миші. K298 – еволюційно збережений залишок, що розташований на поверхні білка. Вітцилювання цього залишку посилює фосфорилювання STAT1, перешкоджаючи його дефосфорилюванню. Структурні дослідження показали, що вітцилювання K298 порушує утворення антипаралельних димерів, що необхідні для зв'язування з TCPTP, зокрема через руйнування сольових зв'язків із E281/E284. Досліди показали, що вітамін С порушує взаємодію STAT1 з TCPTP, не впливаючи на зв'язок із JAK1. Фосфорилюваний STAT1 зберігався навіть після обробки ставроспорином, який зазвичай викликає дефосфорилювання. Вітцилювання підсилює ядерну локалізацію STAT1 і транскрипцію IFN-залежних генів, що підтверджено за допомогою аналізу експресії. Обидві модифікації – вітцилювання K298 і фосфорилювання Y701 – є критично важливими, адже мутації в будь-якому з цих сайтів повністю нівелюють ефект вітаміну С. У контексті імунотерапії раку вітцилювання STAT1 підсилює представлення пухлинних антигенів і стимулює імунну відповідь. Вітамін С сприяє підвищенню експресії генів, пов'язаних з обробкою антигенів та MHC класу I, що веде до посилення експресії MHC I на поверхні пухлинних клітин і кращого розпізнавання їх CD8+ Т-клітинами. У моделях співкультивування оброблені вітаміном С пухлинні клітини активували

дендритні клітини (ДК) та CD8<sup>+</sup> Т-клітини. ДК збільшували експресію МНС II, CD86 і CD80, а Т-клітини – демонстрували активне розмноження та продукцію IFN- $\gamma$  і TNF- $\alpha$ . В дослідженнях на мишах високі дози вітаміну С пригнічували ріст пухлин і подовжували виживання, але лише у імунокомпетентних тварин, що вказує на імунозалежний механізм. Це супроводжувалося підвищенням рівнів фосфорильованого STAT1, експресії МНС I та IFN-індукованих генів у пухлинній тканині. Водночас вітамін С накопичувався переважно в пухлинах, активуючи місцеву імунну відповідь та зменшуючи системні побічні ефекти. У поєднанні з терапією анти-PD1, вітамін С значно посилював пригнічення пухлин, що вказує на роль вітцилювання STAT1 у посиленні ефекту блокади контрольних точок і стимуляції протипухлинного імунітету (рис.2).

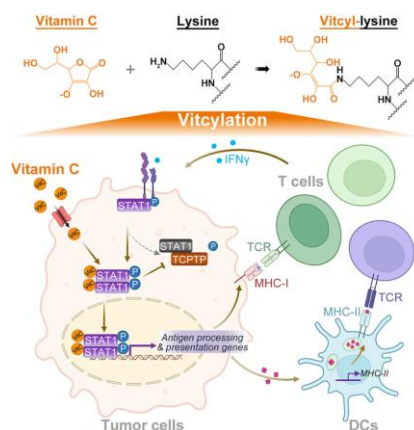


**Рис. 2. Вітцилювання лізину [2]**

Цей механізм відкриває нові можливості для лікування раку та застосування в якості біомаркерів. Високі дози вітаміну С, які добре переносяться, можуть підсилити ефективність стандартної терапії, зменшити побічні ефекти й покращити якість життя пацієнтів. Вітцилювання STAT1 може слугувати молекулярною основою для протипухлинного ефекту вітаміну С, без викликання хронічної імунної активації, притаманної генетичним мутаціям.

Окрім терапії, дозозалежна природа вітцилювання свідчить, що вітамін С впливає на фізіологічні процеси поза рамками базового харчування. Це відкриває можливості для індивідуалізованих схем прийому добавок, адаптованих до потреб організму. Проте для повного розуміння клінічного потенціалу цього процесу потрібні додаткові дослідження. Основні



перспективні напрями включають ідентифікацію інших білків, що піддаються вітцилюванню, дослідження можливого ферментного контролю цього процесу та його впливу на пухлинні й імунні клітини. Технології секвенування окремих клітин можуть надати нову інформацію про роль вітаміну С у пухлинному мікросередовищі [4].

**Висновки.** STAT1 є ключовим транскрипційним фактором у сигнальному каскаді інтерферону, відіграючи вирішальну роль у протівірусному захисті та імунному нагляді. Нещодавно ідентифіковане вітцилювання лізину 298 (K298) STAT1 відкриває новий механізм регуляції, який посилює фосфорилювання та ядерну транслокацію білка шляхом пригнічення його дефосфорилювання через порушення взаємодії з TCPTP. Вітамін С, який індукує це модифікацію, покращує презентацію пухлинного антигену, активує дендритні клітини й CD8<sup>+</sup> Т-клітини, і в поєднанні з імунотерапією (анти-PD1) значно пригнічує ріст пухлин *in vivo*. Ці дані свідчать про потенціал вітцилювання як мішені для імунотерапії раку та розробки біомаркерів, а також про важливу роль вітаміну С як модулятора імунітету.

## ЛІТЕРАТУРА.

1. Vitamin C's Molecular Power: Vitamin C-Induced Lysine Vitcylation as a Breakthrough in Cancer Immunotherapy. DOI: <https://www.marinbio.com/vitamin-cs-molecular-power-vitamin-c-induced-lysine-vitcylation-as-a-breakthrough-in-cancer-immunotherapy/>
2. Lysine vitcylation is a vitamin C-derived protein modification that enhances STAT1-mediated immune response. DOI: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S009286742500145X>
3. Structure of the amino-terminal protein interaction domain of STAT. DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9461439/>
4. Vitamin C in Disease Prevention and Cure: An Overview. DOI: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3783921/>

# КЛІНІЧНА ТА ПАРАКЛІНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІТЕЙ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ В СИСТЕМІ ГЕМОСТАЗУ, ІНДУКОВАНИМИ ГЕРПЕТИЧНОЮ ІНФЕКЦІЄЮ

**Кузь Ольга Валентинівна**

аспірант кафедри педіатрії № 2

Вінницького національного медичного університету

ім. М. І. Пирогова, Вінниця, Україна

ВП «Лікарня Святого Миколая» КНП «ТМО № 1 м. Львова»,

Львів, Україна

**Актуальність.** Герпетичні інфекції є одними з найпоширеніших вірусних захворювань у дітей, що характеризуються різноманітністю клінічних проявів та здатністю до латентного персистування в організмі. Окрім безпосереднього ураження органів та систем, герпесвіруси здатні індукувати широкий спектр імунopatологічних реакцій, які можуть впливати на різні аспекти гомеостазу [1]. Порухення в системі гемостазу, спричинені герпетичною інфекцією, є важливим аспектом патогенезу багатьох захворювань у дітей, включаючи тромбоемболічні ускладнення, геморагічні синдроми та запальні процеси [2]. Розуміння механізмів впливу герпесвірусів на згортання крові, функцію тромбоцитів та стан судинної стінки є ключовим для своєчасної діагностики, адекватного лікування та профілактики потенційно небезпечних ускладнень у даної категорії пацієнтів. У зв'язку з цим, метою даної статті є узагальнення сучасних даних щодо клінічних та параклінічних особливостей порушень в системі гемостазу у дітей, індукованих герпетичною інфекцією, що дозволить покращити розуміння патогенезу та оптимізувати підходи до ведення цієї складної категорії хворих.

**Мета дослідження.** Провести аналіз клінічної та параклінічної характеристики дітей із порушеннями в системі гемостазу, індукованими герпетичною інфекцією.

**Матеріали та методи досліджень.** Нами було комплексно обстежено 100 дітей віком від 0 до 18 років. Середній вік обстежених хворих склав  $6,86 \pm 5,12$

років. Проведений розподіл обстежених дітей за різними ступенями тяжкості різних порушень гемостазу (тромбоцитопенія, тромбоцитоз, вазопатія). Тромбоцитоз класифікували як легкий ( $450\text{--}700 \times 10^9/\text{л}$ ), середньої тяжкості ( $700\text{--}900 \times 10^9/\text{л}$ ) та тяжкий ( $> 900 \times 10^9/\text{л}$ ) [3]. У дітей, включених в наше дослідження проведено аналіз скарг, анамнезу захворювання та життя, фізикальне та інструментальне обстеження, також оцінювався фізичний розвиток. Клінічний діагноз було підтверджено даними лабораторно-інструментальних досліджень. Критеріями включення в основну групу були: діти віком від 1 міс до 18 років; діти із тромбоцитопеніями та наявністю герпетичної інфекції (CMV, EBV, HSV1, HSV2, HHV6); діти із тромбоцитозом та наявністю герпетичної інфекції (CMV, EBV, HSV1, HSV2, HHV6); діти із змінами судинної стінки та наявністю герпетичної інфекції (CMV, EBV, HSV1, HSV2, HHV6); діти із зміною якості тромбоцитів та наявністю герпетичної інфекції (CMV, EBV, HSV1, HSV2, HHV6). Критеріями виключення були: діти із іншими вірусними інфекціями з порушенням гемостазу; діти із порушенням гемостазу при гемобластозах; діти із порушенням при ВІЛ-інфекції; діти із порушенням при апластичних захворюваннях; діти із порушеннями при бактеріальних інфекційних захворюваннях; діти із системними васкулітами та коагулопатіями.

Статистична обробка отриманих результатів була проведена за допомогою програми IBM SPSS Statistica» Version 12 (20) із застосуванням параметричних і непараметричних методів оцінки отриманих результатів. Визначали середню арифметичну величину (M) та стандартну помилку показників (m). У разі якісних ознак визначали частоту прояву (%) та її стандартну помилку (m %). Перевірку розподілу на відповідність закону Гаусса виконували за допомогою критерію Шапіро-Вілка. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами при правильному розподілі визначали за допомогою критерію Стюдента для незалежних величин, для даних, що наведені у відсотках, – точний метод Фішера, а в інших випадках – за допомогою U-критерія Мана–Уїтні. Достовірними вважали значення  $p < 0,05$ .

**Результати досліджень.** У проведеному дослідженні питома вага обстежених дітей із різними типами порушення гемостазу була рівнозначною, вірогідної різниці у переважанні певного типу не встановлено. Так, питома вага пацієнтів із тромбоцитопенією становила  $41,00 \pm 2,22 \%$ , із тромбоцитозом –  $30,00 \pm 2,14 \%$ , а із вазопатіями –  $29,00 \pm 2,13 \%$ . В групах обстежених дітей із порушенням гемостазу по типу тромбоцитозу та вазопатії не встановлено вірогідного переважання хлопчиків чи дівчаток, групи були рівнозначні по статі. Що стосується обстежених дітей із порушенням гемостазу по типу тромбоцитопенії, то у даній групі вірогідно переважали хлопчики (табл. 1).

**Таблиця 1**

**Статевий розподіл обстежених дітей залежно від типу порушення гемостазу**

| Стать обстежених дітей | Тип порушення гемостазу |                    |             |                  |           |                  |
|------------------------|-------------------------|--------------------|-------------|------------------|-----------|------------------|
|                        | Тромбоцитопенія         |                    | Тромбоцитоз |                  | Вазопатія |                  |
|                        | Абс.                    | %                  | Абс.        | %                | Абс.      | %                |
| Хлопчики, n = 52       | 25                      | $60,98 \pm 2,76^*$ | 14          | $46,67 \pm 3,02$ | 13        | $44,83 \pm 3,04$ |
| Дівчатка, n = 48       | 16                      | $39,02 \pm 2,76$   | 16          | $53,33 \pm 3,02$ | 16        | $55,17 \pm 3,04$ |
| Всього                 | 41                      | 100                | 30          | 100              | 29        | 100              |

Примітка.  $p \leq 0,05$  – різниця вірогідна показників групи дівчаток

Проаналізувавши віковий розподіл обстежених дітей залежно від типу порушення гемостазу, нами встановлено вірогідне переважання дітей віком від 7 до 12 років у групі дітей із тромбоцитопенією. Необхідно відзначити, що дана вікова група пацієнтів була вірогідно найменшою у групі обстежених дітей із порушенням гемостазу по типу тромбоцитозу. У групі пацієнтів із вазопатіями вірогідно переважали діти старших вікових груп, від 3 до 17 років, на відміну від пацієнтів раннього віку (табл. 2).

**Таблиця 2**

**Віковий розподіл обстежених дітей залежно від типу порушення гемостазу**

| Вік обстежених дітей | Тип порушення гемостазу |                  |             |                  |           |                   |
|----------------------|-------------------------|------------------|-------------|------------------|-----------|-------------------|
|                      | Тромбоцитопенія         |                  | Тромбоцитоз |                  | Вазопатія |                   |
|                      | Абс.                    | %                | Абс.        | %                | Абс.      | %                 |
| До року, n = 10      | 1                       | $2,44 \pm 1,55$  | 8           | $26,67 \pm 2,84$ | 1         | $3,45 \pm 1,84^*$ |
| 1 – 2 років, n = 17  | 7                       | $17,07 \pm 2,42$ | 9           | $30,00 \pm 2,89$ | 1         | $3,45 \pm 1,84^*$ |
| 2 – 5 років,         | 7                       | $17,07 \pm 2,42$ | 6           | $20,00 \pm 2,7$  | 10        | $34,48 \pm 2,97$  |

|                          |    |               |    |              |    |              |
|--------------------------|----|---------------|----|--------------|----|--------------|
| n = 19                   |    |               |    |              |    |              |
| 6 – 11 років,<br>n = 31  | 16 | 39,02 ± 2,76* | 2  | 6,67 ± 2,13* | 9  | 31,03 ± 2,93 |
| 12 – 17 років,<br>n = 23 | 10 | 24,39 ± 2,59  | 5  | 16,67 ± 2,61 | 8  | 27,59 ± 2,88 |
| Всього                   | 41 | 100           | 30 | 100          | 29 | 100          |

Примітка.  $p \leq 0,05$  – різниця вірогідна показників інших вікових груп

У клінічній презентації порушень гемостазу, індукованими герпетичними інфекціями, вірогідно переважали пацієнти, які мали лихоманку, геморагічну висипку та спленомегалію (табл. 3).

**Таблиця 3**

**Розподіл обстежених дітей відповідно до наявних симптомів**

| Симптом/синдром       | Кількість осіб |               |
|-----------------------|----------------|---------------|
|                       | Абс.           | %             |
| Лихоманка             | 43             | 43,00 ± 1,94* |
| Блідість шкіри        | 21             | 21,00 ± 2,02  |
| Геморагічна висипка   | 70             | 70,00 ± 2,14* |
| Кровотеча             | 15             | 15,00 ± 1,89  |
| Гіперспленізм         | 11             | 11,00 ± 1,77  |
| Спленомегалія         | 42             | 42,00 ± 2,22* |
| Суглобовий синдром    | 4              | 4,00 ± 1,39   |
| Абдомінальний синдром | 2              | 2,00 ± 1,18   |
| Всього                | 100            | 100           |

Примітка.  $p \leq 0,05$  – різниця вірогідна показників інших симптомів/синдромів

15,00 ± 1,89 % пацієнтів із порушеннями гемостазу, індукованими герпетичною інфекцією, не мали ускладнень. Серед пацієнтів, які мали ускладнення переважали діти із геморагічною висипкою (табл. 4). Дітей із тромбозами у проведеному дослідженні не було.

**Таблиця 4**

**Розподіл обстежених дітей за наявністю/відсутністю ускладнень та їх видом**

| Ускладнення          | Кількість осіб |               |
|----------------------|----------------|---------------|
|                      | Абс.           | %             |
| Геморагічний синдром | 70             | 70,00 ± 2,14* |
| Кровотечі            | 15             | 15,00 ± 1,89  |
| Тромбоз              | 0              | 0             |
| Відсутні ускладнення | 15             | 15,00 ± 1,89  |
| Всього               | 100            | 100           |

Примітка.  $p \leq 0,05$  – різниця вірогідна показників інших ускладнень

Проведений аналіз статевого розподілу обстежених дітей залежно від наявності/відсутності ускладнень та їх виду показав вірогідне переважання хлопчиків у групі пацієнтів, що мали кровотечі ( $60,00 \pm 3,56 \%$ ), та дівчаток у групі, що не мали ускладнень ( $86,67 \pm 2,96 \%$ ). У пацієнтів із геморагічною висипкою вірогідного переважання певної статі не виявлено.

Віковий розподіл обстежених дітей залежно від наявності/відсутності ускладнень та їх виду показав вірогідне переважання дітей 6 – 11 років у групі, в якій відзначались кровотечі ( $66,67 \pm 3,49 \%$ ). Необхідно відмітити, що у групі дітей до року та 2 – 5 років були відсутні кровотечі, а у групах дітей від 2 до 5 років та 7 – 12 років не було пацієнтів без ускладнень. У кожній віковій групі були діти із геморагічною висипкою, але найменша їх кількість вірогідно відзначалась у дітей до року ( $4,29 \pm 1,56 \%$ ).

**Висновки.** Проведений аналіз клінічної та параклінічної характеристики дітей із порушеннями в системі гемостазу, індукованими герпетичною інфекцією, показав переважання пацієнтів вікової групи 6 – 11 років. Серед симптомів на перший план вийшли геморагічний синдром, лихоманка та спленомегалія, а серед ускладнень – геморагічний синдром.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Gershom ES, Vanden Hoek AL, Meixner SC, Sutherland MR, Pryzdial EL. Herpesviruses enhance fibrin clot lysis. *Thromb Haemost.* 2012 Apr;107(4):760-8. doi: 10.1160/TH11-08-0601. Epub 2012 Feb 8. PMID: 223183
2. Pryzdial EL, Sutherland MR, Ruf W. The procoagulant envelope virus surface: contribution to enhanced infection. *Thromb Res.* 2014 May;133 Suppl 1(01):S15-7. doi: 10.1016/j.thromres.2014.03.010. PMID: 24759132; PMCID: PMC4440795
3. Zulkafli Z, Janaveloo T, Wan Ab Rahman WS, Hassan MN, Abdullah WZ. Extreme Thrombocytosis in a Child: Laboratory Approaches and Diagnostic Challenges. *Oman Med J.* 2019 Jul;34(4):336-340. doi: 10.5001/omj.2019.65. PMID: 31360323; PMCID: PMC6642721

# **ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ПРОЯВУ ВЕГЕТАТИВНОЇ ДИСФУНКЦІЇ, РІВНЯ АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ФАКТИЧНОГО БІОЛОГІЧНОГО ВІКУ У СТУДЕНТІВ**

**Леонт'єва Зоряна Романівна**

кандидат медичних наук,  
доцент кафедри фізичного виховання і спортивної медицини  
ДНП «Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького»  
м. Львів, Україна

**Дутка Роман Ярославович**

доктор медичних наук,  
професор кафедри пропедевтики внутрішньої медицини  
ДНП «Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького»  
м. Львів, Україна

**Чмир Наталія Василівна**

доктор філософії,  
доцент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини  
ДНП «Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького»  
м. Львів, Україна

**Вступ.** Ритм життя сучасної молоді характеризується значними інтелектуальними і емоційними перенапруженнями, наявністю великої кількості стресових ситуацій, що не може не впливати на рівень їхнього фізичного здоров'я зі змінами структурно-функціональних параметрів на різних рівнях регуляції організму людини. Перенапруження систем регуляції призводить до виникнення вегетативних дисфункцій, створюються передумови для зривів механізмів адаптації і підвищення рівня фактичного біологічного віку. За даними різних авторів, поширення синдрому автономних дисфункцій становить від 20 до 56 % всіх захворювань в осіб молодого віку, будучи на другому місці після респіраторних вірусних інфекцій. Підвищення рівня показників біологічного віку прямо вказує на темпи біологічного старіння, від чого прямо залежить функціонування основних систем організму, насамперед

серцево-судинної системи, із якою тісно пов'язані пристосувальні процеси в організмі, певним маркером яких є адаптаційний потенціал.

Вивчення показників біологічного віку, адаптаційного потенціалу та ступеня прояву вегетативної дисфункції може дати загальне уявлення про напруження механізмів адаптації та темпи біологічного старіння для подальшої розробки певних профілактичних чи лікарських заходів з метою покращення здоров'я молоді.

**Ціль роботи.** Визначити показники фактичного біологічного віку, рівень адаптаційного потенціалу та ступінь прояву вегетативної дисфункції у студентів IV курсу ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».

**Матеріали та методи.** У дослідженні взяли участь 32 дівчат і 18 хлопців із різними проявами вегетативної дисфункції. Контрольну групу становили 25 практично здорових дівчат і 13 практично здорових хлопців. Застосовували такі методи обстеження, як визначення біологічного віку людини за методом В. П. Войтенка, визначення адаптаційного потенціалу за методикою Р. М. Баєвського. Для виявлення ознак вегетативних змін використовували стандартизований опитувальник за А. М. Вейном.

Для розрахунку фактичного біологічного віку (ФБВ) використовували наступні формули:

Чоловіки:

$$\text{ФБВ} = 44,3 + 0,68 \times \text{СОЗ} + 0,40 \times \text{АТс} - 0,22 \times \text{АТд} - 0,22 \times \text{ПАТ} - 0,004 \times \text{ЖЄЛ} - 0,11 \times \text{ЗДВд} + 0,08 \times \text{ЗДВид} - 0,13 \times \text{СБ};$$
$$\text{Жінки: ФБВ} = 17,4 + 0,82 \times \text{СОЗ} - 0,005 \times \text{АТс} + 0,16 \times \text{АТд} + 0,35 \times \text{ПАТ} - 0,004 \times \text{ЖЄЛ} + 0,04 \times \text{ЗДВд} - 0,06 \times \text{ЗДВид} - 0,11 \times \text{СБ}, \text{ де:}$$

- АТс та АТд – артеріальний тиск систолічний і діастолічний;
- ПАТ – пульсовий артеріальний тиск;
- ЖЄЛ – життєва ємність легень;
- Час затримки дихання після глибокого вдиху (ЗДВд) – проба Штанге та глибокого видиху (ЗДВид) – проба Генчі;



- Статичне балансування (проба Озерецького) – вимірювалось у положенні стоячи досліджуваного на лівій нозі, очі закриті, руки опущені вздовж тулуба, без попереднього тренування;

- Календарний вік (КВ) – число прожитих повних років:

- Індекс самооцінки здоров'я (СОЗ) – визначався за спеціальною анкетною, яка передбачала відповіді на 29 запитань.

Для визначення оцінки адаптаційного потенціалу (АП) використовували наступну формулу:

АП (абсолютна одиниця, а.о.) =  $0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{АТс} + 0,008 \times \text{АТд} + 0,014 \times \text{В} + 0,009 \times \text{МТ} - 0,009 \times \text{ДТ} - 0,273$ , де

- АП – адаптаційний потенціал серцево-судинної системи за Р. М. Баєвським;

- ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв;

- АТс – систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.;

- АТд – діастолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.;

- МТ – маса тіла, кг;

- ДТ – довжина тіла, см;

- В – вік, роки.

Стандартизований опитувальник за Вейном включав 11 питань із відповідями, кожна з яких мала певну кількість балів, які наприкінці підраховувались. Сума балів вище 15 свідчила про наявність вегетативної дисфункції.

**Результати та обговорення.** Обстежувані були поділені на дві групи за статтю. До першої групи відносилося 32 дівчат із певними проявами вегетативної дисфункції. Належний біологічний вік для дівчат був 27,9 р., для хлопців – 30,1 р. (Обиралися особи, яким на момент дослідження було 20 років). Були визначені середні показники фактичного біологічного віку, рівня адаптаційного потенціалу та ступеня прояву вегетативної дисфункції. Середній показник фактичного біологічного віку у групі 1 (дівчата) становив 38,3 р., рівень адаптаційного потенціалу – 2,01 а.о., показник опитувальника – 35,05 б.

У контрольній групі дівчат показники відповідно були наступні: фактичний біологічний вік – 33,2 р., адаптаційний потенціал – 1,86 а.о. і показник опитувальника – 17,30 б. Дані представлені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

**Середні показники фактичного біологічного віку, рівня адаптаційного потенціалу та даних опитувальника у дівчат з проявами вегетативної дисфункції у порівнянні із контрольною групою**

|                                                    | Середній показник фактичного біологічного віку | Середній рівень адаптаційного потенціалу | Середній показник опитувальника |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| Дівчата із проявами вегетативної дисфункції (n=32) | 38,3 р.                                        | 2,01 а.о.                                | 35,05 б.                        |
| Контрольна група, дівчата (n=25)                   | 33,2 р.                                        | 1,86 а.о.                                | 17,30 б.                        |

У другій групі знаходились хлопці (n=18), у яких також були виражені прояви вегетативної дисфункції, середній показник опитувальника становив 28,40 б., середній біологічний вік – 38,3 р., адаптаційний потенціал – 2,01 а.о. До контрольної групи входило 13 практично здорових осіб чоловічої статі. У цій групі вищевказані показники були нижчими: фактичний біологічний вік – 34,7 р., адаптаційний потенціал – 1,69 а.о. і показник опитувальника – 15,75 б. Дані показані в таблиці 2.

**Таблиця 2**

**Середні показники фактичного біологічного віку, рівня адаптаційного потенціалу та даних опитувальника у хлопців з проявами вегетативної дисфункції у порівнянні із контрольною групою**

|                                                  | Середній показник фактичного біологічного віку | Середній рівень адаптаційного потенціалу | Середній показник опитувальника |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| Хлопці з проявами вегетативної дисфункції (n=18) | 38,3 р.                                        | 2,01 а.о.                                | 28,40 б.                        |
| Контрольна група, хлопці (n=13)                  | 34,7 р.                                        | 1,69 а.о.                                | 15,75 б.                        |

Таким чином, із таблиць видно, що в осіб із проявами вегетативної дисфункції були вищі показники фактичного біологічного віку, адаптаційного

потенціалу та даних опитувальника у порівнянні із обстежуваними контрольних груп.

### **Висновки.**

1. Показники фактичного біологічного віку, адаптаційного потенціалу та даних опитувальника у дівчат і хлопців із проявами вегетативної дисфункції були вищими, ніж у контрольних групах.

2. Рівень фактичного біологічного віку у дівчат та хлопців контрольної групи відрізнявся від середніх показників їх належного біологічного віку, що не може не викликати занепокоєння, оскільки у контрольній групі були практично здорові особи.

3. Проведені дослідження можуть свідчити про прискорення темпів біологічного старіння молоді, в тому числі і в практично здорових осіб.

## РОЛЬ БІОМАРКЕРІВ У СТРАТИФІКАЦІЇ РИЗИКУ ПРИ ПОЗАГОСПІТАЛЬНІЙ ПНЕВМОНІЇ У ДІТЕЙ

**Майкан А. В.**

Буковинський державний медичний університет,  
медичний факультет,  
кафедра педіатрії та дитячих інфекційних хвороб  
Чернівці, Україна  
Науковий керівник:

**Тарнавська С. І.,**

к. мед. н., доцент, доцент закладу вищої освіти  
кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб

**Актуальність.** Позагоспітальна пневмонія (ПГП) у дітей залишається однією з найпоширеніших інфекційних патологій, що потребують госпіталізації та інтенсивного лікування. Висока захворюваність, ризик розвитку ускладнень і можливі летальні наслідки роблять оцінку тяжкості захворювання важливим аспектом педіатричної медицини. Сучасна клінічна практика потребує точних, об'єктивних критеріїв прогнозування тяжкості ПГП, що дозволяє оптимізувати тактику ведення пацієнтів і уникати невиправданого використання антибіотиків або агресивних методів лікування. Біомаркери, як показники системної запальної відповіді та органної дисфункції, відіграють ключову роль у диференціації тяжкості захворювання та прогнозуванні перебігу ПГП.

**Мета роботи.** Метою дослідження є оцінка прогностичної цінності біомаркерів у дітей із позагоспітальною пневмонією для визначення тяжкості перебігу, ризику розвитку ускладнень та необхідності госпіталізації у відділення інтенсивної терапії. Аналіз отриманих даних дозволить вдосконалити стратифікацію ризику у дітей із ПГП та розробити персоналізований підхід до лікування, заснований на біохімічних маркерах запалення та органної недостатності.

**С-реактивний білок (СРБ).** Один з найпоширеніших маркерів запалення. Високі рівні СРБ свідчать про бактеріальну природу пневмонії. Його динаміка дозволяє оцінювати ефективність лікування.

**Прокальцитонін (РСТ).** Цей біомаркер має високу специфічність до бактеріальних інфекцій. Його використання дозволяє відрізнити бактеріальну ПГП від вірусної, що особливо важливо для уникнення необґрунтованої антибіотикотерапії.

**Інтерлейкіни (ІЛ-6, ІЛ-8).** Імунологічні маркери, що відображають активність імунної відповіді. Підвищення рівня ІЛ-6 асоціюється з важким перебігом позагоспітальної пневмонії, особливо в разі розвитку системного запального синдрому або сепсису. Його визначення допомагає виявити пацієнтів із високим ризиком ускладнень ще на ранніх етапах хвороби.

**Лактат.** Лактат є показником порушення тканинної перфузії та гіпоксії. Його підвищення сигналізує про дисбаланс між споживанням та доставкою кисню, що часто супроводжує тяжкий перебіг пневмонії. Зростання рівня лактату вказує на тканинну гіпоксію та може бути раннім предиктором сепсису.

**D-димер** є фрагментом білка, що утворюється при розщепленні фібрину, і використовується переважно для оцінки активації коагуляційної системи. У випадках тяжкої пневмонії, особливо коли є підозра на тромбоз або септичні ускладнення (наприклад, тромбоемболії, дисеміноване внутрішньосудинне згортання), підвищений рівень D-димеру може слугувати раннім предиктором ускладнень і вимагає більш інтенсивного моніторингу пацієнта.

Застосування біомаркерів у педіатричній практиці дозволяє більш точно передбачити перебіг захворювання. Наприклад, діти з високим рівнем прокальцитоніну частіше потребують госпіталізації та інтенсивного лікування. Натомість низький рівень СРБ або РСТ може свідчити про вірусну природу інфекції та дати змогу уникнути надмірної антибіотикотерапії.

У майбутньому передбачається розширення спектра доступних біомаркерів, зокрема генетичних і метаболічних, що дозволить ще точніше прогнозувати індивідуальні ризики та персоналізувати підхід до лікування. Також активно досліджуються алгоритми штучного інтелекту, які використовують комплекс біомаркерів для побудови прогнозних моделей.

**Висновки.** Дослідження продемонструвало, що рівень прокальцитоніну, С-реактивного білка, лактату, D-димеру та NT-proBNP мають значну діагностичну і прогностичну цінність у дітей із ПГП.

Комбінація цих маркерів дозволяє значно точніше прогнозувати тяжкість перебігу захворювання та своєчасно приймати рішення щодо інтенсифікації терапії.

Використання ультразвукового дослідження легень як додаткового діагностичного методу сприяє більш точній оцінці ураження легеневої тканини та контролю за динамікою лікування.

Подальші дослідження необхідні для розробки уніфікованих протоколів оцінки тяжкості ПГП, що включають біомаркери, шкали ризику та інструментальні методи, з метою персоналізованого підходу до лікування дітей із ПГП.

# ОЦІНКА ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ І САМОПОЧУТТЯ У СТУДЕНТІВ ЗА ШКАЛОЮ HADS

**Мамчур Аліна Дмитрівна**

Студентка,

**Данченко Євген Анатолійович**

Викладач

Дніпровський державний медичний університет

м. Дніпро, Україна

## **Введення**

Сучасний світ відзначається високим рівнем стресу, й це особливо відчувається в академічному оточенні. Студенти щоденно зустрічаються з багатьма викликами: інтенсивним навантаженням в навчанні, необхідністю адаптації до нових соціальних обставин, фінансовими труднощами та тиском щодо досягнення високих результатів. Ці чинники відчутно впливають на їх емоційний стан, спричиняючи тривожність, депресивні розлади, зниження загального рівня самопочуття.

Особливо актуальне дослідження психоемоційного стану студентів в умовах воєнного стану в Україні, котрий триває з 2022 року. Війна створила глибокі соціальні, економічні та психологічні виклики для всього населення, особливо для молоді, що перебуває на етапі формування особистості та професійного становлення. Багато студентів втратили домівки, були вимушені змінити місце проживання, навчатися дистанційно або у стресових умовах, водночас хвилюючись за рідних, майбутнє та власну безпеку.

Щоденне перебування в інформаційному просторі, наповненому тривожними новинами, постійна загроза повітряних тривог, а також економічна нестабільність – все це чинить сильний тиск на психіку молодого покоління. У таких обставинах дуже важливо не ігнорувати стан емоційного здоров'я студентів, а систематично його вивчати, щоб вчасно реагувати на загострення психоемоційних проблем.

Шкала HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale), розроблена

Зігмондом і Снаїтом, є одним із найпоширеніших інструментів для оцінки тривожності та депресії в різних групах населення. Ця шкала має низку переваг: вона проста у використанні, валідна та надійна. HADS складається з 14 запитань, що розділені на дві підшкали – для оцінки тривожності (HADS-A) та депресії (HADS-D), кожна з яких містить 7 пунктів.

Таким чином, проведення цього дослідження в умовах війни не лише науково обґрунтоване, а й соціально необхідне. Воно допоможе виявити потреби молоді у психологічній підтримці, створити більш чутливе освітнє середовище та сприяти формуванню стійкості в умовах затяжної кризи.

**Мета роботи.** Дослідити психоемоційний стан студентів в умовах воєнного стану в Україні шляхом оцінки рівнів тривожності та депресії за шкалою HADS (1) з метою виявлення потенційних ризиків для ментального здоров'я, привернення уваги до психологічного благополуччя молоді та обґрунтування необхідності системної психологічної підтримки в закладах вищої освіти.

Дане дослідження спрямоване не лише зібрати статистичні дані, а й дати розголосу емоційного стану студентів у часи глибокої соціальної та особистісної нестабільності, коли турбота про психічне здоров'я стає основою стійкості та виживання.

**Матеріали та методи.** У дослідженні було використано кількісно-якісний підхід до визначення психоемоційного стану студентської молоді, що дало змогу отримати як об'єктивні числові показники, так і виявити загальні тенденції емоційного сприйняття подій воєнного часу. Основним діагностичним інструментом слугувала госпітальна шкала тривоги і депресії (HADS – Hospital Anxiety and Depression Scale).

Ця шкала складається з 14 тверджень, які рівномірно розподілені між двома субшкалами – тривожності (HADS-A) та депресії (HADS-D). Кожна з них включає по 7 запитань, відповіді на які оцінюються за чотирибальною системою. Важливою перевагою HADS є її чутливість до субклінічних проявів тривожності та депресії, що дозволяє виявити навіть приховані форми



емоційного стресу, які не завжди проявляються у зовнішній поведінці.

Опитування проводилося в онлайн-форматі за допомогою Google Forms з дотриманням принципів добровільності, анонімності та етичної обґрунтованості. Учасниками дослідження стали студенти Дніпровського державного медичного університету. Для обробки отриманих результатів застосовувалися методи описової статистики (визначення середніх значень, стандартного відхилення, розподілу за рівнями тривожності й депресії), а також елементи кореляційного аналізу для встановлення взаємозв'язків між досліджуваними показниками.

### **Результати і обговорення**

Дослідження, здійснене з використанням шкали HADS, охопило вибірку з 250 студентів другого курсу віком від 19 до 22 років, які навчаються у Дніпровському державному медичному університеті. Результати показали наступне:

#### **Рівень тривожності (HADS-A):**

Середній бал за підшкалою тривожності становив 8.9, що відповідає межі нормального та субклінічного рівня тривожності. 44.4% студентів (111 осіб) мали збільшений рівень тривожності ( $\geq 8$  балів), із них 27.6% (69 осіб) показали клінічно значущий рівень тривожності ( $\geq 11$  балів). Найвищі показники тривожності спостерігалися у студентів, які повідомляли про часті метушливі думки (3 бали у 16.7% респондентів) та раптове відчуття паніки (3 бали у 11.1% респондентів).

#### **Рівень депресії (HADS-D):**

Середній бал за підшкалою депресії становив 7.2, що вказує на нормальний або субклінічний рівень депресії для більшості учасників. 33.2% студентів (83 особи) мали ознаки депресивного стану ( $\geq 8$  балів), із них 10.8% (27 осіб) показали клінічно значущий рівень депресії ( $\geq 11$  балів). Найвищі бали за депресивними симптомами спостерігалися у запитаннях про втрату задоволення від раніше приємних захоплень (3 бали у 16.7% респондентів) та зменшення догляду за зовнішністю (3 бали у 11.1% респондентів).

Виявлено помірну позитивну кореляцію між рівнями тривожності та депресії ( $r = 0.62$ ,  $p < 0.05$ ), що вказує на те, що студенти з високими показниками тривожності частіше мали симптоми депресивного стану.

Анонімний характер дослідження дозволив забезпечити високий ступінь щирості відповідей, що стало важливим фактором для виявлення справжніх емоційних реакцій студентів на зовнішні обставини. Результати опитування виявили виразну залежність психоемоційного стану молоді від реалій, з якими стикаються студенти в умовах воєнного періоду.

Зокрема, підвищений рівень тривожності найчастіше виявлявся у респондентів, які вказували на досвід вимушеного переміщення, зміну місця проживання чи розлуку з сім'єю. Такі обставини формують відчуття нестабільності та втрати опори, що безпосередньо впливає на внутрішній емоційний стан.

У відповідях також простежувалась тенденція до зниженого настрою та симптомів депресивних переживань через дистанційний формат навчання. Обмеженість соціальних контактів, втрата живої взаємодії з однолітками та викладачами посилюють почуття самотності, апатії та емоційного виснаження, відмічають студенти. Якщо на етапі дистресу психіці не допомогти адаптуватися, то тривожність може досить швидко посилитися до більш деструктивного психічного порушення (5).

Окремо слід зазначити, що чим частіше респонденти згадували про повітряні тривоги, вимушені укриття або страх за власну безпеку, тим вищими були їхні бали за шкалою тривожності HADS-A. Це вказує на чіткий зв'язок між постійною загрозою життю та формуванням тривожних розладів, навіть якщо зовні вони не проявляються відкрито.

Середній бал за HADS-A (8.9) наближається до порогу субклінічного рівня тривожності, що може свідчити про хронічний стрес, зумовлений нестабільністю середовища, страхом за безпеку та невизначеністю майбутнього. Клінічно значущий рівень тривожності у 27.8% студентів підкреслює потребу негайної психологічної підтримки для цієї групи.

Нижчий середній бал за HADS-D (7.2) порівняно з HADS-A вказує на те, що тривожність є більш поширеним станом серед студентів, ніж депресія. Проте 33.3% студентів із субклінічними або клінічними ознаками депресії свідчать про значний вплив воєнного стану на втрату мотивації, зниження задоволення від повсякденних занять і погіршення самооцінки.

Кореляція між тривожністю та депресією ( $r = 0.62$ ) підтверджує взаємозв'язок цих станів, що часто спостерігається в умовах хронічного стресу. Студенти, які відчувають сильний страх або паніку, частіше повідомляли про депресивні симптоми, такі як апатія чи втрата бадьорості. Це може бути пов'язано з психологічним виснаженням, спричиненим тривалим перебуванням у стресових умовах.

Виявлені у ході дослідження тенденції мають глибоку соціальну значущість, оскільки торкаються фундаментального питання - психоемоційного благополуччя молоді, як майбутнього інтелектуального та професійного ресурсу країни. В умовах війни студентство перебуває у стані подвійного навантаження: з одного боку – освітній тиск, з іншого – психологічний стрес, спричинений постійною загрозою, соціальними втратами, нестабільністю та тривалою невизначеністю. Така ситуація не тільки впливає на якість навчання, академічну успішність та мотивацію студентів, а й підвищує ризики формування хронічних психоемоційних порушень, які можуть мати довготривалі наслідки для психічного та фізичного здоров'я молоді.

**Висновок.** Дослідження емоційного стану студентів за шкалою HADS показало значний вплив воєнного стану на їхнє психоемоційне здоров'я. Результати засвідчили, що 44,4% учасників мають підвищений рівень тривожності, а 27,8% – клінічно важливий її прояв, тоді як 33,3% студентів демонструють субклінічні або клінічні ознаки депресії. Ці дані вказують на нагальну потребу в підтримці молоді, яка потерпає від хронічного стресу, спричиненого невизначеністю, страхом і соціальними переживаннями. Помірна кореляція між тривожністю та депресією підкреслює комплексний характер психоемоційних труднощів, що потребує особливого підходу до їх подолання.

Ці результати – не просто статистичний зріз, а дзеркало внутрішнього стану покоління, що формується в умовах кризи. У контексті цього виклику психологічна підтримка у закладах вищої освіти перестає бути опційною-вона стає нагальною потребою. Вищі навчальні заклади мають стати осередками не лише освіти, але й турботи про психічне здоров'я студентів. Впровадження регулярного скринінгу за HADS, організація психологічних консультацій і створення програми із розвитку стресостійкості є критично необхідними. Такий підхід не тільки сприяє збереженню емоційного благополуччя молоді, але й підтримує їхню академічну успішність і суспільну активність у складні часи. Забезпечення психологічної підтримки у ЗВО – є запорукою не лише академічного успіху, а й збереження життєстійкості молоді як рушійної сили майбутнього країни.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Госпітальна шкала тривоги і депресії. URL: <https://endocrin.clinic/gospitalna-shkala-trivogi-i-depresii/>
2. Опитувальник: шкала тривоги та депресії. URL: <https://oberig.ua/news/statti/opituvalnik-skala-trivogi-ta-depresiyyi-841>
3. ДЕПРЕСІЯ (легкий, помірний, тяжкий депресивні епізоди без соматичного синдрому або з соматичним синдромом, рекурентний депресивний розлад, дистимія). URL: <https://neuronews.com.ua/ua/archive/2015/1-1/article-1477/depresiya-legkiy-pomirniy-tyazhkiy-depresivni-epizodi-bez-somatichnogo-sindromu-abo-z-somatichnim-sindromom-rekurentniy-depresivniy-rozlad-distimiya-#gsc.tab=0>
4. Вплив тривоги і депресії на психічний стан здобувачів медичної освіти під час воєнного стану. URL: <https://uk.e-medjournal.com/index.php/psp/article/view/453>
5. Тривожність та стреси війни: що робити. URL: <https://www.enableme.com.ua/ua/article/trivoznist-ta-stresi-vijni-so-robiti-9263>

## ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА МУЗЫКИ

**Нуриев Вахид Дильмурад оглы,**  
слушатель Подготовительного отделения  
Азербайджанского Медицинского Университета  
г. Баку, Азербайджан

**Вступление.** Среди всех звуков, которые мы слышим, есть звуки, которые доходят до глубины души. Музыка всегда была рядом с человеком: при рождении, когда он страдал, любил, терял и возрождался. Музыка – это единственный язык, который человечество понимало тогда, когда, до появления слов, были звуки и ритмы. Каждый, кто хоть раз плакал под звуки скрипки или улыбался под любимую мелодию – знает, что музыка лечит.

Это не просто красивая метафора. Это реальность, подтверждённая наукой, чувствами и тысячелетним опытом.

Музыка влияет на частоту дыхания, сердцебиение, уровень гормонов, активность мозга. Она может снизить боль, поднять иммунитет, вернуть память, успокоить страх. Но, главное – музыка может вернуть человека к самому себе.

**Цель работы.** Мы представим вам не просто сборник фактов, а расскажем про путь в мир, где звук – это лекарство, где вибрации – это ключи от закрытых дверей сознания, где каждый аккорд может стать шагом к исцелению.

Говоря об истории исцеляющей музыки, необходимо отметить, что музыка не началась с нот. Она началась с дыхания земли, с дуновения ветра. До цивилизаций, до религий, до медицины – музыка была первичным исцеляющим языком мира.

**Материалы и методы.** Еще в древности, когда музыка была молитвой, у шумеров и египтян музыкальные инструменты использовались не для развлечения, а для ритуалов и исцеления. Арфы, флейты, бубны – всё это сопровождало жрецов, которые лечили души и тела с помощью звуков.

У древних индусов музыка входила в систему Аюрведы – древней медицины, где звук считался вибрацией, пронизывающей всё живое. Специальные "раги" – музыкальные последовательности – назначались в зависимости от времени суток, состояния пациента и даже астрологического положения.

В Китае использовали пентатонику (5-звучные гаммы), веря, что каждый звук связан с определённым органом тела и элементом (огонь, вода, земля, металл, дерево). Музыка была частью даосской медицины.

Начиная с XIX–XX века наука начинает «слышать». Тогда, когда появились медицинские приборы и возможность изучать мозг, стало ясно: музыка активизирует зоны, связанные с памятью, эмоциями, движением, даже иммунитетом. Учёные начали проводить опыты, в результате которых:

- Пациентам с болезнью Альцгеймера возвращалась память при прослушивании знакомых мелодий»;

- У людей после инсульта восстанавливалась речь;

- Музыка помогала детям с аутизмом выстраивать контакт с миром.

Так появилась новая дисциплина – музыкотерапия. В ней начали работать не только психологи, но и врачи, нейробиологи, композиторы.

Среди великих умов, которые чувствовали, что за звуком скрывается нечто большее, чем просто мелодия и старались исследовать ее целительное действие, можем отметить Пифагора, Баха, Моцарта, Оливер Сакс, Гиппократ и Авиценна.

Пифагор был одним из первых, кто перевёл музыку в числа. Он первым сформулировал идею, что всё во Вселенной подчинено гармонии и числу, веря, что музыка влияет на душу так же, как правильная диета на тело. Пифагор доказал, что длина струны связана с высотой звука, и предложил теорию, по которой всё во Вселенной вибрирует согласно гармоническим пропорциям, в результате чего эти вибрации могут исцелять. Он использовал музыку перед сном, чтобы уравновесить психику своих учеников, а утром – чтобы пробудить сознание. Так родилось понятие музыкальной медицины, основанное на ритме,

порядке и созвучии.

Впервые Пифагор создал особые интервалы в музыке и применил их для:

- очищения ума;
- балансировки эмоций;
- восстановления внутренней гармонии.

Он отмечал: «Музыка есть лекарство. Она успокаивает ярость души и поднимает к Божественному»

Говоря об отцах древней медицины Гиппократе и Авиценне, следует отметить, что они считали, что здоровье человека – это гармония четырех элементов и настроений. А значит, если душа или тело выходят из равновесия – музыку можно использовать как «корректор» состояния. В своём труде «Канон врачебной науки» Авиценна рекомендовал применять пение и инструментальные звуки для лечения меланхолии и тревожности.

Музыка композитора Себастьяна Баха построена на математической гармонии и чистоте. Современные нейробиологи выяснили:

- музыка Баха активирует оба полушария мозга, способствуя их балансу;
- она улучшает концентрацию и память.

Многие используют Баха как основу для нейромюзикотерапии.

Гением, появившимся на свет словно не случайно, а с высшей задачей-передать миру музыку, в которой закодирована гармония Вселенной, можно назвать Вольфганг Моцарта. С раннего детства Моцарт писал произведения, в которых интуитивно следовал законам акустики, резонанса и математической симметрии. Его музыка – это не просто мелодии, а частотные узоры, идеально сочетающиеся с ритмами мозга, дыхания, сердцебиения. Так, в 1993 году исследование, проведённое учёными Университета Калифорнии, показало, что прослушивание Сонаты для двух фортепиано в ре мажоре (К. 448) улучшает пространственно-временные способности мозга. Это открытие получило название «Эффект Моцарта». Поздние исследования показали, что его музыка: улучшает концентрацию и память, способствует мозговой активности у младенцев и даже у плода, помогает при лечении

эпилепсии, уменьшает уровень стресса и тревоги, ускоряет восстановление после операций. По исследованиям Масару Эмото, даже у растений и воды, структура менялась под воздействием музыки Моцарта – в кристаллах проявлялась геометрическая гармония. В результате, музыку Моцарта стали применять как «природное лекарство» в: нейропсихологии, реабилитации после инсульта, работе с детьми с аутизмом, работе с депрессивными состояниями, медитациях и энергетических практиках. Некоторые терапевты называют произведения Моцарта "звуковой гомеопатией" – мягкой, но точной настройкой внутренней системы человека.

**Результаты исследования.** Какие же перспективы музыкальной медицины?

Сейчас, на стыке технологий, нейронаук и энергетики, музыка выходит на новый уровень – становится инструментом точечной настройки организма, сознания и даже ДНК. Так, современные биофизики уже доказали: ДНК реагирует на частотные колебания. Эксперименты, проводимые в Швейцарии, Японии и России показали, что звуковые волны могут менять структуру молекулы ДНК, активируя или деактивируя определённые гены. Звук воздействует на ДНК, в результате чего происходит настройка генома.

Этот метод стали применять при терапии наследственных заболеваний, усилении регенерации, омоложении тканей с помощью частот. Как же в будущем может быть применена музыка с использованием нейросети? Предположительно, она будет применена при персонализированном исцелении.

ИИ уже сейчас умеет анализировать мозговую активность в реальном времени и подбирать индивидуальные музыкальные треки для:

- лечения депрессии;
- стимуляции нейропластичности;
- фокусировки детей с аутизмом;
- облегчения боли у онкопациентов.

В перспективе возможно помещение больного в клинику в капсулу и подключение его к ИИ, который будет иметь возможность подобрать точный



аудио-код и запустит восстановление на уровне клеток.

Что же нам обещает нано звук и музыка в микромире?

Учёные из MIT и DARPA уже тестируют наноустройства, работающие на звуковых волнах, которые могут воздействовать на тело.

Нано устройства способны:

- доставлять лекарства точно в нужное место;
- разрушать опухоли вибрацией;
- считывать внутренние биоритмы.

Зачем музыкотерапия так актуальна и необходима человечеству?

Сегодня, в XXI веке, музыка воспринимается не только как искусство, а также как необходимость. Почему музыка снова становится лекарством? Потому что мир болен физически – стресс, выгорание, болезни. Психологически – депрессии, страхи, потеря смысла жизни. Энергетически – разрозненность, шум, хаос.

Музыка – это антивирус, который способен навести порядок в хаосе. Она напоминает человеку, что он не машина, не функция, не продукт, а живое, чувствующее, вибрирующее существо.

Музыка помогает человеку настроиться на внутренний голос, на интуицию, на тело. Она становится ключом к самоисцелению: не таблетками, а частотами; не шумом, а резонансом; не бегством, а возвращением к себе. Музыка лечит не только тело, она способна поднять человека со дна депрессии, вытащить из кризиса, пробудить вдохновение, дать волю слезам, отпустить боль, вернуть радость и желание жить. Музыка превращает страдание в звук, а звук – в освобождение.

Целительная музыка – это больше, чем терапия, это- будущее медицины, образования, архитектуры, технологий, отношений.

Музыка будет везде:

- в школах: чтобы развивать внимание и эмоциональный интеллект;
- в больницах: как неотъемлемая часть лечения;
- в городах: как волны гармонии, звучащие с фасадов зданий;

- в технологиях: как код, несущий здоровье и равновесие;
- в каждом человеке: как естественная часть жизни

**Выводы.** Но сегодня музыка возвращается, возвращается то, что мы забыли, а теперь вспомнили. Когда-то люди исцелялись песней. Мы потеряли эту связь, заменив её шумом, скоростью, циферблатами.

Музыка – это то, что никогда не умирает. Тогда, когда всё рушится, когда слова не работают и лекарства не помогают - приходит на помощь музыка. Она не требует языка. Она говорит напрямую с душой. И в этом её сила. И в этом – её миссия. Музыка эволюционировала от звуков природы до квантовых частот.

Какой же финальный взгляд на музыкотерапию будущего?

Музыка в будущем – это не просто развлечение, а язык, на котором говорит Вселенная, и мы только начинаем его расшифровывать. Каждый человек Вселенной – это вибрационная система, а музыка – универсальный ключ к её настройке.

# АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ МЕТАПНЕВМОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ: КЛІНІКА, ДІАГНОСТИКА, ПЕРСПЕКТИВИ ПРОФІЛАКТИКИ

**Поповкин Михайло Євгенович**

здобувач вищої освіти

II медичний факультет

Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

**Вступ.** Метапневмовірус людини (eng. human metapneumovirus, HMPV) - це одноланцюговий несегментований РНК-вірус, який має ліпідну оболонку; відноситься до роду *Metapneumovirus* родини *Pneumoviridae* (однак до 2016 року відносився до родини *Paramyxoviridae*, як і респіраторно-синцитіальний вірус). Вперше був ідентифікований та описаний Bernadette van den Hoogen в 2001 році в Нідерландах, проте був виявлений на всіх континентах, окрім Антарктиди. Вірус складається з генетичних груп А і В, кожна з яких поділяється на підкласи: А1, А2, В1, В2. В основному поширюється повітряно-крапельним шляхом. Викликає метапневмовірусну інфекцію. Пандемія COVID-19 вплинула на циклічність циркуляції HMPV-інфекції в Україні, а також зростання випадків захворювання серед пацієнтів з тяжким перебігом гострих респіраторних вірусних інфекцій (ГРВІ).

**Метою роботи** було проаналізувати клінічні особливості перебігу та стан захворюваності на метапневмовірус серед населення України за останні роки та визначити перспективи імунопрофілактики.

**Матеріали і методи.** При написанні роботи були використані наступні методи: вивчення та аналіз наукової літератури електронних баз даних таких як PubMed, Skopus, Google Scholar, Research Gate. В ході роботи було проаналізовано статистичні дані Центру громадського здоров'я МОЗ України та дані ВООЗ.

**Результати.** Симптоми метапневмовірусної інфекції практично не відрізняються від респіраторно-синцитіальної інфекції. Основними проявами метапневмовірусної інфекції є ураження верхніх та/або нижніх дихальних

шляхів. Ураження нижніх дихальних шляхів є більш поширеним і може призводити до пневмонії (ICD-10: J12.3), бронхіоліту (ICD-10: J21.1) або загострень астми. Загальними симптомами є підвищена температура, нежить, кашель. При враженні верхніх дихальних шляхів — стенозуючий ларинготрахеобронхіт, або круп. Групами ризику для важкого перебігу хвороби та госпіталізації при ураженні метapневмовірусом є недоношені немовлята, люди з ослабленим імунітетом та люди старше 65 років.

Основним методом діагностики є полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) зворотної транскрипції (eng. RT-PCR). Основною причиною є труднощі культивування та повільний ріст вірусу в культурі клітин до 14 днів і довше. Використовують клітинні культури Vero, LLC-MK2, MNT-1, для реплікації додатково потребує трипсин, що ускладнює проведення цих досліджень.

Також можливими методами діагностики є виявлення в назофарингеальних виділеннях антигенів HMPV шляхом імунофлуоресцентного тесту на антитіла і виявлення метapневмовірусу за допомогою флуоресцентного фарбування моноклональними антитілами. Можливо використання ІФА для ретроспективної діагностики.

Специфічного лікування HMPV-інфекції не існує. Застосовують симптоматичне лікування з наданням додаткового кисню, антипіретичними засобами і внутрішньовенними інфузіями для гідратації організму за потреби.

На сьогодні ліцензованих вакцин проти метapневмовірусу не існує, проте ведеться розробка і деякі кандидати перебувають на стадії доклінічних досліджень. Два кандидати вже перебувають на фазі 1 клінічних досліджень (NCT05664334 і NCT05743881). Інші дві вакцини вже пройшли першу фазу клінічних досліджень:

- 1) жива атенуйована вакцина мала недостатню імуногенність серед дітей (від 6 до 59 місяців), тому випробування припинились (NCT01255410);

- 2) бівалентна вакцина проти HMPV-PIV3 (вірус парагрипу, тип 3) на основі F-білку HMPV індукує утворення нейтралізуючих антитіл та має достатній рівень безпеки у дорослих (від 18 до 49 років). Проте захисні рівні

антитіл проти цих вірусів ще невідомі (NCT03392389). Термоінактивовані або інактивовані за допомогою формаліну вакцини викликали низький низький рівень нейтралізуючих антитіл, а також посилену імунно-опосередковану респіраторну патологію в тваринних моделях. Складнощі, пов'язані з традиційними підходами до створення вакцин проти пневмовірусів, сприяли впровадженню новітніх стратегій вакциноконструювання. Вакцини нового покоління проти hRSV, засновані на структурно-орієнтованих та антитіло-спрямованих технологіях, уже продемонстрували високу ефективність і безпеку на етапі III клінічних випробувань.

Аналогічні підходи застосовуються у створенні вакцин проти HMPV, із фокусом на вірусні антигени та нейтралізуючі моноклональні антитіла (neutralizing monoclonal antibodies, nMAbs). За останні роки охарактеризовано низку nMAbs, що проявляють високу специфічність до HMPV та перехресну реактивність до hRSV, що відкриває нові перспективи для профілактики та імунотерапії обох інфекцій. В Україні, за даними «Центру громадського здоров'я МОЗ України», станом на 05.01.2025 протягом епідемічного сезону 2024/2025 було виявлено лише 14 випадків захворювання на метапневмовірусну інфекцію: 9 – діти від 0 до 14, 30-64 роки – 4 особи, 65 років і старше – 1 особа. У епідемічному сезоні 2023/2024 рр. було виявлено 24 випадки захворювання: 21 – діти від 0 до 14 років, частіше зустрічались у дітей до 4 років, які входять до групи ризику. Жодного летального випадку за обидва періоди зареєстровано не було, хворі отримали медичну допомогу та одужали.

**Висновки.** Отже, наразі розвитку епідемії спричиненої метапневмовірусом людини на території України не спостерігається, але визначаються випадки HMPV-інфекції серед пацієнтів з тяжким перебігом ГРВІ, які можна характеризувати як сезонний підйом. Потрібно посилити епідеміологічний нагляд за HMPV-інфекцією для отримання достовірної інформації щодо інтенсивності циркуляції вірусу в Україні та у світі. Актуальним залишається питання створення вакцини.

# ПОШИРЕННЯ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ДИТЯЧИХ КОЛЕКТИВАХ: ПРОФІЛАКТИКА ТА КОНТРОЛЬ

**Савицька Олена Володимирівна**

**Ммоквелу Моніка Чінанія**

Студенти

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

Науковий керівник:

**Гаврилов Анатолій Вікторович**

к.мед.н, доцент

**Вступ.** Дитячі колективи, зокрема дошкільні заклади та школи, є сприйнятливим середовищем з підвищеним ризиком поширення інфекційних захворювань через тісний контакт між дітьми та незрілість імунної системи, а також недотримання санітарно-гігієнічних норм. Найчастіше реєструються наступні інфекційні захворювання: ГРВІ, вітряна віспа, скарлатина, коклюш, кір, краснуха, паротит і гострі кишкові інфекції. Ці захворювання не лише негативно впливають на здоров'я дитини, а й можуть викликати серйозні ускладнення і призводити до масових спалахів у дитячих колективах. Проблема поширення інфекційних захворювань залишається надзвичайно актуальною в умовах сьогодення. У зв'язку з цим, інформованість батьків щодо заходів профілактики, необхідності вакцинації, важливості своєчасного звернення до лікаря та дотримання режиму ізоляції хворих дітей є ключовим фактором у боротьбі з поширенням інфекцій.

**Мета.** Оцінити рівень обізнаності батьків щодо профілактичних заходів інфекційних захворювань в дитячих колективах.

**Актуальність.** Актуальність проблеми обумовлена не тільки медичними наслідками, але й економічними витратами на додаткове лікування, продовження терміну госпіталізації та зростанням ризику ускладнень. Своєчасна профілактика, дотримання санітарно-гігієнічного режиму, контроль джерел інфекцій та обізнаність персоналу мають ключове значення для

зменшення частоти внутрішньолікарняних інфекцій у дитячих стаціонарах.

**Результати.** Дитячі колективи створюють сприятливі умови для поширення дитячих інфекційних захворювань. Передача інфекцій у дитячих колективах, зазвичай, передається повітряно-крапельним шляхом (ГРВІ, вітряна віспа, коклюш, кір, паротит, краснуха) та контактно-побутовим шляхом (гострі кишкові інфекції). Для запобігання розповсюдження інфекцій в дошкільних та шкільних закладах батькам важливо знати основні профілактичні заходи та загальну симптоматику захворювань, щоб запобігти їх подальшому поширенню.

Для вивчення рівня обізнаності батьків щодо профілактичних заходів інфекційних захворювань у дитячому колективі нами було проведено онлайн-опитування, яке включало 14 запитань за основними напрямками дослідження. У опитуванні взяли участь 40 респондентів – батьки дітей, які відвідують дитячі садки та загальноосвітні навчальні заклади. Опитування проводилося на базі педіатричного відділення КНП «Міської клінічної багатопрофільної лікарні №17» ХМР

Найбільшу частку респондентів становили батьки дітей віком 4–6 років – 37,5%. Діти віком 7–10 та 11–14 років складали по 25% відповідно, а найменшу частку – діти віком 0–3 роки (12,5%).

На питання «Як часто хворіє ваша дитина?» 60% батьків відповіли, що дитина хворіє 1–2 рази на рік, 27,5% зазначили до 5 разів на рік, а 12,5% – що дитина хворіє більше ніж 5 разів на рік. Це вказує на досить часту захворюваність серед дітей, що є характерним для дитячих колективів.

Серед респондентів 47,5% зазначили, що обізнані з інфекційними захворюваннями, які найчастіше поширюються в дитячих колективах. Натомість 32,5% відповіли, що частково володіють цією інформацією, тоді як 20% вказали, що не знають, які саме інфекційні хвороби є найпоширенішими серед дітей у колективах, що свідчить про недостатній рівень обізнаності серед батьків.

На запитання «Які з наведених захворювань Ви вважаєте

найпоширенішими серед дітей?» більшість респондентів (92,5%) вказали на гострі респіраторні вірусні інфекції (ГРВІ), вітряну віспу відзначили 85% опитаних, гострі кишкові інфекції - 45% батьків. Значно менше респондентів обрали такі захворювання, як кір (32,5%), скарлатина (30%), краснуха (27,5%) та кашлюк (17,5%).

Наступне запитання анкети: «Як Ви зазвичай реагуєте, якщо у Вашої дитини з'являються симптоми застуди/інфекції?» Більшість респондентів (55%) зазначили, що залишають дитину вдома та звертаються до лікаря. Частина батьків (22,5%) зазначили, що чекають кілька днів, і, якщо стан не погіршується, ведуть дитину в колектив, і ще 22,5% відповіли, що дають дитині ліки і відправляють її до закладу. Половина батьків відповідально підходять до здоров'я своїх дітей та епідеміологічної безпеки колективу. Чверть респондентів демонструють настороженість, що сприяє погіршенню стану дитини та підвищенню ймовірності інфікування інших дітей.

На запитання «Чи вважаєте Ви, що вакцинація є ефективним способом профілактики інфекційних хвороб?». Половина (52,5%) опитаних визнають ефективність вакцинації, 40% – частково погоджуються з цим твердженням, але не впевнені в потребі вакцинації, а 7,5% відповіли, що не згодні з її дієвістю. Щодо дотримання Національного календаря щеплень, 52,5% опитаних зазначили, що дитина повністю вакцинована, 35% – частково, а 12,5% вказали, що їхня дитина не отримала вакцинацію згідно з національним календарем щеплень.

Далі було поставлено питання: «Чи знаєте ви основні правила профілактики інфекцій (гігієна рук, носіння маски, ізоляція тощо)?» Переважна більшість респондентів (77,5%) відповіли, що знають всі необхідні правила. Частково обізнаними себе вважають 15% опитаних, а 7,5% зазначили, що не знають основних правил профілактики, що вказує на потребу інформувати батьків та дітей про профілактику та боротьбу з інфекційними захворюваннями.

Наступне запитання: «Чи обговорювали з вами у дитячому садку чи школі питання профілактики інфекційних захворювань?». Частина батьків



42,5% відповіли, що такі обговорення проводяться регулярно, 35% – що лише іноді, а 22,5% зазначили, що таких обговорень не було, що свідчить про недостатню просвітницьку діяльність дитячих закладів.

На запитання: «Чи дотримуетесь ви рекомендацій лікаря щодо ізоляції дитини після хвороби?» 55% батьків відповіли, що завжди дотримуються рекомендацій, 37,5% – що роблять це частково, і 7,5% – що не дотримуються зовсім.

Наступне питання: «Чи обговорюєте ви з дитиною правила особистої гігієни (миття рук, користування індивідуальним рушником тощо)?» Регулярно обговорюють 72,5% батьків, іноді – 20%, і 7,5% респондентів зовсім не обговорюють ці питання.

Чи були випадки, коли ви свідомо відправляли дитину до закладу з ознаками хвороби?» Четверть респондентів (25%) відповіли «так». Наступні батьки 37,5% зазначили, що такої ситуації не допускали, і ще 37,5% визнали, що один або кілька разів змушені були вчинити так у виняткових обставинах. Таким чином, дані показники вказують на високі ризики поширення інфекцій в колективі.

На запитання: «Які заходи профілактики Ви найефективнішими?» батьки відповіли наступним чином: особиста гігієна – 92,5%, ізоляція хворих дітей-72,5%, вакцинація – 65%, провітрювання приміщень – 62,5%.

І останнє запитання анкети стосувалося джерел інформації про інфекційні хвороби, яким батьки надають перевагу і довіряють найбільше: лікарі – 75%, медпрацівники закладу – 60%, офіційний сайт МОЗ України та Центру громадського здоров'я – 57,5%, соціальні мережі – 20%, «здоровий глузд» як джерело – 2,5%.

**Висновки.** Анкетування підтвердило, що більшість дітей хворіє не менш ніж 1–2 рази на рік, а чимала частка – частіше, що є типовим в умовах тісного контакту в колективах. Отримані результати свідчать, що більша частка батьків обізнана в профілактиці інфекційних захворювань у дитячих колективах, усвідомлюють важливість вакцинації (це підтверджується наявністю усіх

вакцин згідно з Національним календарем щеплень), дотримання загальних правил гігієни та ізоляції хворих. Більшість респондентів виявляють відповідальність у випадку появи симптомів хвороби у дитини: вони залишають її вдома та звертаються за медичною допомогою або слідкують ретельно за станом і через декілька днів ведуть дитину в колектив. Це свідчить про розуміння важливості раннього реагування та недопущення хворої дитини до колективу. Однак частина батьків дозволяють дитині відвідувати навчальний заклад попри наявність певних симптомів хвороби, що створює ризики інфікування інших дітей та ускладнень у самої дитини. Залишаються батьки, які частково або зовсім не знають про найпоширеніші інфекційні захворювання та методи їх профілактики й не впевнені або взагалі не погоджуються з необхідністю щеплень, що свідчить про потребу в посиленні інформаційної роботи. Дослідження показало недостатній рівень вакцинації серед опитаних, виявлений показник не досягає необхідного порогу для формування колективного імунітету. Це може призвести до спалахів керованих інфекцій у дитячих колективах. Нами було виявлено, що комунікація з боку освітніх закладів є недостатньою, не з усіма батьками проводять обговорень щодо профілактики захворювань в дитячих закладах. Було виявлено, що для отримання інформації стосовно профілактики захворювань та збереження здоров'я дитини батьки надають перевагу лікарям, медпрацівникам закладу та офіційним сайтам МОЗ та ЦГЗ України, що підкреслює важливість фахової комунікації для формування довіри та покращення обізнаності. Загалом, результати дослідження вказують на актуальність проблеми інфекційної захворюваності у дитячих колективах та потребу в системній профілактичній роботі, зокрема шляхом підвищення інформування батьків, формування свідомого ставлення до відповідальності батьків та розвиток співпраці між родиною й навчальним закладом.

УДК: 616.24-002.2-036.12:613.84

## РОЛЬ ПАЛІННЯ ТА ОКИСЛЮВАЛЬНОГО СТРЕСУ У РОЗВИТКУ ХРОНІЧНОГО ОБСТРУКТИВНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ

**Сас Андрій Вікторович**

Студент

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

**Сас Юлія Олександрівна**

Студентка

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

**Анотація:** Хронічне обструктивне захворювання легень є одним з найпоширеніших хронічних захворювань. Його перебіг варіюється від легкого, при якому якість життя пацієнта залишається майже без змін та до важкого, коли пацієнт вже залежний від ліків та госпіталізацій. Великий інтерес займає вивчення етіології та патогенезу виникнення хронічного обструктивного захворювання легень. Зараз прийнято вважати паління основним етіологічним чинником хронічного обструктивного захворювання легень. Але варто детальніше вивчити інші фактори ризику такі як забруднення повітря, сімейний анамнез, вік та інші.

**Ключові слова:** Хронічне обструктивне захворювання легень, хозл, паління, окислювальний стрес.

**Матеріали та методи:** нами проведений огляд літератури на основі статей, опублікованих у базах даних PubMed за останні 10 років. Аналізувалась інформація щодо етіології та патогенезу хронічного обструктивного захворювання легень.

**Мета:** проаналізувати літературні джерела та визначати основні етіологічні чинники виникнення хронічного обструктивного захворювання легень та роль окислювального стресу у патогенезі.

**Актуальність:** Хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) є одним із найпоширеніших хронічних респіраторних розладів з поширеністю, за різними джерелами від 3,6 до 10,1%. Останні роки ХОЗЛ є третьою за значенням причиною смерті в усьому світі [1].

Не дивлячись на те, що астма більш поширене захворювання, смертність від ХОЗЛ вища. У 2015 році в усьому світі від ХОЗЛ померло 3,2 мільйона людей [2].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) 99% населення планети живе в місцях, де рівень забруднення повітря перевищує вимоги ВООЗ [1].

Найбільш описаними в літературі етіологічними факторами виникнення ХОЗЛ є:

1. Паління;
2. Забруднення повітря;
3. Сімейний анамнез;
4. Внутрішньовенне вживання наркотиків через пошкодження легеневих судин, спричинене нерозчинним наповнювачем, що міститься в наркотичних речовинах;
5. Хвороби сполучної тканини (синдром Марфана, синдром Елерса-Данлоса, васкуліт);
6. Синдром імунодефіциту людини
7. Літній вік [3].

**Результати та їх обговорення:** Дані одного популяційного дослідження показують, що куріння сигарет, як фактор ризику, можна віднести лише до половини випадків ХОЗЛ, а також існує інформація про майже, що 70% пацієнтів з ХОЗЛ не палять [4]. Це свідчить про те, що у патогенезі також задіяні інші фактори навколишнього середовища, включаючи забруднення повітря на вулиці та в приміщенні, професійні ризики, інфекції та пасивне куріння під час вагітності або в ранньому дитинстві. Крім того, генетична сприйнятливість (наприклад, дефіцит  $\alpha$ 1-антитрипсину) та епігенетичні впливи

також причетні до патогенезу ХОЗЛ [5].

У індустріально розвинених країнах, вживання тютюнових виробів визнано основним етіологічним чинником виникнення ХОЗЛ. Натомість, в країнах, що розвиваються – забруднення повітря є основним фактором [6].

Одне дослідження вивчало вплив раннього початку паління на прогресування ХОЗЛ. Виявлено, що раннє паління пов'язане з малим відсотком припинення паління, високим індексом паління, порушенням функції легенів та збільшенням діаметра лівого шлуночка у пацієнтів з ХОЗЛ. Викликає тривогу те, що навіть серед тих, хто перестав палити, ранні курці мали гірші результати, ніж ті, хто почав палити пізніше [7].

При дослідженні факторів ризику виникнення ХОЗЛ, де був проведений огляд 45 наукових статей, виявили, що паління, забруднення навколишнього повітря, включаючи діоксид азоту, низький індекс маси тіла (ІМТ), астма в анамнезі та нераціональне харчування були основними факторами ризику [1].

Інші форми паління тютюнових виробів, наприклад, кальян, мають такий же шкідливий вплив на респіраторну систему як і паління сигарет, і їх не слід розглядати як безпечну альтернативу звичайного паління сигарет [8].

Туберкульозна інфекція, професійний вплив та часті дитячі інфекції також обговорюються як основні ризики розвитку ХОЗЛ. Факторами ризику навколишнього середовища, не пов'язані з палінням включають забруднення повітря в приміщеннях та на вулиці, тобто паливо з біомаси, пил і випари та використання сільськогосподарських пестицидів (гербіциди та інсектициди).

Пестициди розглядаються як дуже важливе джерело активних форм кисню (АФК). Справді, сільське господарство визнано фактором ризику ХОЗЛ та деякі дослідження показують, що ризик необоротної обструкції дихальних шляхів, пов'язаний із сільським господарством, становить 7,7% [4].

Окислювальний стрес бере участь у розвитку кількох запальних станів і є важливим патогенетичним фактором ХОЗЛ. Стимуляція пацієнтів димом або пилом призводить до пошкодження легеневих клітин. Надмірна секреція слизу та накопичення нейтрофілів продукують велику кількість АФК. Окислювальна

інактивація антипротеаз втрачає інактивацію, а структура легеневої тканини руйнується через АФК. Агрегація нейтрофілів також призводить до активації великої кількості факторів запалення для утворення більшої кількості АФК і посилює реакцію на окислювальний стрес [9].

У розвитку та прогресуванні ХОЗЛ беруть участь декілька патопроеесів, включаючи локальний та системний окислювальний стрес (тобто надлишок оксидантів порівняно з антиоксидантною здатністю) та запалення (збільшення нейтрофілів, макрофагів еозинофілів, цитокінів, хемокінів, ейкозаноїдів, Toll-подібні рецепторів, білків гострої фази), прокатаболічний статус, дисбаланс протеази/антипротеази, зміна імунних відповідей і проліферації клітин, апоптоз та клітинне старіння [5].

Нейтрофіли та макрофаги відіграють значну роль у відповіді на окислювальний стрес при ХОЗЛ і беруть участь у ремоделюванні дихальних шляхів ХОЗЛ. Нейтрофіли накопичуються у великих кількостях у дихальних шляхах пацієнтів з ХОЗЛ під час окислювального стресу та відбувається збільшення секреції серинових протеаз.

Нейтрофіли чутливі до інфекційної відповіді. Коли у пацієнтів з ХОЗЛ виникає супутня інфекція, нейтрофіли потрапляють в кровообіг, щоб захищати клітини шляхом фагоцитозу інфекційного агента з утворенням протеаз та бактерицидних білків та вироблення АФК [9].

Паління також виснажує запас антиоксидантів. Це підтверджує дослідження де виявили, що концентрація вітаміну С та вітаміну Е знижена серед курців. Ці специфічні зміни в вітаміні С та вітаміні Е відповідають підвищеному окислювальному стресу. Рівень вітамінів нормалізуються після припинення паління. Метаболізм глутатіону, здається, особливо провокується курінням. Незважаючи на різке виснаження глутатіону в клітинах і в курців, рівні відновленого глутатіону підвищені в рідині бронхоальвеолярного лаважу у курців.

Є теорія, що збільшення синтезу глутатіону в легенях у курців може бути механізмом у протистоянні надлишковому виробленню окислювача після

впливу сигаретного диму [10].

Також певна роль у прогресуванні та збільшенні важкості перебігу ХОЗЛ надається бактеріальній колонізації респіраторними патогенами та збільшенню відновлення умовно-патогенних мікроорганізмів, таких як *Pseudomonas aeruginosa*. Кілька досліджень вивчали зміни в мікробіомі легень із збільшенням тяжкості ХОЗЛ. Одні дослідження виявили зменшення різноманітності в мікробіомі мокротиння при тяжкому ХОЗЛ порівняно з легким чи помірним перебігом. Зменшення різноманітності зі збільшенням тяжкості ХОЗЛ також спостерігали у дослідженні мікробіома мокротиння при ХОЗЛ середнього та тяжкого ступеня порівняно з дуже тяжким.

Зменшення різноманітності мікробіомів із збільшенням тяжкості при ХОЗЛ є аналогічним спостереженням при інших захворюваннях дихальних шляхів, таких як бронхоектатична хвороба та муковісцидоз [11].

**Висновок:** Отож етіології та патогенез ХОЗЛ є багатогранні, але вивченні основні найбільш часті причини розвитку ХОЗЛ такі як паління, забруднене повітря, сімейний анамнез та вік. Окислювальний стрес є важливим патомеханізмом ХОЗЛ та його більш детальне вивчення може відкрити нові можливості у профілактиці та лікуванні ХОЗЛ.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Holtjer JCS, Bloemsma LD, Beijers RJHCG, Cornelissen MEB, Hilvering B, Houweling L, Vermeulen RCH, Downward GS, Maitland-Van der Zee AH; P4O2 consortium. Identifying risk factors for COPD and adult-onset asthma: an umbrella review. Eur Respir Rev. 2023 May 3;32(168):230009. doi: 10.1183/16000617.0009-2023. PMID: 37137510; PMCID: PMC10155046.
2. Ferrera MC, Labaki WW, Han MK. Advances in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Annu Rev Med. 2021 Jan 27;72:119-134. doi: 10.1146/annurev-med-080919-112707. PMID: 33502902; PMCID: PMC8011854.
3. Hattab Y, Alhassan S, Balaan M, Lega M, Singh AC. Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Crit Care Nurs Q. 2016 Apr-Jun;39(2):124-30. doi: 10.1097/CNQ.000000000000105. PMID: 26919673.

4. Bagdonas E, Raudoniute J, Bruzauskaite I, Aldonyte R. Novel aspects of pathogenesis and regeneration mechanisms in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015 Jun 2;10:995-1013. doi: 10.2147/COPD.S82518. PMID: 26082624; PMCID: PMC4459624.
5. Scoditti E, Massaro M, Garbarino S, Toraldo DM. Role of Diet in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Prevention and Treatment. *Nutrients*. 2019 Jun 16;11(6):1357. doi: 10.3390/nu11061357. PMID: 31208151; PMCID: PMC6627281.
6. Curtis JL. Understanding COPD Etiology, Pathophysiology, and Definition. *Respir Care*. 2023 Jul;68(7):859-870. doi: 10.4187/respcare.10873. PMID: 37353333; PMCID: PMC10289621.
7. Wu J, Meng W, Ma Y, Zhao Z, Xiong R, Wang J, Zhao R, Zeng H, Chen Y. Early smoking lead to worse prognosis of COPD patients: a real world study. *Respir Res*. 2024 Mar 25;25(1):140. doi: 10.1186/s12931-024-02760-y. PMID: 38528530; PMCID: PMC10964646.
8. Lu W, Aarsand R, Schotte K, Han J, Lebedeva E, Tsoy E, Maglakelidze N, Soriano JB, Bill W, Halpin DMG, Rivera MP, Fong KM, Kathuria H, Yorgancıoğlu A, Gappa M, Lam DC, Rylance S, Sohal SS. Tobacco and COPD: presenting the World Health Organization (WHO) Tobacco Knowledge Summary. *Respir Res*. 2024 Sep 11;25(1):338. doi: 10.1186/s12931-024-02961-5. PMID: 39261873; PMCID: PMC11391604.
9. Guo P, Li R, Piao TH, Wang CL, Wu XL, Cai HY. Pathological Mechanism and Targeted Drugs of COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2022 Jul 12;17:1565-1575. doi: 10.2147/COPD.S366126. PMID: 35855746; PMCID: PMC9288175.
10. Fischer BM, Voynow JA, Ghio AJ. COPD: balancing oxidants and antioxidants. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015 Feb 2;10:261-76. doi: 10.2147/COPD.S42414. PMID: 25673984; PMCID: PMC4321570.
11. Mammen MJ, Sethi S. COPD and the microbiome. *Respirology*. 2016 May;21(4):590-9. doi: 10.1111/resp.12732. Epub 2016 Jan 27. PMID: 26852737.



# **АСОЦІАЦІЯ КЕСАРЕВОГО РОЗТИНУ З РИЗИКОМ НЕЙРОРОЗВИТКОВИХ ТА ПСИХІЧНИХ РОЗЛАДІВ У НАЩАДКІВ**

**Шевчук Олександр Олександрович,**

**Набєєва Ельнара Ренатівна,**

**Гуменюк Аліна Миколаївна,**

Студенти

Вінницький Національний Медичний університет

імені М. І. Пирогова

м. Вінниця, Україна

**Яремчук Лілія Вікторівна,**

Доцент, кандидат медичних наук

Кафедра акушерства та гінекології № 1

Вінницький Національний Медичний університет

імені М. І. Пирогова

## **Вступ.**

У сучасному світі спостерігається зростання частоти кесаревих розтинів, що викликає занепокоєння щодо можливих довгострокових наслідків для здоров'я дітей. Деякі дослідження вказують на потенційний зв'язок між кесаревим розтином та ризиком розвитку нейророзвиткових і психічних розладів у нащадків. Аналіз причин і механізмів таких асоціацій дозволяє краще зрозуміти довгостроковий вплив медичних втручань у процес пологів.

## **Мета роботи.**

Оцінити асоціацію між кесаревим розтином та ризиком розвитку нейророзвиткових та психічних розладів у дітей порівняно з вагінальними пологами.

## **Матеріали та методи.**

Проведено систематичний огляд та метааналіз 61 дослідження, що включали понад 20 мільйонів пологів. Аналізувалися дані щодо зв'язку між методом пологів та розвитком таких розладів, як розлади аутистичного спектра (РАС) та синдром дефіциту уваги з гіперактивністю (СДУГ). Ретельно вивчено як планові, так і екстрені кесареві розтини.

## **Результати та обговорення.**

Діти, народжені шляхом кесаревого розтину, мали підвищений ризик розвитку РАС (OR 1,33; 95% CI, 1,25–1,41) та СДУГ (OR 1,17; 95% CI, 1,07-1,26) порівняно з дітьми, народженими вагінально. Інші розлади, такі як інтелектуальні порушення, obsесивно-компульсивний розлад, тикові розлади та розлади харчової поведінки, мали менш точні оцінки. Не виявлено значущих асоціацій з депресією чи психозами. Результати були подібними для планових та екстрених кесаревих розтинів. Ймовірними механізмами розвитку таких патологій можуть бути відмінності в колонізації мікробіоти, гормональному впливі, рівнях стресу матері та немовляти. Важливо враховувати також генетичну схильність.

Діти, народжені шляхом кесаревого розтину, виявили статистично значуще підвищення ризику розвитку ряду психоневрологічних порушень. Найяскравіше це проявилось у випадках розладів аутистичного спектра (РАС), де відношення шансів (OR) становило 1,33 (95% довірчий інтервал [CI], 1,25-1,41), що свідчить про 33% вищу ймовірність діагностування РАС у дітей, народжених кесаревим розтином, порівняно з тими, хто народився природним шляхом. Щодо синдрому дефіциту уваги з гіперактивністю (СДУГ), відношення шансів було 1,17 (95% CI, 1,07–1,26), тобто ризик зростав на 17%.

Менш чіткі, але все ж значущі асоціації виявлено з obsесивно-компульсивним розладом, тиковими розладами, інтелектуальними порушеннями та розладами харчової поведінки. Наприклад, OR для obsесивно-компульсивного розладу становило близько 1,23, але з ширшим діапазоном CI, що вказує на більшу варіативність результатів серед досліджень. У випадках депресії, тривожних розладів або психозів достовірного зв'язку виявлено не було (OR близьке до 1, CI перетинає 1).

Ці результати спостерігались незалежно від того, чи був кесарів розтин плановим чи екстреним, що дозволяє припустити, що сам факт відсутності природного пологового процесу може мати значення. Потенційні механізми цього зв'язку включають порушення передачі мікрофлори матері немовляті,

оскільки мікробіота має вагомий вплив на розвиток імунної, ендокринної та нервової системи. Також можна враховувати гормональні особливості народження через кесарів розтин, що змінюють реактивність вісі гіпоталамус-гіпофіз-наднирники.

### **Висновки.**

Кесаревий розтин асоціюється з підвищеним ризиком розвитку РАС та СДУГ у нащадків. Хоча причинно-наслідковий зв'язок не є повністю доведеним, отримані результати свідчать про необхідність зваженого підходу до вибору методу пологів. Необхідні подальші дослідження, спрямовані на з'ясування біологічних та соціальних механізмів цього зв'язку.

# TECHNICAL SCIENCES

## SPECIFICS OF TERMINOLOGICAL SYSTEMS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

**Bezaniuk Yarema**

English teacher

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

### **Introduction.**

The terminological system of the oil and gas industry and drilling is understood as a combination of many sciences, without which it is impossible to imagine the energy sector in the modern economy, such as geology and geodesy, geology and chemistry, and others.

In the terminology of narrow fields, many changes are taking place: new abbreviations are emerging, numerous professional jargon terms are appearing, not all of which will enter dictionaries and become established concepts in specialized literature.

Therefore, Ukrainian specialists and the Technical Committee for Standardization of Scientific and Technical Terminology face many tasks in the development and systematization of the Ukrainian-language terminological system.

**Key Words.** Abbreviation, jargon term, acronym, work platform, term implementation.

### **Aim.**

The aim of the study is to examine the specifics of modern terminological concepts in this field, to identify their origin and the application of certain terms or acronyms in the aforementioned industry.

### **Material and methods.**

Documentation from Internet resources, Wikipedia, Oil and Gas Industry Terminology dictionaries.

### **Results and Discussions.**

One of the main criteria involved in the formation of a term is the use of slang to name new concepts, for example: Frac job – a slang term used instead of hydraulic fracturing (a process in which oil and gas wells are stimulated by injecting special fluids into the reservoir, fracturing the rock);

Geronimo – a device for discharging petroleum products, which is used by the driller to divert them from the work platform in case of an accident, fire, or oil and gas blowout; Abrasive Jetting – the abbreviation that refers to the treatment of the wellbore, in which a fluid containing solid particles is used to remove deposits from the surface and/or components of the well completion. The fluid is supplied under high pressure through a downhole tool that uses nozzles to direct the fluid onto the target plane.

Many tools are involved in controlling the rotary motion to ensure complete treatment of the wellbore over its entire diameter; OPEX – the abbreviation for "operating expenditure," meaning the expansion of business.

This occurs through normal business operations. Operating expenses may include rent, equipment, equipment costs, wages, insurance, and financing directed towards research and development; VSP – (Vertical Seismic Profile), a method used to record seismic waves directly in the wellbore, which allows reflectors to accurately mark the travel time of waves in correlation with the depth of the formation.

**Conclusion.** However, the development and implementation of basic terms should be carried out by narrow specialists who possess high culture and knowledge of not only English but also their native language.

### **REFERENCES:**

1. <https://www.nesfircroft.com/resources/blog/oil-and-gas-industry-terminology/>
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1>

%96%D1%87%D0%BD%D0%B0\_%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F

3. [https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/10742/1/%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%20%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%8E%D1%80%20.%D0%9E.\\_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F.pdf](https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/10742/1/%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%20%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%8E%D1%80%20.%D0%9E._%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F.pdf)

# INFLUENCE OF THE YIELD LIMIT OF THE INTERLAYER ON THE STRESS-STRAIN STATE OF UNITS DURING BRAZING OF A HEAT-RESISTANT ALLOY

**Matviienko Maksym**

Ph.D., Associate Professor, Acting Head of the Welding Department  
Kherson Educational-Scientific Institute of Admiral Makarov National  
University of Shipbuilding, Kherson, Ukraine

**Introductions.** Brazing is the primary method of joining cast heat-resistant alloys, which cannot be welded by fusion. When brazing, the solder acts as an intermediate gasket, which has physical and mechanical properties different from the material being joined before and after interaction with the base material. Such an interlayer changes the nature of the stress-strain state in the joint zone, which was established analytically in the 20th century by O. A. Bakshi [1]. The development of computer technology and software packages makes it possible to model the stress-strain state (SSS) of joints, considering virtually all active factors and the dynamics of processes. The formation of a volumetric stress state can significantly affect the performance of soldered joints. In this regard, it is necessary to be critical of various assessments of the performance of connections and nodes, if given without considering their SSS [2].

The beginning of the research into the features of the formation of the SSS of joints of heterogeneous and homogeneous materials with intermediate interlayer was laid by V.I. Makhnenko, which made it possible to develop a soldering technology with controlled stress-strain state [3].

The work [4] considers the modeling of SSS during the soldering of metals with graphite. The work [5] SSS of soldered units made of homogeneous metals with a soft layer under axial load. The influence of the thickness of the intermediate interlayer and its rigidity on the stress-strain state of the joint in an elastic state was investigated in [6]. Considering the high temperatures of joining heat-resistant alloys, the role of plastic deformations cannot be ignored.

**Aim.** Study the influence of plastic deformations on the formation of the stress-strain state of a unit during cooling after brazing.

**Materials and methods.** The study of the influence of the cooling mode and the combination of the properties of the interlayer and the base metal was carried out on cylindrical models (Fig. 1), with an interlayer thickness of 0.08 mm. The stress-strain state of the units was studied under thermal loading by decreasing the temperature from 1270 to 1100 °C.

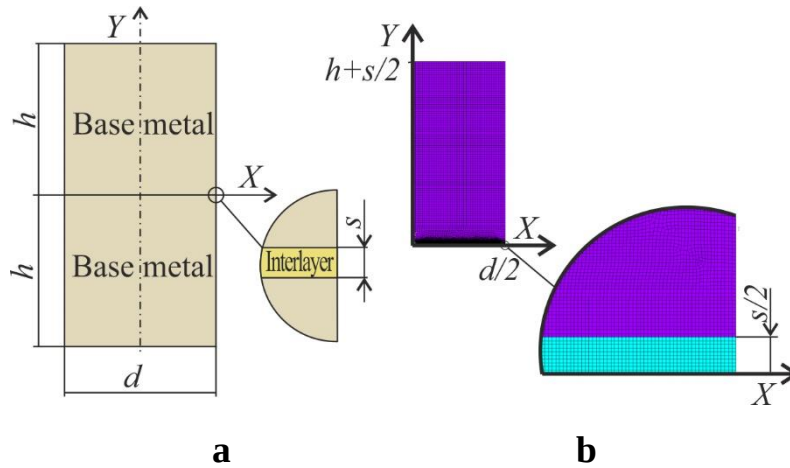


**Fig. 1. General view of the sample with an interlayer (a) and finite element model (b)**

The properties of the base metal, except for the yield strength, were assumed to be the same in all variants, constant at temperature: elastic modulus  $E_{bm}=0.5 \cdot 10^5$  MPa, Poisson's ratio  $\mu = 0.4$ , coefficient of hardening during plastic deformation of the material  $c_h=0.5 \cdot 10^2$  MPa, coefficient of linear thermal expansion  $\alpha_{bm}= 21 \cdot 10^{-6}$  1/deg. Yield strength (conditional)  $\sigma_{0.2}$  was assumed to decrease linearly from 150 MPa at 1100 °C to 0 at 1270 °C.

The investigated variants of units with interlayers 0.08 mm thick, having a coefficient of linear expansion of strain of 2 times less ( $10.5 \cdot 10^{-6}$  1/deg, variants 1 and 2) and 2 times greater ( $42 \cdot 10^{-6}$  1/deg, variants 3 and 4) compared to the base metal; yield strength of 0.85 (variants 1 and 3) and 0.7 (variants 2 and 4) of the yield strength of the base metal, with a Poisson's ratio of 0.4. The modulus of elasticity of the interlayer material in all variants was assumed to be the same as the base metal



$$E_{in} = 0.5 \cdot 10^5 \text{ MPa}.$$

The possibility of plastic deformation of the interlayer and the base metal was considered according to the von Mises condition.

**Results and discussion.** An analysis of the fields of all components and equivalent stresses showed that there are no stresses on most of the joint, and only in a small zone located near the interlayer at the edge of the joint (at the outer surface of the cylinder) and in the interlayer itself a complex stress-strain state is created, caused by the difference in the coefficient of linear expansion of the metal being joined and the interlayer.

Analysis of the stress distribution along the joint according to the diagrams (Fig. 2...5) shows that all components and equivalent stresses in the base metal are absent over most of the joint, and only in a small zone near the outer surface, about 1 mm long, do they appear and increase sharply.

Radial stresses in the base metal are tensile in variants 1 and 2 and compressive in variants 3 and 4 (Fig. 2, a). Remaining close to zero over most of the joint, they reach a maximum value of about 65 and – 100 MPa at the joint edge in variants with interlayers with minor (variants 1 and 2) and large (variants 3 and 4) CLTE, respectively. In the interlayer material, radial stresses are compressive in variants 1 and 2 and tensile in variants 3 and 4 (Fig. 2, b).

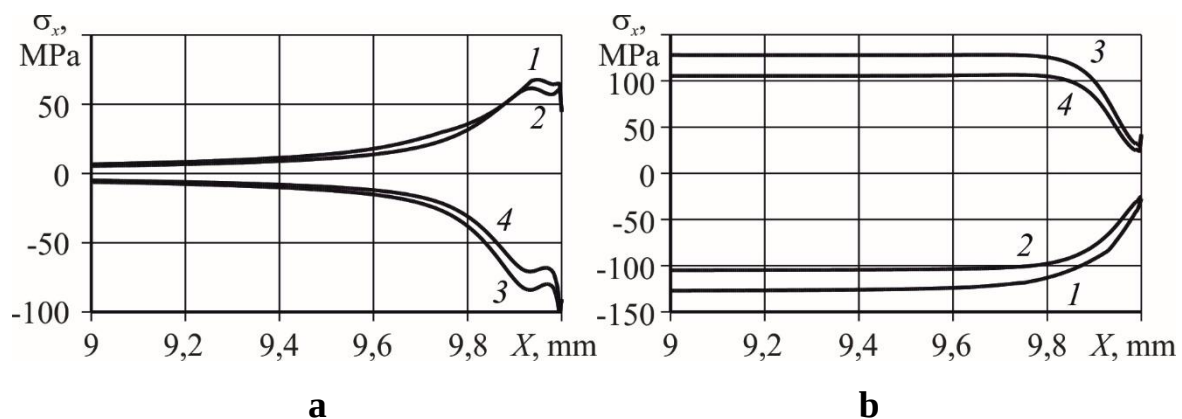


**Fig. 2. Diagrams of radial stresses along the joint in the base metal (a) and the interlayer (b) near its outer edge, variants 1, 2, 3, 4**

On the greater part of the joint, they are at the level of about – 128 and –

105 MPa (variants 1 and 2) and 128 and 105 MPa (variants 3 and 4), i.e., they are the same in magnitude in the nodes with layers with small and large CLTE. At the edge of the joint (Fig. 2, b), the radial stresses decrease significantly to  $\pm 30$  MPa in all variants. The circumferential stresses are distributed similarly to the radial ones.

In the interlayer, axial and tangential stresses are also absent over most of the length of the joint (Fig. 3). Only near the edge, they appear and increase sharply, axial stresses up to 68 and 55 MPa in variants 1 and 2, and  $-69$  and  $-59$  MPa in variants 3 and 4, tangents up to  $-44$  and  $-38$  MPa and 51 and 43 MPa, respectively.

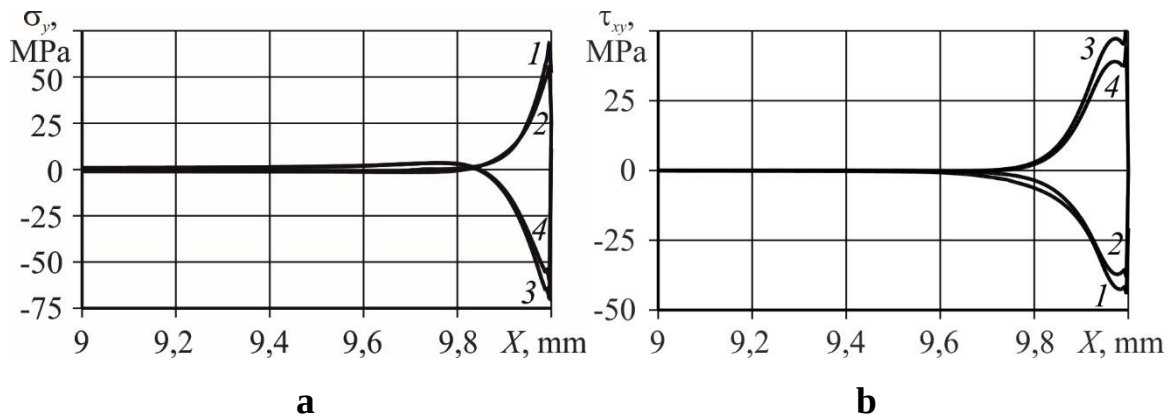


**Fig. 3. Diagrams of axial (a) and tangential (b) stresses at the joint of the base metal and the interlayer near its edge in variants 1, 2, 3, 4**

In accordance with all components, the stresses are distributed and equivalent (Fig. 4). In all variants, a constant stress level is maintained over most of the joint in the materials being joined and in the interlayer. At the same time, mainly in the metal, they can practically lead to changes only in a small volume at the edge of the joint. In the interlayer, the equivalent stresses over most of the length of the joint remain at a constant level of 127 (variants 1 and 3) and 105 MPa (variants 2 and 4), close to the yield strength of the interlayer material, along the entire length of the joint (Fig. 4, b).

The plastic deformations in the interlayer are distributed accordingly (Fig. 5). Equivalent plastic strains are constant over most of the joint length, increasing significantly as the yield strength of the interlayer decreases and the difference between the CLTE of the interlayer and the base metal increases. Near the outer edge

of the joint, they first decrease and then increase again.

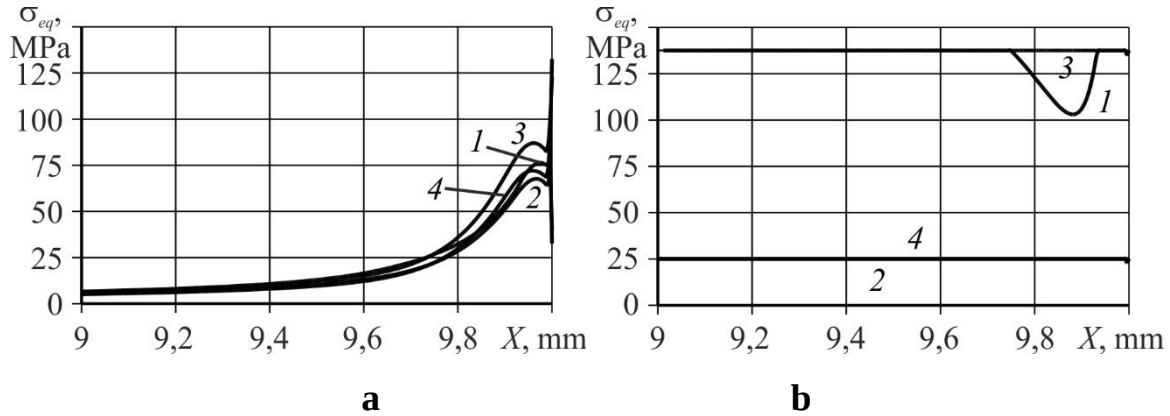


**Fig. 4. Diagrams of equivalent stresses  $\sigma_{eq}$  along the joint in the base metal (a) and the interlayer (b) near its edge in variants 1, 2, 3, 4**

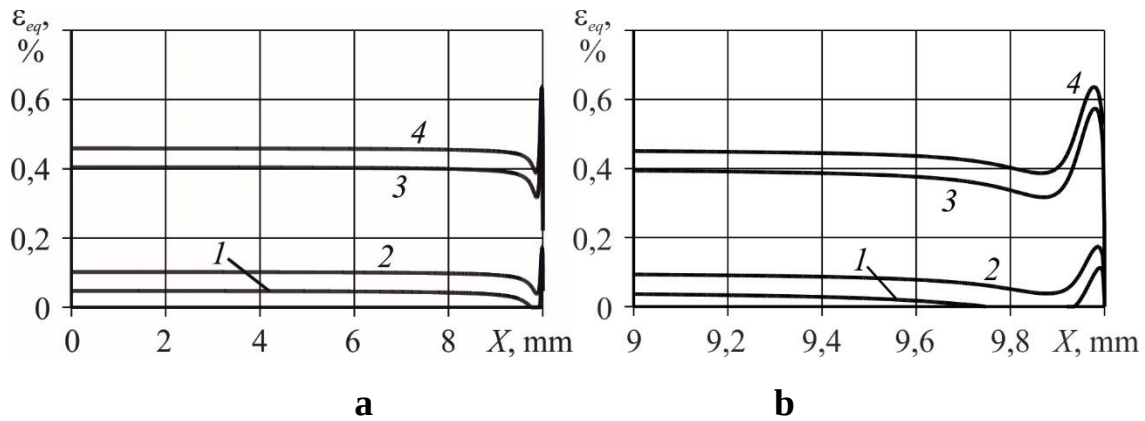


**Fig. 5. Diagrams of equivalent plastic  $\epsilon_{eq}$  deformations along the joint in the interlayer along the entire length of the joint (a) and near its edge (b) in variants 1, 2, 3, 4**

**Conclusions.** Under thermal loading in cylindrical units made of heat-resistant alloy with a solder layer having a CLTE lower or higher than that of the base metal, and a yield strength lower than that of the base metal, the appearance of plastic deformations does not change the nature of the stress-strain state in comparison with the elastic deformation of the unit. Hanging the ratio of the CLTE values and the yield strength of the interlayer and the base metal does not affect the nature of the stress-strain state, changing only the sign and level of stresses and deformations. Short-term plastic deformations are small in variants with a smaller difference in CLTE of the interlayer and the base metal. Short-term plastic deformations increase

significantly in variants with a larger difference in CLTE of the interlayer and the base metal. The appearance of plastic deformations in the interlayer has little effect on the rigidity coefficient and the degree of hardening or softening of both the base metal and the interlayer material. The softening of the base metal in the middle part of the joint and the interlayer near its edge must be considered when designing such assemblies and choosing the properties of the interlayer material.

## REFERENCES

1. Bakshi O. A. On the stress state of a plastic interlayer under asymmetric deformation // O. A. Bakshi, L. M. Kachanov / *Izvestiya AN SSSR, Mechanics*, 1965, No. 2, pp. 134–137.
2. Makhnenko V. I. Resource of safe operation of welded joints and units of modern structures / V. I. Makhnenko. – Kyiv: Naukova Dumka, 2006. - 618 p.
3. Makhnenko V. I. Peculiarities of formation of stress-strain state in diffusion bonds between dissimilar materials / V. I. Makhnenko, V. V. Kvasnitsky // *The Paton Welding Journal* – 2009, № 8. – C. 7 – 11.
4. Ermolaev G. V. Effect of the Rigid interlayer Thickness on the stress-strain of metal-Graphite Assemblies Under Thermal Loading / G. V. Ermolaev, V. A. Martynenko, A. V. Labartkava, M. V. Matvienko // *Strenght of Materiale*. – may, 2017, Vol. 49, issue 3. – P. 422 – 428.
5. Kvasnytskyi V. V. Stressed state of welded and brazed assemblies from similar materials with a soft interlayer under axial loading / V. V. Kvasnytskyi, V. F. Kvasnytskyi, Dong Chunlin, M. V. Matvienko, G. V. Yermolayev // *The Paton Welding Journal*. – 2018, № 4. – P. 6 – 10.
6. Computer modeling of the stress-strain state under elastic conditions during soldering and diffusion welding with interlayers depending on their rigidity / V. V. Kvasnitsky, V. F. Kvasnitsky, M. V. Matvienko, G. V. Ermolaev, D. M. Golub / *News of the Donbass State Engineering Academy. Collection of sciences*, issue No. 1 (45). 2019 – P. 43 – 49.

# APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS IN MILITARY LOGISTICS

**Savka Andrii Yaroslavovych,**  
a student of  
Lviv Polytechnic National University

**Introductions.** In the current era of digital transformation, the operational demands placed on military logistics systems have become increasingly complex and time sensitive. Logistics – the coordination and movement of resources such as personnel, ammunition, equipment, and fuel – is a critical function that determines the effectiveness and sustainability of military operations. Traditional logistics systems, often based on static planning and manual data processing, are struggling to keep pace with the speed and unpredictability of modern warfare, especially in hybrid and asymmetric conflict environments.

Artificial Intelligence (AI) has emerged as a pivotal force capable of reshaping military logistics. Through data-driven models, intelligent automation, and adaptive planning algorithms, AI can not only accelerate logistical workflows but also enhance decision-making under uncertainty. This paper explores the applications of AI in military logistics, focusing on methods, existing systems, comparative analysis, and potential directions for future improvement.

**Aim.** The purpose of this paper is to review and comparatively analyze modern artificial intelligence methods used in military logistics, with a focus on their practical application, advantages, limitations, and development prospects.

**Materials and methods.** The research approach is qualitative and analytical, relying on an extensive review of defense sector reports, academic literature, case studies, and technical documentation from governmental and private-sector defense organizations. Particular attention is given to AI methodologies such as:

- *Supervised and Unsupervised Machine Learning (ML)* for pattern recognition and anomaly detection.
- *Reinforcement Learning (RL)* for optimizing supply chain decisions

under dynamic conditions.

- *Natural Language Processing (NLP)* for automated document analysis and logistics communication.
- *Computer Vision* is used in conjunction with IoT devices for real-time asset monitoring.

Four prominent logistics systems were selected for in-depth comparison:

1. LOGFAS (NATO Logistics Functional Area Services)
2. ALIS/ODIN (used in the F-35 program)
3. GCSS-Army (U.S. Army's Enterprise Logistics System)
4. DARPA's Adaptive Logistics Initiatives

Evaluation metrics include scalability, adaptability to combat environments, AI integration depth, user experience, and cybersecurity resilience.

## **Results and discussion.**

### *Predictive Capabilities and Maintenance Automation*

One of the most impactful uses of AI in logistics is predictive maintenance. AI algorithms can process sensor data from vehicles and machinery to forecast potential failures before they occur. This has been notably applied in aircraft maintenance within the U.S. Air Force and the F-35's Autonomic Logistics Information System (ALIS), where early fault detection has reduced unplanned downtime and extended mission readiness.

### *AI in Dynamic Routing and Supply Distribution*

AI-powered logistics platforms use real-time environmental data and predictive analytics to dynamically reroute supply convoys, avoiding areas of risk or bottlenecks. Reinforcement learning models simulate countless logistical scenarios, optimizing for time, cost, and safety. These models are especially useful in unpredictable terrain or during disaster response missions where traditional routing fails.

### *Automation in Warehousing and Inventory*

AI systems paired with computer vision and autonomous robotics have transformed military warehousing. Smart systems can automatically identify, sort,

and count inventory items, reducing human error and labor requirements. Real-time dashboards provide command centers with precise information on stock levels, usage rates, and resupply timelines.

#### *Decision-Support in Operational Planning*

Modern AI tools serve as digital advisors for commanders. These systems synthesize battlefield logistics data – fuel consumption rates, ammunition usage, environmental conditions and present optimal resource allocation plans. NLP engines can analyze mission reports, generating summaries and actionable intelligence for logistics officers.

#### **Comparative Analysis of Existing Systems**

| <b>System</b>    | <b>Strengths</b>                                                       | <b>Weaknesses</b>                                                             |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>LOGFAS</b>    | Standardized across NATO, facilitates coalition logistics coordination | Primarily rule-based, limited in real-time adaptability                       |
| <b>ALIS/ODIN</b> | Deep integration with aircraft systems, strong predictive capabilities | High operational costs, limited transparency, user complaints about interface |
| <b>GCSS-Army</b> | Consolidated data platform, better asset visibility and traceability   | Steep learning curve, often criticized for slow response times                |
| <b>DARPA AI</b>  | Experimental systems exhibit rapid adaptation and battlefield learning | Still in early phases, operational deployment is limited and non-unified      |

Overall, while these systems demonstrate significant potential, they also reveal a critical trade-off between system sophistication and operational usability. Complex AI systems require high-quality data, robust connectivity, and constant recalibration – factors that may not be readily available in austere or disrupted environments.

**Conclusions.** AI is redefining the scope and capabilities of military logistics. From predictive maintenance to dynamic supply routing and autonomous warehouse operations, AI-driven systems are contributing to faster, leaner, and more resilient logistics chains. The benefits - operational efficiency, cost savings, and enhanced decision-making – are substantial.

However, full integration remains a challenge. Many AI systems demand

robust infrastructure, high data quality, and skilled personnel. Furthermore, ethical considerations such as transparency, algorithmic bias, and system accountability are increasingly relevant, especially in high-stakes defense scenarios.

Looking forward, future advancements will likely focus on hybrid human-AI systems, improved explainability, edge computing for disconnected environments, and collaborative logistics networks among allied forces. The evolution of military logistics will not be driven by AI alone but by the synergy between technology, policy, and human decision-makers.

## REFERENCES

1. NATO Review (2021). How Artificial Intelligence is transforming NATO logistics. <https://www.nato.int>
2. DARPA (2020). LogX Program Overview. <https://www.darpa.mil/program/logx>
3. U.S. Army Logistics Data Analysis Center (2022). GCSS-Army in Operational Logistics. <https://www.army.mil/article/251752>
4. Palantir Technologies (2023). AI-Powered Decision Support for Defense Logistics. <https://www.palantir.com/defense/>
5. Lee, J. et al. (2022). Artificial Intelligence in Military Logistics: Case Studies from South Korea. *Defense Technology Journal*, 18(4), 276–283.
6. IBM Research (2020). AI-Driven Decision Support for Coalition Logistics. <https://www.research.ibm.com>
7. Zhang, H., et al. (2019). Multi-agent systems for adaptive military logistics are under uncertainty. *Journal of Defense Modeling and Simulation*, 16(1), 35–49.



## RESEARCH ON THREADS IN LIFTING, TRANSPORT AND CONSTRUCTION MACHINES AND EQUIPMENT

**Vasylyshyn Vitalii**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Department of Technical Mechanics, Engineering  
and Computer Graphics,  
Ivano-Frankivsk National Technical  
University of Oil and Gas

**Abstract.** The article considers the role of threaded connections in lifting and transport and construction machines. Types of threads, requirements for their operational characteristics, examples of application and typical malfunctions are analyzed. Particular attention is paid to the choice of materials, means of protection against corrosion and methods of fixing connections. Ways of increasing the reliability of threaded connections in difficult operating conditions are determined.

**Keywords:** Threaded connections, lifting machines, construction equipment, trapezoidal thread, vibration load, sealing.

**Introduction.** In the designs of lifting and transport and construction machines (LTCM), connections that can ensure reliability and ease of maintenance play a special role. Threaded connections account for up to 70% of all detachable connections in mechanical engineering, ensuring element fixation, load transfer and tightness in high-pressure assemblies.

### 1. Types of threaded connections and their functions

In PTBM, threaded connections are used for:

- installation of structural elements (bolts, nuts, studs);
- transmission of axial forces in screw mechanisms;
- connection of pipelines in hydraulic systems.

Depending on the purpose, metric, trapezoidal, rectangular, conical and inch threads are used.

## 2. Features of design and operation

PTBM are operated under conditions of increased loads, vibrations and aggressive environments, which imposes increased requirements on:

- mechanical strength of threads (materials of strength class 8.8, 10.9 and higher);
- vibration resistance (use of locknuts, Grover washers, threaded fasteners);
- anti-corrosion protection (zinc, galvanic coating, use of stainless steels);
- ease of assembly and disassembly (use of ISO, GOST, DIN standards).

## 3. Application examples

- Jacks, screw lifts - trapezoidal thread (high bearing capacity with low friction coefficient);
- Cranes, excavators - bolted connections with vibration-resistant fixation;
- Hydraulic cylinders - pipe threaded connection with conical fit for sealing.

## 4. Problems and defects

### **The most common malfunctions:**

- wear of the thread profile;
- thread breakage during overload;
- weakening of connections under the influence of vibrations;
- destruction from corrosion if the processing technology is not followed.

To eliminate these shortcomings, anti-corrosion coatings, tightening torque control, thread locks based on anaerobic polymers are used.

### **Conclusions.**

Threaded connections are a critical element of the reliability of lifting and transport and construction machines. Their correct selection, installation and maintenance largely determine the durability and safety of the equipment. Automated thread tension control systems and the use of composite materials are promising.

# APPLICATION OF COMPUTER TECHNOLOGIES TO SOLVING APPLIED PROBLEMS WHEN STUDYING THE COURSE OF THEORETICAL MECHANICS

**Zhurylo Svitlana Vladyslavivna,**  
teacher

**Kovalchuk Pavlo Oleksandrovych,**  
student

Uman National University  
Uman, Ukraine

**Introduction.** In today's conditions of rapid development of digital technologies, the issue of increasing the efficiency of the educational process in technical higher educational institutions is becoming increasingly relevant. In particular, the course of theoretical mechanics, as a basic discipline of engineering training, requires students not only a deep understanding of the fundamental laws of mechanics, but also the ability to apply this knowledge to analyze and solve applied problems.

However, traditional teaching methods often fail to provide an adequate level of interactivity, visualization, and individualization of the learning process, which complicates the understanding of complex material. As a result, there arises a need for the appropriate and effective implementation of computer technologies that would enhance the quality of education, develop applied skills, and enable the modeling of complex mechanical processes.

There is a need to justify the pedagogical feasibility, methodological approaches, and technical tools for using modern software to solve applied problems in theoretical mechanics.

**Aim.** To analyze the possibilities, justify the feasibility, and propose effective ways of applying computer technologies to solve applied problems in the process of studying the course of theoretical mechanics.

To study modern computer technologies that can be used in teaching theoretical mechanics.

To analyze existing methods of integrating digital tools into the process of solving applied problems.

To develop examples or methodological recommendations for applying computer tools to specific topics of the course.

To evaluate the effectiveness of using digital technologies in the educational process.

### **Materials and methods.**

Object of the research – the educational process in higher technical institutions, particularly the process of studying the course of theoretical mechanics.

Subject of the research – the methodology and tools for applying computer technologies to solve applied problems in the course of theoretical mechanics.

Research methods – analysis of scientific and methodological literature on the digitalization of education and the teaching of technical disciplines; comparative analysis of modern software used in the study of mechanics; modeling and simulation of mechanical systems using digital tools; pedagogical observation and experiment; student surveys regarding the convenience, effectiveness, and perception of digital learning methods.

### **Results and discussion.**

The development of students' abilities to solve applied problems while studying the course of theoretical mechanics is an important aspect of education. It not only promotes a deeper understanding of theoretical concepts but also develops practical skills that can be applied in real-world conditions.

First of all, students must initially grasp the fundamental laws of mechanics, such as Newton's laws, and the principles of dynamics and statics. This forms the foundation for further learning. At this stage, the use of real-life examples and problems that demonstrate the application of theoretical knowledge in practice helps students understand how mechanics operates in various fields such as engineering, architecture, and physics.

Secondly, students must learn to analyze problem conditions, formulate mathematical models, and apply various solution methods, including graphical,

numerical, and analytical approaches. Group discussions and teamwork encourage the exchange of ideas and approaches, which can lead to a deeper understanding of the material.

Thirdly, the use of computer programs and simulations can greatly facilitate the visualization of mechanical processes and help in better understanding complex concepts when solving applied problems in the course of theoretical mechanics. It also opens new opportunities for both students and instructors. For example, programs such as ANSYS or SolidWorks can be used to create 3D models and analyze their behavior under different loads.

Computer technologies make it possible to implement numerical methods, such as the Finite Element Method (FEM) or the Monte Carlo method, to solve complex problems that cannot be solved analytically. This is especially useful for problems related to the dynamics or statics of complex systems.

The use of graphical software for visualizing calculation results helps students better understand physical phenomena. For example, graphs, diagrams, and animations can demonstrate changes in a system over time or under the influence of various factors.

Platforms such as MATLAB or Mathematica offer interactive environments for solving problems. Students can experiment with different parameters and instantly see the results, which contributes to a deeper understanding of theoretical concepts.

Thanks to computer technologies, students can work on group projects, share files and results in real time, even when they are in different locations.

In the current context of distance learning, computer technologies provide access to resources, lectures, and practical classes, enabling students to continue their education regardless of circumstances.

Overall, the integration of computer technologies into the educational process of theoretical mechanics not only enhances learning efficiency but also prepares students to work in a modern technological environment. It contributes to the development of their analytical and practical skills, which are extremely important for their future professional activities.

The use of computer graphics in theoretical mechanics, especially in the statics section and in the analysis of concurrent force systems, is a valuable tool for visualizing and solving problems using graphical methods. When analyzing concurrent forces or solving problems related to systems of concurrent forces, computer graphics allow for precise calculation of the resultant force and moment. Students can visually observe how different forces act at the point of concurrency and how they affect the system's equilibrium.

The use of dynamic models that demonstrate how a system responds to changes in forces or conditions helps students understand how static systems can transition into dynamic ones.

There are many application software packages that can be useful for solving problems in theoretical mechanics. Here are some of them:

**MATLAB:** This is a powerful tool for numerical calculations, modeling, and visualization. MATLAB offers a wide range of libraries and functions that enable the solving of problems in statics, dynamics, and the analysis of mechanical systems.

**ANSYS:** This is computer modeling software widely used in engineering. ANSYS allows for finite element method (FEM) analysis, which is especially useful for solving complex mechanical problems.

**SolidWorks:** This is a CAD program that enables the creation of 3D models of mechanical systems. SolidWorks also includes features for simulation and analysis of the mechanical properties of structures.

Using AutoCAD to solve problems in theoretical mechanics, especially in statics and in the analysis of concurrent forces, significantly simplifies the process of visualization and analysis. It allows students and professionals to better understand mechanical systems and their interactions. Here are several ways AutoCAD can be used for these purposes:

1. **Creating technical drawings.** AutoCAD enables the creation of precise technical drawings of mechanical systems. You can draw structural elements such as beams, rods, and other components, which helps to visualize the system being analyzed.

2. Visualizing force diagrams. In AutoCAD, it is easy to create force diagrams that show the directions and magnitudes of forces acting on objects. This helps to visualize concurrent forces and understand how they interact with one another.

3. Graphical method for solving problems. With AutoCAD, you can construct force vectors and use geometric methods to determine the resultant force or moment.

4. Equilibrium analysis. AutoCAD allows you to visually check the conditions of a system's equilibrium by drawing the forces and moments acting on an object. You can easily modify the magnitudes and directions of forces to see how this affects the stability of the structure.

5. Creating dynamic models. Although AutoCAD is mainly used for static drawings, you can create animations or simple dynamic models that demonstrate how a system responds to changes in forces or conditions. This can be useful for both learning and presentations.

COMSOL Multiphysics: This is software that enables comprehensive analysis of various physical phenomena, including mechanics. COMSOL supports numerical methods such as FEM and is highly flexible for modeling different systems.

GeoGebra: This is an interactive mathematical tool that can be used for visualizing and solving problems in geometry and mechanics. GeoGebra allows the creation of dynamic models, which aids in learning.

Mathematica: This is a computer algebra system that enables complex mathematical computations, modeling, and visualization. Mathematica can be used to solve theoretical problems in mechanics.

FreeCAD: This is free 3D modeling software that supports various file formats and allows for basic mechanical analyses.

OpenFOAM: This is open-source software used for numerical modeling in fluid and gas mechanics. It can be useful for solving problems related to dynamics.

PTC Creo: This is a CAD program that enables the creation of 3D models and the analysis of mechanical systems, including statics and dynamics.

These programs can be used both in the educational process and in professional practice to solve problems in theoretical mechanics. Each of these software packages

has its own features and advantages, so the choice depends on the specific requirements of the task and the user's level of expertise.

**Conclusions.** Computer graphics is a powerful tool for visualizing complex mechanical processes. It enhances the understanding of spatial problems, equilibrium, moments of forces, and kinematics. It promotes interactive learning, increases student motivation and engagement, and develops professional skills in digital modeling and engineering analysis. Modern graphics software (AutoCAD, SolidWorks, ANSYS) is an effective complement to the traditional course in theoretical mechanics.

### LIST OF REFERENCES

1. Kademiya M. Yu. Implementation of Innovations in the Educational Process of Higher Education Institutions [Electronic resource]. Available at: <http://svitppt.com.ua/pedagogika/vprovadzhennya-innovaciy-u-navchalniy-proces-vnz.html>

2. Horbatiuk R. Computer Modeling in the Professional Training of Future Specialists / R. Horbatiuk // Visnyk of Ternopil National Pedagogical University named after V. Hnatiuk. Series: Pedagogy. – 2014. – Issue 1. – P. 45–49. – Available at: <https://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/995/1/Gorbatiuk.pdf>

3. Devin V., Tkachuk V., Skorobohatov D. Application of the GIM Computer Program in Teaching the Discipline "Technical Mechanics" // Open Education. – 2019. – No.3. – P.58–63. – Available at: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/273>



## АНАЛІЗ АУДІОДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

**Бай Ярослав Володимирович**

аспірант

Державний університет телекомунікацій

м. Київ, Україна

**Вступ.** Аналіз аудіосигналів є складним завданням, що вимагає ефективних інструментів для обробки та розпізнавання інформації в умовах шуму, накладання сигналів та варіативного виконання. Традиційні методи обробки, зокрема швидке перетворення Фур'є (FFT), мають обмеження щодо точності та гнучкості. Натомість згорткові нейронні мережі (Convolutional Neural Networks, CNN) демонструють високу ефективність у задачах розпізнавання патернів в аудіоданих, зокрема музичних сигналів.

**Ціль роботи.** Метою дослідження є оцінка ефективності згорткової нейронної мережі у задачі аналізу аудіоданих, зокрема – автоматичного розпізнавання музичних нот. Дослідження має на меті визначити переваги CNN у порівнянні з класичними методами та дослідити її можливості для реального застосування в музичній транскрипції.

**Матеріали та методи.** Для навчання моделі використовувалися аудіофрагменти з набору даних MusicNet та синтетично згенеровані звуки музичних інструментів. Аудіодані подавалися у сирому вигляді з частотою дискретизації 44.1 кГц. CNN-архітектура включала декілька згорткових шарів з активацією ReLU, середнє пулінгування та повнозв'язні шари на виході. Параметри мережі оптимізувалися методом стохастичного градієнтного спуску з квадратичною функцією втрат, орієнтованою на мульти-лейбл класифікацію.

Активаційна функція ReLU (Rectified Linear Unit) – це одна з найпоширеніших функцій в сучасних нейронних мережах. Вона визначається як  $f(x) = \max(0, x)$ , тобто передає позитивні значення без змін, а всі від'ємні

замінює на нуль. ReLU дозволяє моделі ефективно навчатися, зберігаючи нелінійність і водночас уникаючи проблеми зникнення градієнтів, що часто виникає при використанні інших активаційних функцій, таких як сигмоїда чи тангенс.

Особливу увагу приділено вибору рецептивного поля (до 16 384 семплів), розміру страйду, типу пулінгу, а також використанню попередньої нормалізації. CNN навчалася виявляти частотні патерни, характерні для музичних нот, без попереднього створення спектрограм.

**Результати та обговорення.** CNN показала високу здатність до автоматичного виявлення нот навіть у політональних аудіофрагментах. Середня точність моделі досягла 67.8%, що перевищує показники класичних методів (до 50%). CNN адаптується до спектральних характеристик конкретних інструментів і виявляє ноти без необхідності ручного вибору ознак.

Модель забезпечила хороші результати при роботі з накладанням нот, шумами та змінами тембру. Крім того, архітектура виявилась придатною до адаптації для аналізу в реальному часі. Проте, викликами залишаються висока обчислювальна складність навчання та потреба у великих обсягах різноманітних даних. Отримані результати можна побачити на рисунку 1.

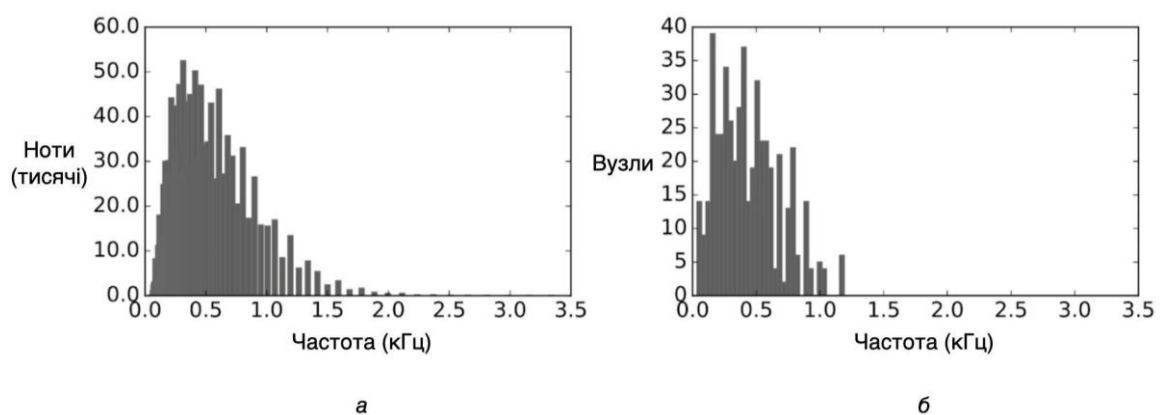


**Рисунок 1. Розподіл частоти нот у MusicNet (а) та у 500-вузловій двошаровій мережі ReLU (б)**

**Висновки.** Згорткова нейронна мережа є перспективним інструментом для аналізу аудіоданих, особливо в задачах розпізнавання музичних нот. Її

здатність до автоматичного навчання ознак, стійкість до шуму та ефективність у політональних умовах роблять CNN переважним вибором у порівнянні з традиційними алгоритмами.

Подальші дослідження повинні зосередитися на оптимізації архітектури, зменшенні обчислювальних витрат та розширенні баз даних для досягнення ще вищої точності й універсальності.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. A tutorial on onset detection in music signals / J. P. Bello et al. IEEE transactions on speech and audio processing. 2005. Vol. 13, no. 5. P. 1035–1047. URL: <https://doi.org/10.1109/tsa.2005.851998> (date of access: 21.04.2025).
2. Duan Z., Zhang D. Note recognition of various instruments played in noisy environment by deep convolutional neural networks. Applied acoustics. 2018. Vol. 141. P. 154–164.
3. Pons J., Serra X., Gómez E. End-to-end learning for music audio tagging at scale. Proceedings of the 17th international society for music information retrieval conference. 2016. P. 315–321.
4. Slepko A. D., Steedman M. A convolutional neural network approach to real-time pitch detection. Journal of the Acoustical Society of America. 2017. Vol. 141, no. 5. P. EL462–EL468.
5. Uhle C., Schedl M., Pohle T. Deep learning for musical instrument recognition in audio recordings. Journal of the Audio Engineering Society. 2018. Vol. 66, no. 9. P. 680–693.
6. Lidy T., Rauber A. Evaluation of convolutional neural networks for music classification tasks. Journal of new music research. 2015. Vol. 44, no. 2. P. 101–114.

# ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ЗБОЇВ ПРИ РОБОТІ 3D-ПРИНТЕРА

**Бевз Адріян Миколайович**

Студент магістерського рівня,  
спеціальність Інформаційні системи та технології  
Національний університет “Львівська політехніка”  
м. Львів, Україна

**Вступ.** 3D-друк, особливо на основі технології FDM (Fused Deposition Modeling), активно використовується в прототипуванні, навчанні, побуті, а останніми роками – і в оборонному секторі. Зокрема, в умовах війни в Україні ця технологія дозволяє швидко виготовляти критично важливі елементи для безпілотників, кріплень, обвісу, технічних модулів для ЗСУ [1]. Проте процес FDM-друку лишається нестабільним через високу залежність від механічного стану обладнання, точності калібрування та зовнішніх чинників. Навіть незначний збій може спричинити псування виробу, зайві витрати філаменту, пошкодження деталей принтера [2].

У більшості недорогих 3D-принтерів відсутні механізми самодіагностики або зупинки друку у разі помилок. Існують системи виявлення збоїв за допомогою комп'ютерного зору з використанням штучного інтелекту, однак такий підхід є обмеженим, оскільки не враховує вхідних даних про друкований виріб [3]. Тому розробка автономної інформаційної системи для автоматичного виявлення збоїв має велике практичне значення.

**Мета роботи.** Метою роботи є створення програмної системи, яка виявляє збої в роботі 3D-принтера на основі аналізу зображень з камери, що фіксує хід друку, та порівняння їх з еталонними зображеннями, згенерованими в 3D-середовищі (Blender). Система має працювати в автономному режимі, без необхідності у хмарній обробці чи попередньому навчанні моделей.

## **Матеріали та методи.**

Апаратура та середовище:

- 3D-принтер типу FDM (Bambu Lab P1S);

- Камера Genius WideCam F100 з кутом огляду 120°, жорстко закріплена до корпусу принтера;
- Комп'ютер або Raspberry Pi для локальної обробки зображень;
- Blender 3.x для генерації еталонних кадрів;
- Python + OpenCV для аналізу зображень.



**Рис. 1. Кріплення веб-камери до корпусу 3D-принтера**

Алгоритмічна основа:

1. Зйомка зображень в реальному часі під час друку.
2. Генерація еталонних зображень на основі вхідних даних у вигляді файлу Gcode.
3. Попередня обробка зображень: маскування, фільтрація, бінаризація.
4. Порівняння кадрів за допомогою алгоритмів:
  - Pixel-wise difference;
  - Intersection over Union (IoU);
  - Structural Similarity Index (SSIM).
5. Прийняття рішення – якщо відхилення перевищує задані пороги, система повідомляє про збій або зупиняє друк.

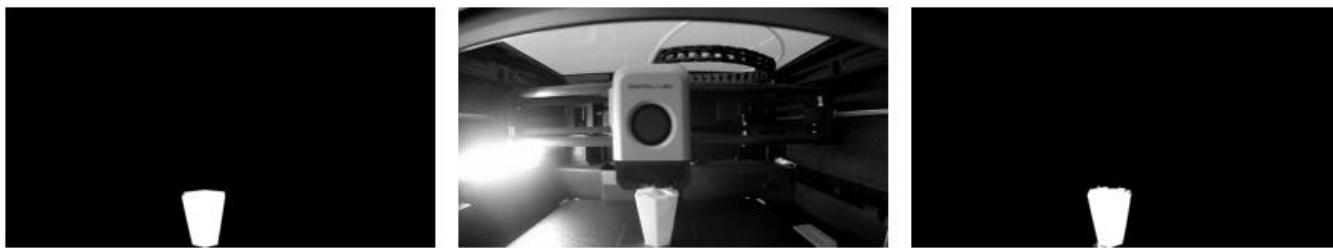


**Рис. 2. Кадри, використані для порівняння друкуваного виробу з еталонним: Еталонний кадр, кадр з принтера, кадр з принтера після обробки**

**Результати та обговорення.** Розроблена система успішно виявляє найбільш поширені збої:

- відшарування моделі від платформи (деламінація);
- зсув шарів по осі X/Y;
- обрив філамента або друк у повітрі.

Система протестована на 8 виробках різної складності. Збої були відтворені у 4 виробках. За підсумками експериментів, точність виявлення критичних збоїв склала 75%, при часі реакції до 10 секунд.

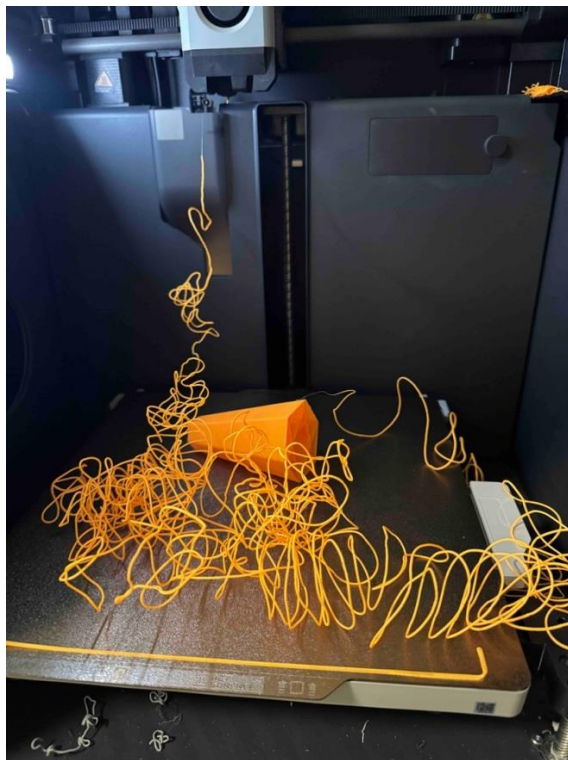


**Рис. 3. Збій у вигляді деламінації першого шару від робочої поверхні**



**Рис. 4. Кадри, використані для виявлення збою внаслідок деламінації першого шару**

У порівнянні з AI-рішеннями (Obico, Bambu Lab), розроблена система має низку переваг:

- не потребує навчання моделей;
- працює повністю локально;
- не передає дані в хмару (вища конфіденційність);
- враховує геометрію виробу, що дозволяє досягнути вищої точності.

Серед обмежень – залежність точності від стабільності положення камери і якості знімків.

**Висновки.** Запропонована система є ефективним і доступним рішенням для автономного виявлення збоїв під час 3D-друку, особливо у важливих прикладних сферах – від прототипування до виготовлення деталей для безпілотників і польового оснащення. Порівняльний підхід, заснований на зіставленні фактичного та очікуваного вигляду моделі, дозволяє досягти високої точності виявлення без використання складних і ресурсомістких AI-моделей. Подальші напрямки роботи включають розширення типів збійних ситуацій, підтримку кількох камер та інтеграцію з програмними інтерфейсами інших 3D-принтерів.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. “У Львові виготовляють елементи зброї та амуніції для воїнів на 3D-принтері” <https://suspilne.media/lviv/513109-u-lvovi-vigotovlaut-elementi-zbroi-ta-amunicii-dla-voiniv-na-3d-printeri/>
2. Chee Kai Chua та Kah Fai Leong, 3D Printing and Additive

Manufacturing: Principles and Applications.

3. “Fun project with NVIDIA Jetson Nano – AI failure detection for 3D printing” <https://www.obico.io/blog/2021/06/06/nvidia-jetson-nano-fun-project-3d-printing/>.

4. Scopigno R., Cignoni P., Pietroni N., Callieri M. and Dellepiane M., “Digital Fabrication Techniques for Cultural Heritage: A Survey” (2017) <https://vcg.isti.cnr.it/Publications/2017/SCPCD17/DigitalFabricationForCH.pdf>.

5. “A Comprehensive List of All 3D Printing Technologies” <https://manufactur3dmag.com/a-comprehensive-list-of-all-3d-printing-technologies/>.



# РОЗРОБЛЕННЯ ПЛОСКО-ЦИЛІНДРОВОГО ПРЕСА ДЛЯ ШТАНЦЮВАННЯ РОЗГОРТОК КАРТОННИХ ПАКОВАНЬ

Бриндас Андрій Миронович,  
Лойзик Владислав Владиславович,

Аспіранти  
Національний університет «Львівська політехніка»  
м. Львів, Україна

**Вступ. / Introductions.** Сучасна економіка та сучасні світові ринки орієнтовані на споживача, характеризуються високими коливаннями попиту та появою нових технологій і продуктів [1]. Картонне пакування займає значну частку ринку споживчого пакування, частка картонного пакування сягає 36% загального ринку вартістю \$400 мільярдів [2]. За прогнозами *World Packaging Organisation*, ринок пакування продовжує зростати, і сегмент картонного пакування залишатиметься значним, попри постійну конкуренцію з полімерними пакуваннями.

Основними характеристиками, які зробили картонне пакування важливою частиною загального ринку, є властивості сировини, принципи виробництва, а також екологічні аспекти та управління відходами [3]. Картонне пакування має гарні зовнішні та експлуатаційні властивості, що дозволяє використовувати його для різноманітних видів пакувань .

Основною технологією виробництва картонного пакування є штанцювання заготовок і подальше формування об'ємного пакування різних видів. Застосування плоскої штанцювальної форми дозволяє виготовляти розгортки картонних пакувань різних розмірів та форм [1, 4]. Виробництво картонного пакування вимагає виконання низки технологічних операцій. Сучасне штанцювальне обладнання побудоване за секційним принципом, а його основою є штанцювальний прес, до якого висуваються суворі вимоги. Технологічний процес виробництва картонного пакування передбачає використання плоских штанцювальних пресів. Особливість таких пресів полягає в одночасному контакті інструментів із картоною заготовкою по всій

поверхні. Високий рівень якості можливий лише за значних навантажень, оскільки саме вони забезпечують отримання готового виробу з номінальними характеристиками. Крім того, необхідно забезпечити паралельне переміщення рухомої плити преса під час кінематичного циклу. Непаралельне зміщення рухомої плити призводить до нерівномірного розподілу навантаження та зниження якості майбутнього картонного пакування.

**Мета роботи. / Aim.** Запропонувати схему плоско-циліндрового штанцювального преса для виробництва розгорток картонних пакувань, який уможливить зменшення навантаження, оскільки пресам такого типу, в яких виготовлення розгортки здійснюється між циліндром і плоскою штанцювальною формою, властиві переваги плоских і ротаційних пресів. Плоско-циліндрові штанцювальні преси дозволять знизити енерговитрати за досягнення високої продуктивності процесу та належної якості продукції.

**Матеріали та методи. / Materials and methods.** Плоско-циліндровий штанцювальний прес повинен складатися із самонакладу для поштучної подачі аркушів картону, системи транспортування аркушів, секції штанцювання, секції видалення обрізків та роз'єднання розгорток картонних пакувань та приймального пристрою. Спрощена кінематична схема преса наведена на рис. 1.

Працює плоско-циліндровий прес наступним чином. Задруковані аркуші картону вкладають стосом 1 (рис. 1) на стіл самонакладу. У момент вистою ланцюгового транспортера 4 механізм самонакладу 2 через подавач 3 подає аркуш картону в захоплювачі каретки транспортера 5. Технологічний процес штанцювання відбувається під час перекошування натискного циліндра 7 по нерухомій штанцювальній формі 6. Зворотно-поступальний рух каретка 8 натискного циліндра отримує від зубчатопасової передачі 10. Після штанцювання транспортерами 4 аркуш виводиться в стос приймального пристрою 9. Привід каретки натискного циліндра, а відповідно й самого циліндра здійснюється від електродвигуна 13 через клинопасову передачу 12.

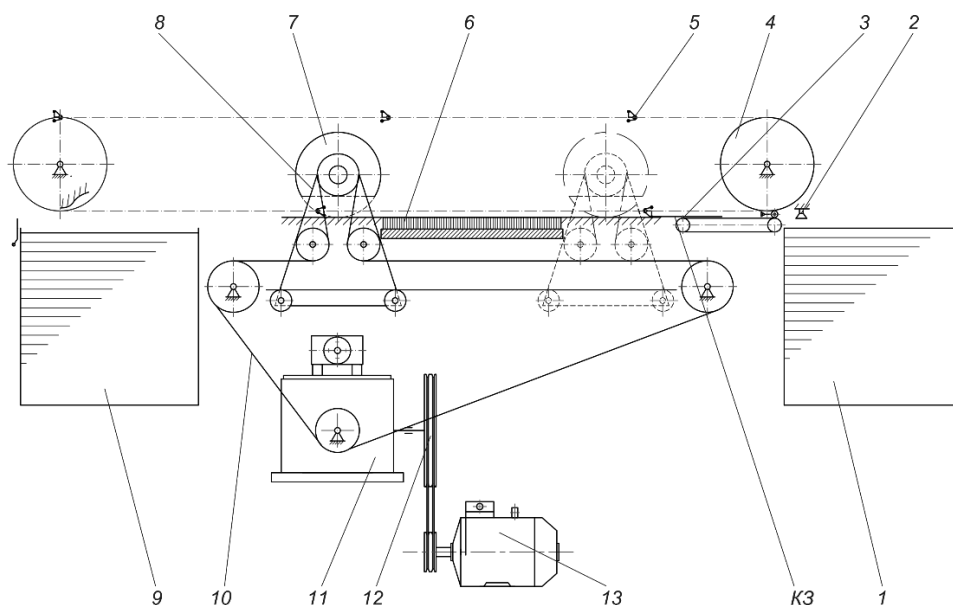


**Рис. 1. Кінематична схема плоско-циліндрового штанцювального преса**

Особливістю запропонованої кінематичної схеми плоско-циліндрового штанцювального преса є те, що прес може виконувати штанцювання при перекидуванні циліндра як зліва на право (за схемою) так і у зворотному напрямку, завдяки чому забезпечується підвищення продуктивності.

**Результати та обговорення. / Results and discussion.** Головною особливістю запропонованої схеми плоско-циліндрового штанцювального преса є поєднання плоскої штанцювальної форми з натискним циліндром, що забезпечує більш рівномірний розподіл навантаження на заготовку та суттєве зменшення навантаження в приводі преса. Це дозволить уникнути характерних для плоских пресів проблем з нерівномірним розподілом навантаження та деформаціями матеріалу, а також суттєвими значеннями технологічних навантажень.

Важливою перевагою нової конструкції є зниження енерговитрат. Завдяки поступовому контакту циліндра з заготовкою пікові навантаження зменшуються на 15-20% порівняно з традиційними плоскими пресами. Додаткову ефективність забезпечує двосторонній рух циліндра, який усуває простої та підвищує загальну продуктивність обладнання. Запропонована конструкція особливо перспективна для сучасних виробництв, де поєднуються

вимоги до високої якості, енергоефективності та гнучкості виробничих ліній. Вона дозволяє швидко переналаштовувати обладнання для різних форматів пакувань без втрати продуктивності.

**Висновки. / Conclusions.** Дослідження підтвердили ефективність плоско-циліндрового штанцювального преса для виробництва картонних пакувань. Основні переваги нової конструкції включають покращену рівномірність навантаження, знижені енерговитрати та підвищену продуктивність. Це робить її перспективним рішенням для сучасних підприємств пакувальної галузі.

Плоско-циліндровий штанцювальний прес демонструє покращені технологічні характеристики порівняно з традиційними аналогами, зокрема у рівномірності навантаження та енергоефективності.

Двосторонній рух циліндра збільшує продуктивність на 20–30% за рахунок усунення холостих ходів.

Конструкція є перспективною для масового виробництва картонних пакувань із високими вимогами до якості.

Подальші дослідження варто спрямувати на оптимізацію форми натискного циліндра та вивчення можливості повністю автоматизованого управління процесом штанцювання.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ. / REFERENCES.**

1. Rudawska A., Čuboňova N., Pomarańska K., Stančková D, Gola A. (2016), Technical and organizational improvements of packaging production process, *Advances in Science and Technology*, Vol. 10, nr 30, 182–192.
2. Emblem A., Emblem H. (2012), *Packaging technology Fundamentals, Materials and Processes*, Oxford: Woodhead Publishing.
3. Kirwan, M. J. (2013), *Handbook of Paper and Paperboard Packaging Technology*, Oxford: John Wiley & Sons.
4. Регей І. І. (2011), *Споживче картонне пакування (матеріали, проектування, обладнання для виготовлення)*. Львів: УАД, 2011. 144 с.

# **ВИБІР ШЛЯХІВ ПОКРАЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО СТАНУ ТОРГІВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РИЗИК-ОРІЄНТОВНОГО ПІДХОДУ**

**Вишневський Олександр Васильович,**

слухач магістратури

**Антошкін Олексій Анатолійович**

к.т.н., доцент

Національний університет цивільного захисту України

**Вступ.** Один із ключових напрямів діяльності єдиної державної системи цивільного захисту України полягає у підвищенні рівня безпеки населення та територій від загроз, що виникають унаслідок надзвичайних ситуацій техногенного й природного походження. З урахуванням міжнародного досвіду, найрезультативнішим методом забезпечення безпеки, зокрема протипожежного захисту, є впровадження ризик-орієнтованого підходу [1] до управління ризиками. Такий підхід передбачає досягнення прийнятного рівня безпеки шляхом оптимального співвідношення між витратами і вигодами на рівні об'єкта, регіону та держави загалом.

**Ціль роботи.** Науково-обґрунтоване визначення напрямків вдосконалення системи протипожежного захисту торгівельно-розважальних центрів з використанням ризик-орієнтованого підходу.

**Матеріали та методи.** Торгівельно-розважальні центри на теперішній час є розповсюдженою категорією об'єктів по всій території України. Вони відносяться до об'єктів з масовим перебуванням людей і виникнення надзвичайної ситуації (пожежі) на них призводять не тільки до значних матеріальних збитків, а й часто до загибелі людей. Для обґрунтування та розробки заходів по підвищенню рівня протипожежного захисту таких об'єктів було обрано ризик-орієнтований підхід.

Визначення пожежного ризику будемо проводити відповідно до [2]. Процес визначення пожежного ризику розпочинається з формування загального

контексту. Це передбачає встановлення ряду припущень, необхідних для проведення розрахунків ризику відповідно до визначених цілей та вхідних параметрів.

Для будівель торгівельно-розважальних центрів основними завданнями та вимогами приймаємо: а) досягнення рівня пожежної безпеки відповідно до діючих будівельних норм; б) забезпечення доступності та врахування потреб осіб з обмеженими фізичними можливостями; с) зменшення можливих втрат і пошкоджень, спричинених впливом пожежі (зокрема вогнем або димом), для орендарів приміщень; d) оптимізація витрат на заходи протипожежного захисту та зменшення збитків у випадку пожежі.

Усі вищезазначені цілі були визначені як такі, що відповідають параметрам базового проекту, у якому забезпечується дотримання будівельних норм, і передбачають рівень витрат, не вищий за встановлені нормативні межі.

Для досліджень було розглянуто торгівельно-розважальний центр «Оранж Плаза», що розташований за адресою Рівненська обл., м. Вараш, майдан Конституції. ТРЦ «Оранж Плаза» є триповерховою будівлею з підвалом висотою 12 м та розмірами 65х45 м.

Для згаданого прикладу використовується програмний пакет для моделювання, що включає набір типових сценаріїв пожеж. Вхідними даними для розрахунку виступають умови виникнення пожежі, а також інформація про стан дверей у приміщенні, де ця пожежа сталася. Додаткові параметри беруться з характеристик об'єкта – триповерхової будівлі торговельно-розважального центру з визначеними площами приміщень, іншими геометричними розмірами, типовою кількістю горючих матеріалів, присутніх людей та їх розташуванням у будівлі. Частина цих параметрів базується на стандартних припущеннях, що відповідають нормам, визначеним у національних будівельних стандартах для подібних споруд.

Для визначення можливих сценаріїв виникнення та розвитку пожежі і формування набору рекомендацій на об'єкті будується дерево подій (рис. 1).



**Рис. 1. Типова структура сценарію розвитку пожежі**

У розглянутому прикладі розрахунок пожежного ризику для заданого сценарію здійснюється шляхом множення ймовірності події на її наслідки за двома ключовими показниками: ризик для життя людей і матеріальні збитки. Перший показник використовується як основа для прийняття рішень і має назву прогнозований ризик для життя (ERL). Другий – інтегрується з витратами на реалізацію певного проектного рішення в порівнянні з базовим проектом, що відповідає чинним будівельним нормам, і визначає ще один важливий показник – прогнозовані витрати на протипожежний захист (FCE).

Показник ERL відображає очікувану кількість смертей унаслідок пожежі протягом року в межах конкретної будівлі. Показник FCE охоплює загальні витрати на заходи протипожежного захисту, включаючи капітальні інвестиції у відповідні системи, витрати на їх обслуговування та інспекцію, а також

передбачувані збитки, яких може зазнати об'єкт у разі виникнення пожежі.

У нашому прикладі критерії прийнятності ризику визначалися ґрунтуючись на результатах порівняльного аналізу з базовою лінією. В якості такої лінії розглядалася ситуація, коли будівля повністю відповідає чинним будівельним нормам. Усі альтернативні варіанти оцінювалися відносно цього еталону. Оскільки процес оцінки ризику ґрунтується на зіставленні рівня ризику та витрат для альтернативного проекту з відповідними показниками базового проекту, створеного відповідно до вимог будівельних норм, важливо комплексно враховувати всі конструктивні й експлуатаційні характеристики будівлі, необхідні для досягнення відповідності нормативним вимогам.

**Висновки.** За результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що варіанти, спрямовані на зниження ризиків для життя людей, є найбільш оптимальними. Це пояснюється тим, що вони забезпечують ефективне поєднання безпеки відвідувачів і раціонального використання коштів на протипожежний захист. Такі підходи мають найвищу перспективність і привабливість як з погляду збереження життя, так і з економічної точки зору.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Основи ризик-орієнтованого підходу в пожежній безпеці: конспект лекцій /Укладачі: О. М. Григоренко, Ю. П. Ключка, В. В. Олійник. – НУЦЗУ, 2023. – 162 с.

2. Інжиніринг пожежної безпеки. Оцінювання пожежного ризику [Текст]. - Київ : УкрНДНЦ, 2020 . - (Національний стандарт України). Ч. 1 : ДСТУ ISO 16732-1:2018 (ISO 16732-1:2012, IDT). Загальні положення. - Чинний від 2019-10-01. - 2020. - V, 21 с. : рис. - Бібліогр.: с. 19.



# ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВА СИСТЕМА УКРАЇНОМОВНОЇ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ, ФЕЙКІВ ТА ПРОПАГАНДИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДАТАСЕТІВ

**Гнатишин Назар Андрійович**

Студент

Національний університет «Львівська політехніка»

Львів, Україна

**Висоцька Вікторія Анатоліївна**

д.т.н., доц. каф. інформаційних систем та мереж

Національний університет «Львівська політехніка»

м. Львів, Україна

**Вступ.** Актуальність роботи інформаційно-пошукової системи україномовної дезінформації, фейків та пропаганди зумовлена гострою необхідністю протидії інформаційним загрозам в умовах гібридної війни. Україна перебуває в епіцентрі інформаційного протистояння, де цілеспрямовано використовуються різноманітні маніпулятивні технології для дестабілізації суспільства, підриву довіри до державних інститутів та формування хибної громадської думки. Більшість існуючих інструментів боротьби з дезінформацією орієнтовані на англomовний контент, тоді як україномовний інформаційний простір має свої унікальні лінгвістичні, культурні та історичні особливості. Це створює нагальну потребу в розробці спеціалізованих систем для виявлення, аналізу та класифікації україномовної дезінформації, що дозволить формувати якісні датасети для подальшого вдосконалення технологій інформаційного захисту.

**Ціль роботи.** Метою роботи є розробка інформаційно-пошукової системи для виявлення та класифікації україномовної дезінформації, фейків та пропаганди з подальшим формуванням структурованих датасетів. Основні завдання включають:

1) виявлення та документування україномовних дезінформаційних матеріалів;

- 2) створення якісних анотованих датасетів для тренування алгоритмів штучного інтелекту;
- 3) розробка інструментів для швидкого реагування на інформаційні загрози;
- 4) сприяння підвищенню медіаграмотності населення через аналіз типових маніпулятивних наративів;
- 5) захист національних інтересів шляхом протидії ворожим інформаційним операціям.

**Матеріали та методи.** Дослідження ґрунтується на комплексному підході до обробки та аналізу текстової інформації. Система реалізована мовою програмування Python з використанням бібліотек для обробки текстів (NLTK, SpaCy, lang-uk для українських текстів), машинного навчання (scikit-learn, TensorFlow) та веб-скрейпінгу (BeautifulSoup, Requests). Методологія включає:

- Збір даних з українських фактчекінгових ресурсів (StopFake, VoxCheck, Detector Media) через автоматизований скрейпінг;
- Попередню обробку текстів: очищення від HTML-тегів, токенизацію, лематизацію, видалення стоп-слів;
- Векторизацію текстів за допомогою TF-IDF та Word2Vec;
- Навчання моделей машинного навчання для класифікації текстів (Logistic Regression, Random Forest, SVM);
- Використання трансформерних моделей (адаптовані UkrBERT) для глибокого семантичного аналізу;
- Інтеграцію з веб-інтерфейсом через Streamlit для забезпечення зручного доступу до системи.

**Результати та обговорення.** У результаті дослідження розроблено функціональний прототип інформаційно-пошукової системи, що забезпечує автоматичне виявлення та класифікацію україномовної дезінформації, фейків та пропаганди (рис. 1). Система демонструє здатність розрізняти кілька типів маніпулятивної інформації: фейки, пропаганду, дезінформацію та маніпуляції, а також ефективно адаптується до нових типів загроз завдяки використанню

сучасних методів машинного навчання та трансформерних моделей.

У результаті дослідження розроблено функціональний прототип інформаційно-пошукової системи, що забезпечує автоматичне виявлення та класифікацію україномовної дезінформації, фейків та пропаганди (рис. 1). Система демонструє здатність розрізняти кілька типів маніпулятивної інформації: фейки, пропаганду, дезінформацію та маніпуляції.

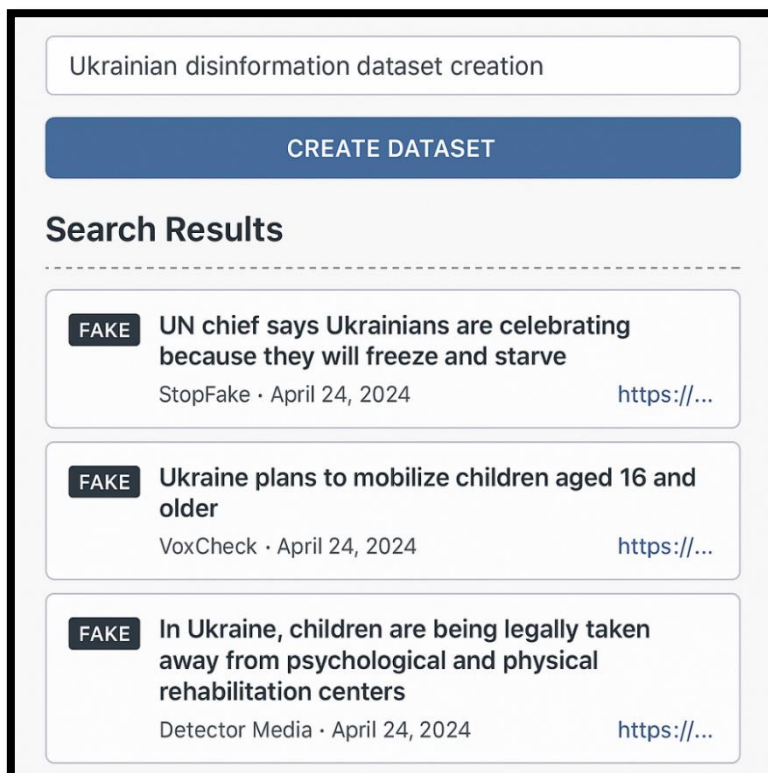


**Рис. 1. Інтерфейс вікна системи**

Тестування системи показало високу точність класифікації (понад 85%) для основних типів дезінформаційних повідомлень. Модуль збору даних успішно опрацьовує матеріали з провідних українських фактчекінгових ресурсів, постійно оновлюючи базу знань системи. Веб-інтерфейс забезпечує зручну взаємодію з користувачем, дозволяючи перевіряти підозрілі повідомлення та отримувати інформацію про поточні дезінформаційні кампанії.

Візуалізація зібраних даних виявила цікаві закономірності у поширенні дезінформації протягом 2024 року (рис. 2), зокрема, виявлено піки

інформаційних атак, які корелюють із важливими політичними та соціальними подіями в Україні. Встановлено, що найбільш поширеними є маніпуляції з частковою правдою (42%), повністю фальшиві повідомлення (31%) та пропагандистські наративи (27%).

Сформовані датасети мають потенціал для подальшого вдосконалення алгоритмів виявлення дезінформації та можуть стати важливим ресурсом для досліджень у сфері інформаційної безпеки, фактчекінгу та медіаграмотності.

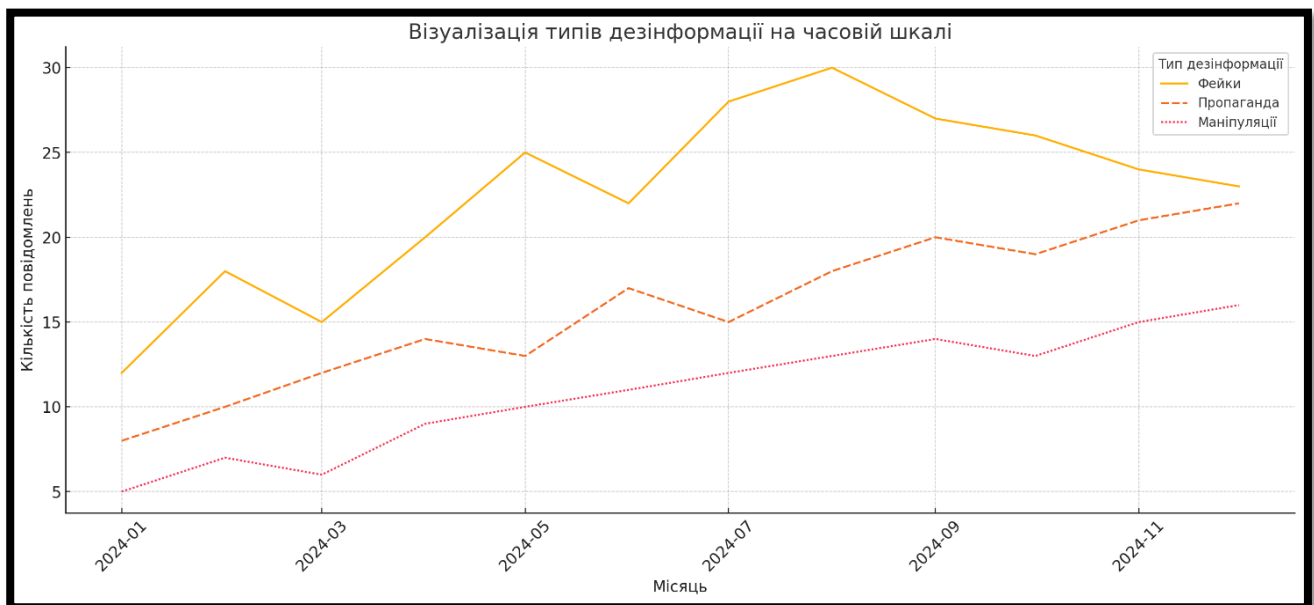


**Рис. 2. Зміна кількості фейків, пропаганди та маніпуляцій**

**Висновки.** Розроблена інформаційно-пошукова система успішно вирішує проблему виявлення та класифікації україномовної дезінформації, фейків та пропаганди. Система не лише автоматизує процес формування датасетів, але й створює основу для розвитку більш складних інструментів протидії інформаційним загрозам.

Ключовими досягненнями є:

- 1) успішна інтеграція методів машинного навчання для аналізу україномовного контенту;
- 2) створення масштабованої архітектури, що дозволяє легко розширювати функціональність системи;

- 3) розробка інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу для роботи з системою;
- 4) формування структурованих датасетів, що можуть використовуватися для тренування нових моделей.

Подальший розвиток системи може включати інтеграцію з месенджерами та соціальними мережами для оперативної перевірки інформації, розширення багатомовної підтримки та вдосконалення алгоритмів для виявлення більш витончених форм дезінформації. Запропоноване рішення має значний потенціал для зміцнення інформаційної безпеки України та підвищення стійкості суспільства до інформаційних маніпуляцій.

# ВИБІР МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ЗАДАЧ

**Годовиченко Микола Анатолійович,**

к.т.н.

**Яновський Сергій Юрійович,**

магістр

Національний університет «Одеська Політехніка»

м. Одеса, Україна

**Вступ.** У сучасному світі цифрових технологій вибір мови програмування перестав бути питанням смаку або звички. Він став критично важливим рішенням, що безпосередньо впливає на продуктивність програмного забезпечення, обсяг використаних ресурсів, швидкість реалізації і масштабованість проєктів [1]. На ринку, де значення мають навіть мілісекунди й байти, грамотний вибір мови програмування здатен зекономити ресурси, підвищити якість продукту й покращити кінцевий результат. Розмаїття доступних мов – C, C++, Java, C#, Python, Go, Rust та інші – створює виклик для фахівців: як обрати найкращий інструмент під конкретну задачу? [1]

Ця робота присвячена емпіричному дослідженню ефективності найпопулярніших мов програмування – C, C++, Java, C# та Python – у контексті змагального програмування. Саме ця галузь забезпечує ідеальні умови для порівняльного аналізу: задачі стандартизовані, умови виконання чіткі, а результати об'єктивно вимірювані. Як джерело даних використано відкритий репозиторій Google Code Jam (2018–2022), що дозволяє працювати з десятками тисяч рішень, реалізованих незалежними програмістами з усього світу. На відміну від синтетичних тестів, ці рішення є реальними прикладами практичного застосування мов програмування в умовах обмеженого часу та ресурсів [3].

**Мета роботи.** Ця робота має на меті проаналізувати ефективність застосування популярних мов програмування для вирішення задач, характерних для змагального програмування, шляхом емпіричного порівняння їхніх

реалізацій за низкою формальних метрик. Основне завдання полягає в побудові статистично обґрунтованих висновків про переваги й обмеження кожної мови в аспектах продуктивності, стабільності, лаконічності синтаксису, ефективності використання пам'яті та частоти успішного виконання програм.

**Матеріали та методи.** У роботі використано відкритий архів рішень Google Code Jam за 2018–2022 роки, з якого було відібрано понад 217 000 рішень, реалізованих п'ятьма мовами програмування: C, C++, Java, C# та Python. Для дослідження створено програмну систему на Python, яка автоматизує завантаження архівів рішень, класифікацію за мовами, компіляцію (gcc, g++, javac, mcs), запуск, логування результатів та збір характеристик виконання. Система працює в контрольованому середовищі Linux із фіксованими ресурсними обмеженнями (CPU, RAM, тайм-аут), що дозволяє уніфікувати умови виконання для всіх програм.

Вимірювані характеристики включали:

- час виконання (мс);
- максимальне використання оперативної пам'яті (RSS);
- розмір виконуваного файлу (байти);
- кількість рядків коду (LOC);
- успішність компіляції/запуску;
- рейтинг учасника в турнірній таблиці.

Обробка помилок компіляції й виконання реалізована через механізм регулярних виразів та класифікації повідомлень за мовами. Було також виявлено типові бар'єри запуску для кожної мови, наприклад, залежність Java й C# від віртуальних машин, наявність специфічних директив у C/C++, вплив відступів у Python.

Для статистичного аналізу застосовано:

- описову статистику (середні, медіани, дисперсії);
- рангову кореляцію Кендала  $\tau$  для виявлення зв'язків між мовою та рангом учасника;
- розмір ефекту за Варгою і Ділейні для парних порівнянь;

- Z-аналіз для виявлення аномальних реалізацій;
- графічні засоби аналізу (boxplot, heatmap, histograms).

Такий підхід дозволив не лише сформулювати загальні висновки, а й виявити детальні особливості ефективності кожної мови в окремих аспектах програмної реалізації.

**Результати та обговорення.** Результати свідчать про те, що C++ є найпоширенішою мовою серед учасників з високим рейтингом, демонструючи стабільно високі показники за часом виконання та помірним використанням пам'яті. С, у свою чергу, забезпечує найвищу ефективність пам'яті, але має найбільшу частку помилок компіляції, що пов'язано з вимогами до ручного управління ресурсами.

Python, хоча й має найгірші результати за швидкодією та споживанням пам'яті, компенсує це найвищою лаконічністю коду (мінімальний LOC) і високою частотою успішного запуску, що робить його зручним для швидкого прототипування та розв'язання задач без жорстких ресурсних обмежень.

Java і C# продемонстрували помірні показники в усіх аспектах, однак мали вищу стабільність компіляції завдяки строгій типізації й контролю середовища виконання. Java відзначилася найкращим балансом між лаконічністю коду та стабільністю компіляції, хоч і поступилася в часі виконання C/C++.

Встановлено, що вибір мови програмування статистично значуще корелює з підсумковим рейтингом у змаганнях, особливо в задачах із жорсткими обмеженнями часу та ресурсів. C++ і С частіше використовуються в задачах оптимізації продуктивності, тоді як Python – у швидкій реалізації простих або прототипових рішень.

**Висновки.** Ця робота продемонструвала, що вибір мови програмування має критичне значення в продуктивному та ресурсно-ефективному вирішенні прикладних задач. Жодна мова не є універсальною: С і C++ є лідерами в умовах жорстких обмежень, Python зручний для швидкої реалізації, а Java і C# – для стабільного розгортання комплексних задач. Запропонована методика



дослідження є масштабованою, відтворюваною та адаптованою до інших контекстів – наприклад, у хмарних обчисленнях, прикладному штучному інтелекті чи промисловій автоматизації. Результати роботи можуть слугувати основою для створення рекомендацій із вибору мов програмування у освітніх програмах, проєктному менеджменті та розробці складних інформаційних систем.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Popularity, interoperability, and impact of programming languages in 100,000 open source projects. URL: <https://arxiv.org/pdf/2303.02382> (дата звернення 02.02.2025).
2. An experiment in measuring the productivity of three parallel programming languages. URL: <https://arxiv.org/pdf/2303.01616> (дата звернення 03.02.2025).
3. An experiment about static and dynamic type systems: Doubts about the positive impact of static type systems on development time. URL: <https://arxiv.org/pdf/2303.01435> (дата звернення 05.02.2025).

## HERMETIA ILLUCENS У ПЕРЕРОБЦІ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ: БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ

**Голембовська Наталія Володимирівна,**

кандидат технічних наук, доцент

**Ізраелян Валентина Миколаївна,**

кандидат технічних наук, доцент

**Статкевич Ольга Ігорівна,**

Ph.D. доктор філософії, старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

03041, вул. Героїв Оборони, 15, Київ, Україна

**Вступ.** Переробка харчових відходів є нагальною проблемою сучасного світу через їхній шкідливий вплив на навколишнє середовище, економіку та соціальну сферу. Потрапляючи на звалища, органічні відходи виділяють метан-один із найбільш небезпечних парникових газів, що сприяє зміні клімату. Крім того, їх накопичення забруднює ґрунти, водойми та атмосферне повітря.

Продукти, які стають відходами, призводять до нераціонального використання природних ресурсів, зокрема води, енергії та земельних угідь, що витрачаються на їх виробництво, транспортування та зберігання. Переробка дозволяє частково повернути ці ресурси в господарський обіг.

Водночас у багатьох країнах спостерігається дефіцит продовольства, тоді як значна кількість харчових продуктів просто викидається.

Чорна львінка (*Hermetia illucens*) є потужним біоконверсійним агентом, який сприяє переробці органічних відходів та зменшенню їхнього негативного впливу на навколишнє середовище. Личинки цієї комахи ефективно розкладають харчові, агропромислові та інші біологічні відходи, перетворюючи їх на високоцінну біомасу, що може бути використана для: корму для тварин і риби, органічного добрива, сировини для біопалива.

Застосування чорної львінки у переробці відходів сприяє сталому розвитку, знижує викиди парникових газів, зменшує кількість відходів на звалищах і підтримує принципи циркулярної економіки. Чорна львінка відіграє

важливу роль у переробці органічних відходів завдяки здатності личинок ефективно перетворювати їх на цінні продукти, такі як біодобрива та кормові добавки. Цей екологічно чистий метод дозволяє зменшити обсяги відходів, скоротити викиди парникових газів і підтримувати розвиток циркулярної економіки.

Аквакультура активно використовує личинки чорної львінки як екологічно чисте та ефективне джерело білка для риб та інших водних організмів. Вони є чудовою альтернативою традиційним білковим джерелам, таким як рибне борошно.

Залишки після переробки відходів можна використовувати як органічне добриво або компост, що значно знижує витрати на утилізацію органічних відходів та підвищує родючість ґрунтів, сприяючи сталому розвитку сільського господарства.

Личинки чорної львінки також використовуються як інгредієнт у виробництві високобілкових добавок для людського харчування. У деяких країнах проводяться дослідження щодо використання таких продуктів у вигляді порошку або борошна для збагачення раціону людини. Це може стати альтернативним джерелом білка, особливо в умовах зростаючої популяції та обмежених ресурсів для традиційного землеробства.

Переробка органічних відходів із використанням личинок чорної львінки (*Hermetia illucens*) є надзвичайно актуальною темою в умовах сучасних глобальних викликів. Зростаючі обсяги харчових відходів, негативний вплив на довкілля, нераціональне використання природних ресурсів і проблема продовольчої безпеки вимагають ефективних та екологічно чистих рішень. Біоконверсія за участю чорної львінки дозволяє одночасно скорочувати обсяги відходів, зменшувати викиди парникових газів, підвищувати родючість ґрунтів і створювати альтернативні джерела білка для тварин і людини. Це сприяє розвитку циркулярної економіки, сталому сільському господарству та зниженню навантаження на традиційні білкові ресурси. Отже, дослідження використання чорної львінки є важливим кроком до екологізації виробництва і

підтримання продовольчої безпеки у світі.

**Мета роботи.** Дослідити біотехнологічні можливості використання личинок чорної львінки (*Hermetia illucens*) у переробці харчових відходів, оцінити їх екологічні переваги та перспективи застосування у виробництві кормів, органічних добрив і продуктів для людського споживання з метою зниження негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення продовольчої безпеки.

**Матеріали та методи.** Упродовж тривалого терміну часу в Національному університеті біоресурсів і природокористування України підтримується лабораторна культура ряду Diptera вид *Hermetia Illucens*, якого вирощуємо за відомими технологіями у авторській модифікації.

Видову приналежність визначали за допомогою морфологічних ознак. Зокрема, довжина імаго коливалась в межах 15 – 20 мм, постановка голови прогнатична, слабковиражений лижучий ротовий апарат, антени у два рази довші голови та мають на кінці продовгуватий сегмент, ноги бігальні з характерним забарвлення. Забарвлення дорослої особини чорне з димчатими прозорими крилами. Присутні статевий диморфізм, у вигляді безбарвних волосків в нижній частині голови.

Личинкова стадія поділялась на декілька вікових груп, які визначали за лінійними параметрами біоматеріалу. При цьому, початкова стадія від моменту відродження сягала до  $5,0 \pm 0,3$  мм, перша (I) стадія тривалістю розвитку у 6 діб становила до  $10 \pm 0,8$  мм, друга (II) стадія тривалістю у 9 діб – до  $15 \pm 1,2$  мм, третя вікова стадія тривалістю розвитку 12 днів – до  $18 \pm 1,3$  мм та четверта (VI) група личинок тривалістю у понад 15 діб – до 28 мм. Завершальна стадія розвитку (передлялечка) тривалістю розвитку 10 діб становила до 19 мм.

Комплекс лабораторних досліджень які передбачали технологічні прийоми розведення мухи проводився протягом 2022 – 2024 рр. Дослідні популяції підтримували в оптимальних для їхнього розвитку гідротермічних умовах за допомогою клімокамери Memmert HPP260eco. Імаго мухи утримували у спеціальних садках, куди поміщали пристрої для збору яєць.

Ембріональний розвиток яєць відбувався за таких параметрів:  $t = 25 - 28^{\circ} \text{C}$ , відносної вологості 70 % та 14:10 Д:Н фотоперіоді. Після відродження личинок їх сортували по 100 шт. і експорнували у пластикові контейнери з різними варіантами поживного субстрату.

Середній приріст біомаси личинок мухи у певний проміжок часу розвитку вимірювали кожні 3 доби експерименту, відокремлюючи личинки мухи від залишків поживного середовища. При цьому, для кількісного визначення приросту біомаси личинок кожні 3 доби відбирали проби для реєстрації їх ваги та визначали середнє значення.

**Результати та обговорення.** Враховуючи велику кількість різновидності складу поживних середовищ та способів живлення комах, виникає необхідність на прикладі личинок мухи *Hermetia Illucens* проілюструвати особливості живлення комах-сапрофагів. Важливе значення для розуміння характеру засвоювання їжі у комах має також інформація про особливості будови травної системи комах. Відомо, що травна система являється регулятором гомеостазу внутрішнього середовища організму. Адаптація личинок мухи направлена в першу чергу до пристосувань, які забезпечують відносно гомеостатичні умови живлення, що у свою чергу стабілізують надходження в організм необхідних енергетичних і пластичних сполук.

Для масового вирощування мухи використовуються різноманітні органічні поживні середовища в якості корму. Адаптація личинок мухи до раціону була направлена в першу чергу до відносно гомеостатичних умов живлення, що у результаті забезпечить надходження в організм необхідних енергетичних та пластичних речовин. Зокрема, підбір субстрату здійснювався таким чином, щоб вирішувалась проблема біоутилізації відходів та отримувати білкову біомасу личинок.

Склад поживного середовища для вигодівлі личинок мухи демонструє таблиця 1, зокрема, раціон був поділений на три груп: корма тварин (жом цукрових буряків, пшеничні висівки), харчові відходи (кондитерські вироби, обрізки овочів, фруктів та зелені) та відходи тваринництва (пташиний послід,

гній свинячий). Спостереження показали, що набір і відповідність основних компонентів субстратів дуже істотно має вплив на біологічні показники личинок. Зокрема, оцінювався приріст маси личинок у різні проміжки часу розвитку, життєздатність та рівень скорочення субстрату.

**Таблиця 1.**

**Застосування штучного поживного середовища в залежності від адаптивних особливостей живлення та травної системи личинок**

***Hermetia Illucens* L.**

| Показники які, досліджуються                                                 |     | **Групи поживних середовищ для вигодовлі личинок мухи |          |                                              |          |          |                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|----------|----------|----------------------|-----------|
|                                                                              |     | Корма тварин                                          |          | Харчові відходи (побутові, безпечні відходи) |          |          | Відходи тваринництва |           |
|                                                                              |     | ЖЦ                                                    | ПВ       | КВ                                           | ОФ       | МВ       | ПП                   | ГС        |
| Маса свіжої личинки у різний проміжок часу розвитку, г                       | *I  | 9,31±0,4                                              | 9,80±0,2 | 6,33±0,7                                     | 8,65±0,3 | 7,3±0,4  | 6,52±0,2             | 6,10±0,3  |
|                                                                              | II  | 12,30±0,1                                             | 13,7±0,4 | 9,50±0,5                                     | 12,7±0,2 | 11,0±0,5 | 8,70±0,3             | 7,93±0,5  |
|                                                                              | III | 16,32±0,3                                             | 18,4±0,6 | 12,0±0,3                                     | 15,5±0,5 | 14,3±0,6 | 9,14±0,2             | 8,98±0,4  |
|                                                                              | IV  | 19,5±0,2                                              | 20,7±0,3 | 16,3±0,4                                     | 17,8±0,6 | 16,0±0,2 | 12,80±0,7            | 11,13±0,2 |
| Середній приріст маси личинок за весь період споживання харчового раціону, г |     | 10,52±1,2                                             |          | 9,27±1,1                                     |          |          | 5,65±1,4             |           |
| Життєздатність личинок, %                                                    |     | 98±1                                                  |          | 92±2                                         |          |          | 84±1                 |           |
| Рівень скорочення відходів за весь період розвитку личинок, %                |     | 45,7±0,9                                              |          | 57,3±1,1                                     |          |          | 42,3±1,3             |           |

Замітка. \*Періоди розвитку: I – на 6-й день, II- на 9-й день, III – на 12-й день, IV – на 15-й день.

\*\*Групи поживного середовища: ЖЦ – жом цукрових буряків, ПВ – пшеничні висівки, КВ – кондитерські вироби, ОФ – обрізки овочів, фруктів та зелені, МВ – м'ясні відходи, ПП – пташиний послід, ГС – гній свинячий. Результати повторних вимірювань отримані в умовах збіжності (в межах повторюваності 5 %, довірча ймовірність  $P=0,95$ )

На рисунку 1 можна спостерігати динаміку приросту живої біомаси личинок, зокрема, на різних субстратах отримали різні значення: в середньому

від 5,65 г (відходи тваринництва) до 10,52 г (корма тварин). При цьому, рівень скорочення відходів за весь період розвитку личинок коливався в межах 42,3-57,3 %. Можна констатувати, що найбільш сприятливим раціоном для вирощування личинок *H. Illucens* L. відбувається при використанні зерново-овочевої суміші. Особливістю такого субстрату полягає у високому вмісту клітковини, що сприяє накопиченню біомаси личинок.

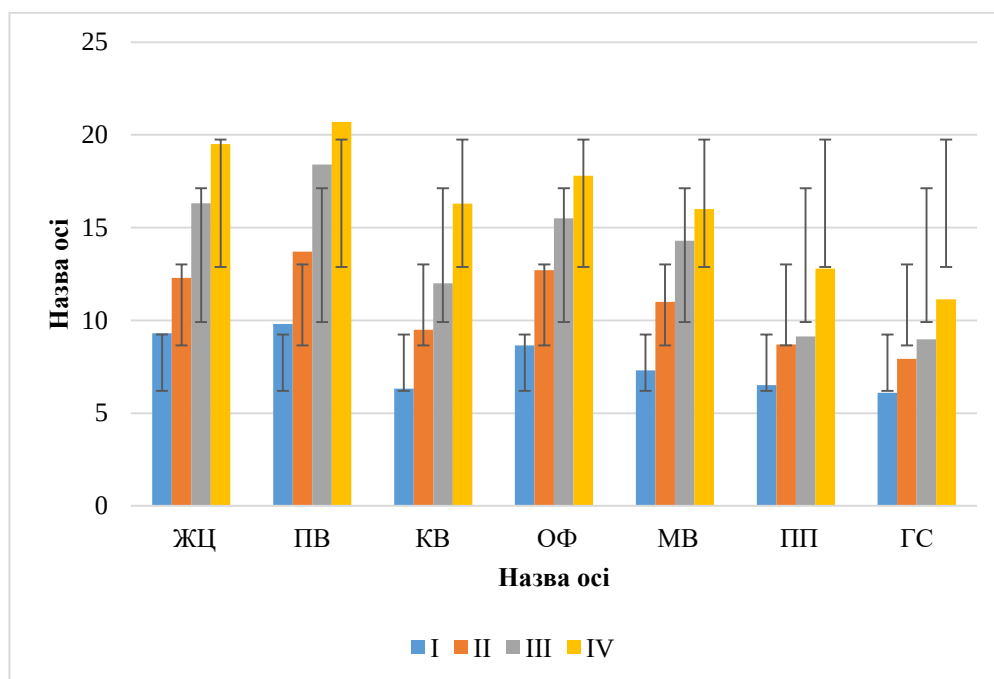


**Рис. 1. Вплив штучного поживного середовища на приріст маси личинки у різний проміжок часу розвитку (г)**

\*Групи поживного середовища: ЖЦ – жом цукрових буряків, ПВ – пшеничні висівки, КВ - кондитерські вироби, ОФ – обрізки овочів, фруктів та зелені, МВ – м'ясні відходи, ПП – пташиний послід, ГС – гній свинячий

Показник життєздатності мухи (в середньому від 84 – 98±3%, рис. 1) підвищувався за рахунок структури субстрату, а саме вологоємності та аерації. Отримані нами результати досліджень свідчать, що раціон до складу, якого входять пшеничні висівки, підтримував оптимальні гідротермічні умови, що спричинювало безперешкодне линяння личинок, заляльковування з подальшим відродження імаго.

Типи субстратів, на яких вирощували личинки, суттєво впливають на їх біохімічний склад.

**Висновки.** Проведені дослідження підтвердили високу ефективність використання личинок чорної львінки (*Hermetia illucens*) для переробки різних типів органічних відходів. Личинки демонструють значний приріст біомаси та високий рівень життєздатності при вирощуванні на субстратах, що містять корми тваринного походження та харчові відходи (особливо зерново-овочеві суміші). Найкращі результати щодо приросту маси та скорочення об'ємів відходів були досягнуті при використанні пшеничних висівок та обрізків овочів і фруктів, що свідчить про важливість оптимального підбору субстрату для забезпечення ефективної біоконверсії. Переробка відходів за допомогою личинок чорної львінки сприяє зменшенню обсягів харчових і агропромислових відходів, знижує викиди парникових газів, дозволяє отримати цінну біомасу для виробництва кормів, органічних добрив та продуктів для людського споживання. Таким чином, застосування *Hermetia illucens* у переробці органічних відходів є перспективним напрямом сталого розвитку, що підтримує ідеї циркулярної економіки та продовольчої безпеки.



## АНАЛІЗ РИЗИКІВ В АРХІТЕКТУРІ ІОТ: ВІД ПРИСТРОЮ ДО ХМАРИ

**Драгоєв Денис Михайлович,**  
магістр факультету кібербезпеки,  
комп'ютерної та програмної інженерії  
Національний авіаційний університет,

**Вступ.** З розвитком цифрових технологій концепція Інтернету речей (Internet of Things, IoT) набула широкого поширення як в побутовому, так і в промисловому середовищі. IoT-системи об'єднують фізичні пристрої, програмне забезпечення, мережеву інфраструктуру та сервіси для збору, передачі, обробки та зберігання даних у реальному часі. Рішення на базі IoT використовуються у таких сферах як «розумний дім», охорона здоров'я, енергетика, логістика, транспорт, промисловість (IIoT) тощо. Проте, із зростанням масштабів і складності таких систем, значно підвищується і рівень потенційних загроз для їх надійності та безпеки.

Особливість IoT-середовища полягає в тому, що воно охоплює увесь життєвий цикл даних: від їх генерації датчиком на фізичному пристрої до обробки та зберігання в хмарних платформах. Така багаторівнева структура вимагає детального аналізу ризиків, оскільки вразливості можуть виникати на будь-якому етапі – від рівня сенсора до хмарної інфраструктури. При цьому IoT-пристрої часто мають обмежені ресурси, що ускладнює впровадження традиційних засобів кіберзахисту. Водночас централізована обробка даних у хмарі створює додаткові точки концентрації ризиків, які можуть стати об'єктом складних цілеспрямованих атак.

**Ціль роботи.** Метою цієї роботи є комплексне дослідження ризиків, притаманних архітектурі систем Інтернету речей (IoT), з урахуванням особливостей кожного з рівнів – від фізичних пристроїв до хмарних сервісів. У фокусі дослідження – виявлення основних вразливостей, класифікація типових загроз та формування практичних рекомендацій щодо зменшення впливу ризиків на безпечне функціонування IoT-систем.

Для досягнення поставленої мети передбачено виконання наступних завдань:

- Проаналізувати структуру типової IoT-архітектури, виділивши її ключові компоненти: пристрої, мережеві шлюзи, протоколи зв'язку, периферійні обчислення (edge/fog) та хмарні сервіси.
- Ідентифікувати типові загрози безпеці та експлуатаційні ризики, що виникають на кожному з рівнів архітектури.
- Оцінити вплив виявлених ризиків на конфіденційність, цілісність та доступність інформації в контексті IoT.
- Розглянути існуючі підходи до зниження ризиків – технічні, організаційні та нормативні.

Досягнення зазначеної мети сприятиме підвищенню рівня кіберзахисту в IoT-рішеннях, що мають критичне значення для інфраструктур багатьох галузей економіки. Сучасні системи Інтернету речей (IoT) характеризуються високим рівнем складності, розподіленістю та гетерогенністю компонентів, що функціонують у взаємозалежному середовищі. Архітектура типового IoT-рішення охоплює кілька взаємопов'язаних рівнів: від фізичних пристроїв, що збирають та передають дані, до мережевих інфраструктур, обчислювальних вузлів на периферії або в хмарі та сервісних додатків, які забезпечують взаємодію з кінцевими користувачами. Такий багаторівневий підхід забезпечує гнучкість, масштабованість і продуктивність, але водночас створює численні вектори ризику, які важко локалізувати або уніфікувати в межах традиційних методів інформаційної безпеки. Інформація, що передається в межах IoT-системи, проходить через різні середовища, включаючи бездротові канали зв'язку, шлюзи, мережі загального користування, а також хмарні сервіси, де вона може оброблятися, зберігатися або поширюватися. Цей рух даних супроводжується постійним перетином технічних та адміністративних доменів, що ускладнює реалізацію єдиної політики безпеки. Ризики виникають як на фізичному рівні – у вигляді несанкціонованого доступу до пристроїв або втрати контролю над їхнім програмним забезпеченням, – так і на логічному рівні, коли

порушуються цілісність, конфіденційність або доступність даних у процесі їх обробки чи передачі. Проблематика ускладнюється тим, що багато IoT-рішень розробляються із пріоритетом на функціональність, енергоефективність та низьку вартість, що призводить до нехтування питаннями захисту на етапі проєктування. Пристрої часто мають обмежені ресурси, що не дозволяє використовувати стандартні механізми криптографії чи повноцінного управління доступом. Крім того, розробники можуть використовувати нестандартизовані протоколи, що утруднює виявлення аномалій або реагування на інциденти. Не менш важливим є ризик, пов'язаний із обчислювальними компонентами, які часто розміщуються в хмарних середовищах. Хоча такі сервіси забезпечують масштабованість і централізоване управління, вони створюють нові точки компрометації, оскільки атака на API або помилка конфігурації може вплинути на весь ланцюг обробки даних. У багатьох випадках відсутній контроль над тим, де фізично зберігаються або передаються дані, що породжує регуляторні та правові ризики.

Таким чином, сучасна архітектура IoT є складною, багаторівневою системою з високою щільністю потенційних загроз. Для ефективного захисту необхідний системний, наскрізний підхід до аналізу ризиків, який охоплює кожен рівень архітектури та враховує їхню взаємодію. Це дослідження зосереджується саме на такому підході – цілісному аналізі ризиків у межах IoT-системи: від сенсорного пристрою до хмарної інфраструктури.

**Матеріали та підходи.** Для проведення дослідження були використані матеріали з відкритих наукових та технічних джерел, аналітичні звіти з кібербезпеки, стандарти безпеки інформаційних систем, а також практичні кейси, пов'язані з експлуатацією IoT-систем у різних сферах. Основу теоретичної бази склали публікації IEEE, дослідження провідних аналітичних центрів (Gartner, ENISA, NIST), документація до стандартів (зокрема ISO/IEC 27001, 27005, 30141, NIST SP 800-183), а також результати тестувань вразливостей з бази CVE.

Для досягнення поставленої мети було використано низьку

методологічних підходів:

- Архітектурний аналіз IoT-систем

Проведено систематизацію основних компонентів типових IoT-рішень. Використано модель багаторівневої архітектури, яка включає: рівень фізичних пристроїв (sensors/actuators), мережевий рівень (gateway, протоколи), рівень обробки (edge/fog), хмарні сервіси та інтерфейси користувача.

- Метод аналізу загроз (threat modeling)

Для кожного рівня архітектури були проаналізовані потенційні загрози з урахуванням їх джерел, векторів реалізації та можливих наслідків. Застосовувався підхід STRIDE (Spoofing, Tampering, Repudiation, Information disclosure, Denial of service, Elevation of privilege).

- Оцінювання ризиків на основі ISO/IEC 27005

Для кількісного та якісного оцінювання ризиків застосовувались принципи з міжнародного стандарту ISO/IEC 27005, включно з ідентифікацією активів, визначенням вразливостей, оцінкою ймовірностей реалізації загроз та розрахунком можливих наслідків.

- Порівняльний аналіз захисних механізмів

Оцінено ефективність різних засобів захисту (шифрування, автентифікація, оновлення ПЗ, сегментація мережі, моніторинг тощо) залежно від рівня IoT-архітектури, в якому вони застосовуються.

- Кейс-аналіз інцидентів

Розглянуто відомі випадки компрометації IoT-систем (наприклад, атаки Mirai Botnet, уразливості в IP-камерах, витоки з розумних медичних пристроїв) для ілюстрації практичного значення ризиків. У поєднанні ці підходи дозволяють сформулювати цілісне уявлення про ризики в архітектурі IoT, їх критичність, а також розробити практичні рекомендації для їх нейтралізації або зменшення впливу.

**Результати та обговорення.** У результаті дослідження було виявлено, що ризики інформаційної безпеки в IoT-системах мають комплексний характер і охоплюють усі рівні архітектури. Розподіл ризиків показав, що жоден з

компонентів IoT не є ізольованим від загроз, і порушення безпеки на одному рівні може призвести до компрометації всієї системи.

### 1. Рівень фізичних пристроїв

Аналіз показав, що найбільшу кількість вразливостей пов'язано з:

- використанням застарілих або незахищених прошивок,
- відсутністю можливості оновлення програмного забезпечення «по повітрю» (OTA),
- слабкою автентифікацією (використання стандартних паролів, або їх відсутність),
- фізичним доступом до пристроїв (особливо в промислових або відкритих середовищах).

Було встановлено, що часто використовуються легковагі протоколи (MQTT, CoAP), які не мають вбудованих засобів безпеки. Деякі реалізації не підтримують TLS або мають вразливі конфігурації. Також зафіксовано численні випадки атак типу MITM, ARP-spoofing та перехоплення даних у відкритих мережах.

### 3. Периферійні обчислення (edge/fog)

Периферійні вузли, такі як шлюзи, часто мають більшу обчислювальну потужність, але є недостатньо захищеними. Деякі з них мають відкриті порти, неконтрольований доступ до API та обмежені механізми журналювання.

### 4. Хмарна інфраструктура

Аналіз конфігурацій хмарних платформ показав, що:

- часто мають надлишкові права доступу до сховищ,
- відсутні політики сегментації середовищ (production/dev/test),
- недостатньо контрольований доступ через API,
- зберігаються дані без шифрування або з порушенням політик збереження.

**Висновки.** Проведене дослідження дозволило всебічно проаналізувати ризики, що виникають на різних рівнях архітектури систем Інтернету речей. Встановлено, що безпека IoT-систем є багатокомпонентною проблемою, яка

потребує скоординованого підходу до виявлення, оцінки та нейтралізації ризиків на всіх етапах обробки даних – від фізичних пристроїв до хмарної інфраструктури. IoT-архітектура є розподіленою системою з великою кількістю точок потенційного компрометування. Вразливість одного компонента може бути використана для реалізації атак на інші рівні – у тому числі критичні. Фізичні пристрої залишаються найбільш вразливою ланкою, оскільки часто мають обмежені ресурси, слабкий захист прошивки та відкриті інтерфейси доступу. Забезпечення їх базовими засобами безпеки є мінімальною необхідною умовою для захисту IoT-інфраструктури. Надійна мережна взаємодія потребує впровадження стандартів захисту на рівні протоколів передачі даних (наприклад, MQTT з TLS, DTLS для CoAP), а також автентифікації та управління ключами. Хмарна інфраструктура, попри її масштабованість і потужність, створює новий клас ризиків, пов'язаних із надмірними правами доступу, API-вразливостями та можливістю витоку даних. Необхідно впроваджувати політики segment separation, контроль доступу та регулярні аудити.

Комплексний підхід до управління ризиками IoT-систем має включати:

- моделювання загроз на ранніх етапах проєктування (Threat Modeling),
- використання сучасних міжнародних стандартів (ISO/IEC 27005, NIST SP 800-183),
- впровадження принципів «безпеки за дизайном» (Security by Design) та «мінімальних привілеїв» (Principle of Least Privilege).

Мультишарова модель захисту (Defense in Depth) є найбільш ефективною стратегією протидії складним атакам у розподіленому IoT-середовищі. Таким чином, для забезпечення належного рівня безпеки в IoT-системах критично важливо не тільки застосовувати технічні засоби захисту, але й формувати безпечну архітектуру та політики керування ризиками ще на етапі розробки та впровадження рішень.

## ОЦІНКА КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ КЛІЄНТА

**Затхей В. І.**

Студент гр. САМ-21

Національний Університет “Львівська політехніка”

м. Львів, Україна

**Анотація.** У сучасному фінансовому середовищі, яке характеризується високою конкуренцією між банківськими установами та іншими кредитними організаціями, питання ефективного управління кредитними ризиками стає одним з найважливіших. Застосування новітніх технологій для оцінки кредитоспроможності клієнтів є необхідним кроком для зниження ризиків, пов'язаних з наданням кредитів, а також для підвищення ефективності роботи фінансових установ. Оскільки кредитування є одним з основних інструментів розвитку економіки, точність визначення кредитоспроможності позичальника має безпосередній вплив на стабільність банківської системи та економічну безпеку країни.

**Ключові слова:** Кредитоспроможність, визначення ризиків, управління, банк, фінанси.

Існують різноманітні **системи для визначення кредитоспроможності**, які використовуються банками, фінансовими установами та іншими кредитними організаціями для оцінки здатності клієнтів повернути кредит. Ці системи можуть включати як традиційні методи аналізу, так і новітні технології машинного навчання, штучного інтелекту та великих даних. Вони дозволяють здійснювати точну оцінку ризиків та мінімізувати ймовірність неплатежів.

Існуючі системи для визначення кредитоспроможності використовують різні методи та технології, залежно від специфіки клієнтської бази та доступних ресурсів. Традиційні методи на основі кредитних звітів та фінансових показників залишаються основою для оцінки, але новітні технології, такі як машинне навчання, соціальний аналіз та біометрія, дозволяють отримати більш

точні та інформативні результати. Вибір системи залежить від потреб конкретної фінансової установи, рівня розвитку технологій та доступу до даних.

Основна мета полягає в розробці системи підтримки прийняття рішень для оцінки кредитоспроможності клієнтів (рис. 1).

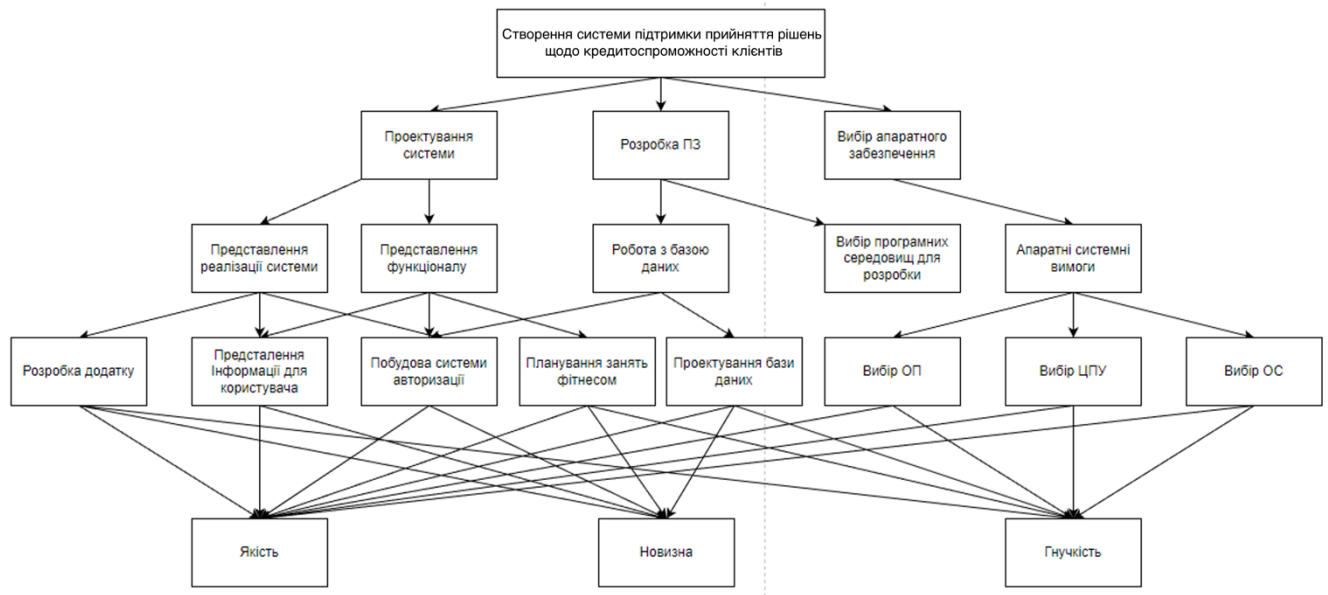


**Рис. 1. Дерево цілей інформаційної системи**

Основними цілями цього дерева є «Проектування системи», «Розробка програмного забезпечення» та «Вибір апаратного забезпечення». Ціль «Проектування системи» розгалужується на підцілі першого рівня, зокрема «Опис реалізації системи» та «Опис функціональних можливостей». У свою чергу, «Розробка ПЗ» включає завдання: «Робота з базою даних» і «Вибір програмних засобів для розробки». Ціль «Вибір апаратного забезпечення» передбачає такі завдання, як «Визначення апаратних системних вимог», тобто мінімально рекомендовані характеристики операційної системи, процесора й оперативної пам'яті, які застосовувалися під час розробки, запуску та налагодження додаткових систем і середовищ для створення інформаційної системи планування фітнес-занять.

Підцілі «Опис реалізації системи» та «Опис функціональних можливостей» охоплюють такі елементи дерева цілей: «Створення додатку»,



«Відображення інформації для користувача», «Розробка системи авторизації», «Проектування бази даних» і «Планування фітнес-занять». Усі ці складові пов'язані між собою ключовими критеріями дерева цілей, що підкреслюють якість, інноваційність і гнучкість системи.

Для візуалізації проведеного системного аналізу використовуються UML-діаграми різних типів, для опису роботи на високому рівні роботи системи, роль компонентів та процесів.

Структуру розроблювальної системи буде зображено за допомогою діаграм, які будуть відображати основні компоненти та об'єкти системи, функції, які вони мають виконувати.

Розробка системи підтримки прийняття рішень щодо кредитоспроможності клієнтів є необхідною для підвищення ефективності процесу кредитування, зменшення фінансових ризиків для банку та поліпшення обслуговування клієнтів. Така система дозволить автоматизувати процеси аналізу даних, скоротити час на прийняття рішення, а також забезпечити більш точну та об'єктивну оцінку кредитоспроможності потенційних позичальників.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Banks.com.ua – аналітика банківської сфери України.
2. Basharina O. Data-Driven Decision Support Systems. – Springer, 2023.
3. Baz J., Raina P. Python Machine Learning. – Packt Publishing, 2022.
4. Choudhury A., Applied Machine Learning for Banking Risk. – Wiley, 2021.
5. Credit Scoring and Analytics: Case Studies in Bank Risk Assessment. – Elsevier, 2022.
6. Dastin J. AI applications in financial risk assessment. – Journal of Financial Technology, 2023.
7. Gartner Research. Top Trends in Banking & Fintech, 2023.
8. IBM Cloud Pak for Data – Documentation and Use Cases, 2023.

# **МЕТОД АВТОМАТИЧНОГО КАСКАДНОГО КОНТРОЛЮ АМПЛІТУДИ КОЛИВАНЬ РЕЗОНАНСНОГО ВІБРОЖИВИЛЬНИКА**

**Іносов Сергій Вікторович,**

к.т.н., доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури  
м. Київ, Україна

**Ілларіонов Валерій Миколайович,**

к.т.н., доцент

**Сабалаєва Наталія Олегівна,**

к.т.н., доцент

**Соскова Інна Олексіївна,**

к.т.н., доцент

Київський електромеханічний фаховий коледж  
м. Київ, Україна

**Вступ.** Широке розповсюдження отримали віброживильники для управління подачею гранульованих та сипучих матеріалів в процесах дроблення, дозування тощо. Вони дозволяють широко регулювати інтенсивність подачі через зміни потужності вібрації. Продуктивні і потужні віброживильники використовують дебалансні збудники коливань і резонансну механічну коливальну систему. Вона дозволяє збільшити амплітуду коливань резонансним підсиленням, але з рядом проблем: висока чутливість амплітуди коливань до нестабільності власної частоти і частоти збудження, можливість втрати стійкості системи при випадковому переході в зарезонансний режим.

Простим і надійним засобом регулювання інтенсивності вібрації резонансних вібромашин з дебалансним вібровозбуджувачем є управління швидкістю обертання електроприводу (ШОЕ). В резонансному режимі амплітуда коливань сильно залежить від частоти збудження, а значить навіть 10% зміни ШОЕ дозволять змінювати амплітуду коливань у кілька разів.

Об'єкт регулювання є складним для управління. Одноконтурна система регулювання амплітуди коливань при управлінні швидкістю обертання не може підтримувати резонансний режим через екстремум амплітудо-частотної

характеристики вібромашини. Випадковий перехід в зарезонансний режим веде до втрати стійкості. Також резонансна вібромашина при параметричному управлінні частотою – нелінійний і нестационарний об’єкт регулювання: динамічні властивості змінюються в ході технологічного процесу.

**Матеріали та методи.** На рис. 1 наведено функціональну схему автоматизації пропонуваного резонансного віброживильника.

**Рис. 1. Функціональна схема автоматизації резонансного віброживильника**

дебалансним збуджувачем коливань. Регульованою величиною є амплітуда віброприскорення. На об'єкті встановлені основний датчик вібрації VE (акселерометр) і допоміжний датчик кутового положення дебалансу віброзбуджувача GE.

Керуючою є зміна ШОЕ дебалансного віброзбуджувача. Швидкість обертання трифазного асинхронного електродвигуна керується частотним інвертором SC за рахунок зміни частоти напруги живлення. Завдання інвертору видає основний регулятор амплітуди вібрації VC. Алгоритм регулювання реалізований за каскадною структурною схемою: основний контур негативного зворотного зв'язку підтримує задану амплітуду вібрації за рахунок зміни завдання підпорядкованому контуру. Останній підтримує заданий зсув за фазою між збуджуючою силою і вібрацією за рахунок зміни ШОЕ. Динамічні властивості об'єкту моделювались в середовищі Visual Simulation (рис. 2).

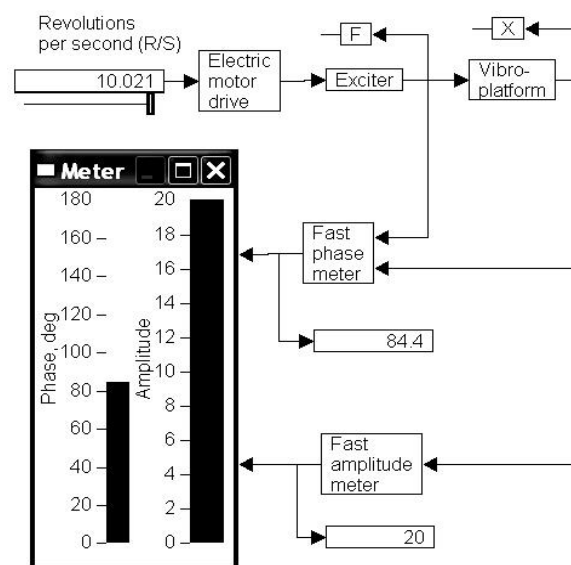


**Рис. 2. Моделювання процесу регулювання резонансного віброживильника**

Для ілюстрації нелінійності на рис. 3 наведено амплітудо-частотну і фазо-частотну характеристики резонансної коливальної системи. Для об'єкта регулювання виходом, регульованою величиною, є амплітуда віброприскорення, а входом, керуванням, є зміна частоти збуджувальної сили.

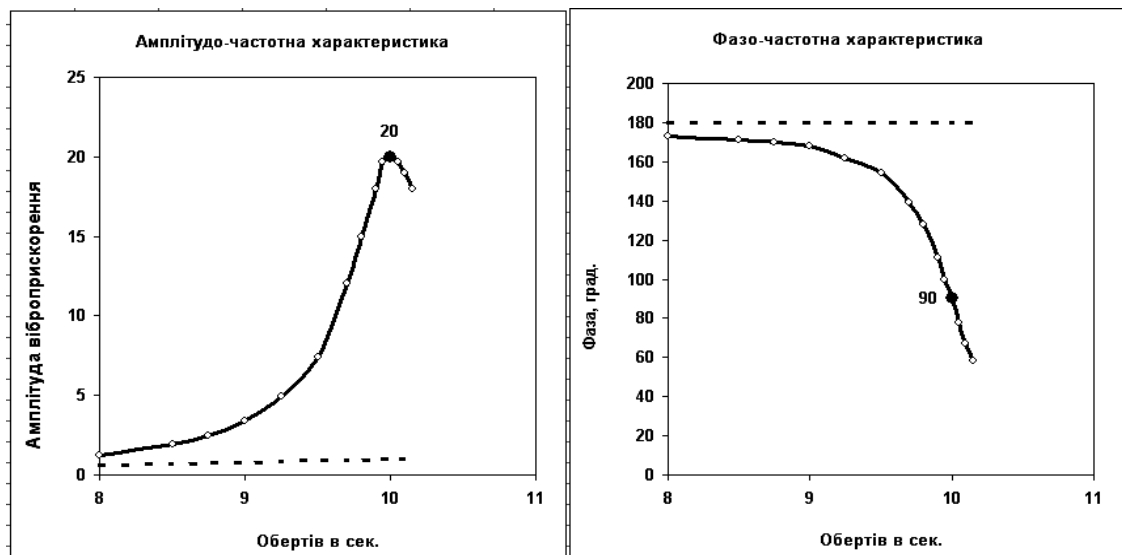


**Рис. 3. Статичні характеристики резонансного віброживильника як об'єкту регулювання**

Наведені графіки суттєво нелінійні. На частоті резонансу (10 Гц, що відповідає 10 обертам на секунду) амплітудо-частотна характеристика має екстремум за рахунок 20-и кратного резонансного підсилення, а фазо-частотна характеристика дорівнює  $90^\circ$ . Це основний робочий режим.

Крім того, об'єкт регулювання є дуже інерційним. Як ілюстрація на рис. 4 наведено перехідний процес резонансного розгойдування при раптовому збільшенні частоти збудження з 8,5 до 10 Гц. Осцилограми на рис. 4, 5 були отримані з допомогою динамічної моделі, структурна схема рис. 2.

Перехідний процес триває 20 періодів вібрації, 2 с. При цьому амплітуда вібрацій експоненційно зростає, а фаза вібрацій експоненційно зменшується.

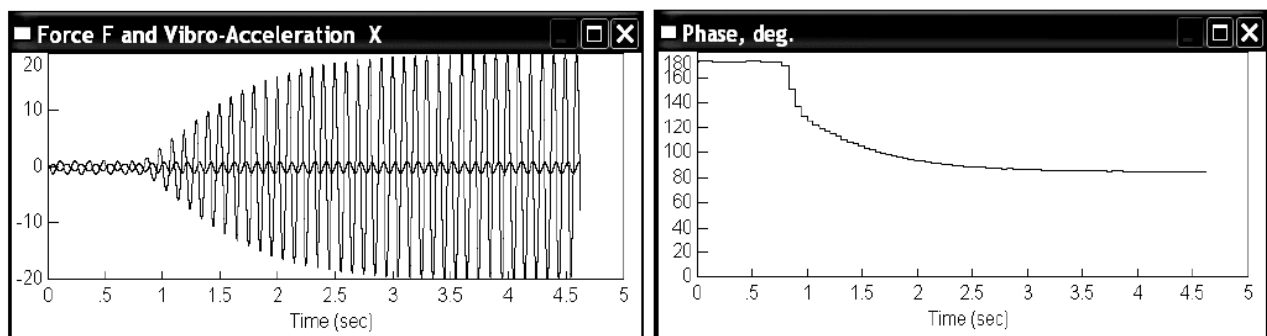


**Рис. 4. Перехідний процес резонансного розгойдування віброживильника при раптовому збільшенні частоти збудження з 8,5 до 10 Гц**

Більше того об'єкт, що розглядається, є нестационарним, його динамічні властивості можуть суттєво змінюватися в ході технологічного процесу. В якості ілюстрації на рис. 5 наведено перехідний процес зменшення амплітуди віброприскорення при раптовому зменшенні частоти збудження з 10 до 9 Гц.

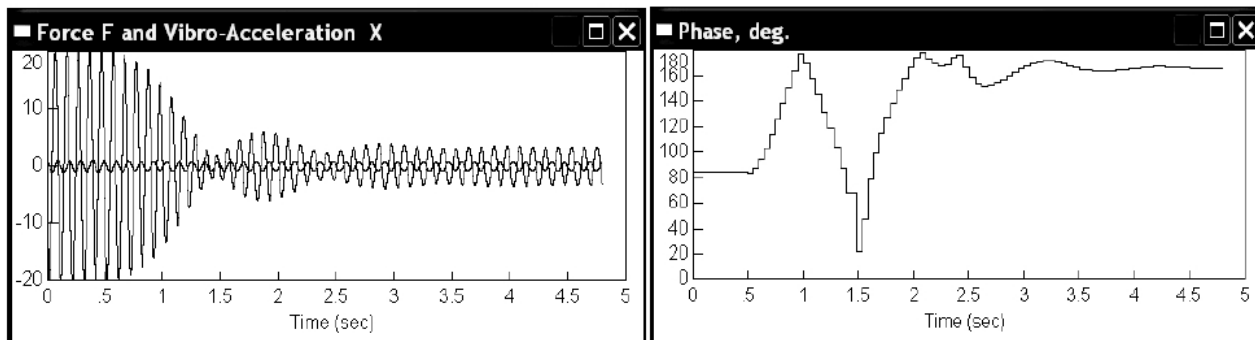


**Рис. 5. Перехідний процес зменшення амплітуди віброприскорення при раптовому зменшенні частоти збудження з 10 до 9 Гц.**

**Результати та обговорення.** Інерційність, нелінійність і нестационарність суттєво ускладнюють управління даним об'єктом. Блок Vibro platform моделює динаміку механічної резонансної коливальної системи. Входом є збуджуюча сила  $F$  а виходом є віброприскорення  $X$ . Блок Exciter моделює дебалансний збуджувач вібрації. Входом є швидкість обертання, а виходом є збуджуюча сила  $F$ . Швидкість обертання в обертах на секунду (Revolutions per second) задається вручну віртуальним реостатом.

Для наглядності і універсальності висновків деякі змінні масштабовано. Резонансна частота прийнята 10 Гц. Номінальна амплітуда сили збурення прийнята за одиницю. Резонансна амплітуда віброприскорення прийнята за 20, що відповідає коефіцієнту резонансного підсилення.

Проміжний блок Electric Motor Drive моделює електромеханічну інерційність електроприводу з сталою часу 0,2 с. Блок Fast phase meter вимірює плинний зсув за фазою Phase між збурюючою силою  $F$  і віброприскоренням  $X$ . Значення результату в градусах відображається на цифровому дисплеї. Блок Fast amplitude meter вимірює плинну амплітуду Amplitude віброприскорення  $X$ . Значення результату (безрозмірне) відображається на цифровому дисплеї (20 –

це резонансне підсилення).

Останні два вимірювальні блоки повинні мати максимальну швидкодію, щоб не зменшувати стійкості і не погіршувати якість регулювання. Вони реалізують періодичну вибірку значень два рази за період вібрації, не мають згладжуючих інерційних фільтрів. Плинні значення фази і амплітуди відображаються віртуальними вимірювальними приладами Meter. Осцилограми збудовуючої сили  $F$  і віброприскорення  $X$  реєструються верхнім осцилографом (рис. 4, 5). Осцилограма зміни фази Phase реєструється нижнім осцилографом.

Алгоритм регулювання складено каскадною структурною схемою, рис. 6.

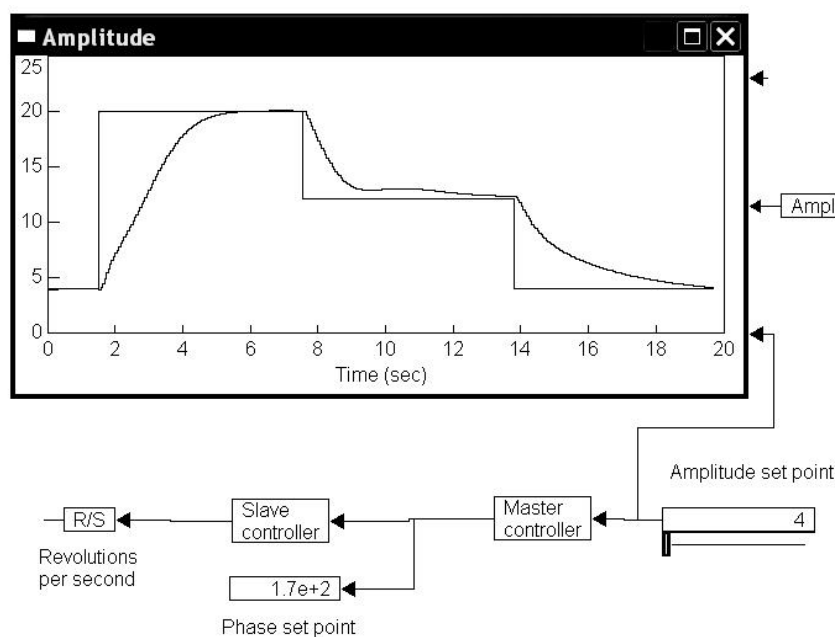


**Рис. 6. Моделювання каскадного напів-автоматичного регулювання амплітуди віброприскорення**

Задана амплітуда (Amplitude) віброприскорення встановлюється віртуальним реостатом Amplitude set point. Основний регулятор (Master controller) підтримує задану амплітуду вібрації за рахунок зміни завдання підлеглому регулятору фази (Slave controller). Останній, в свою чергу, підтримує заданий зсув за фазою (Phase set point) між збудовуючою силою і вібрацією в діапазоні від  $15^\circ$  до  $90^\circ$  за рахунок керування швидкістю обертання електроприводу Revolutions per second (R/S). Обидва регулятори реалізують універсальний пропорційно-інтегрально-диференціальний алгоритм

регулювання. Але в основному регуляторі диференціюючий канал відключено в зв'язку з сильною зашумленістю вимірювального каналу віброприскорення. Параметри настройки регуляторів оптимізовано по мінімуму часу регулювання.

Така схема забезпечує стійкість і хорошу якість регулювання у робочому діапазоні частот і амплітуд в діапазоні резонансного режиму при нелінійності і нестационарності об'єкту регулювання. На віртуальному осцилографі відображаються перехідні процеси зміни амплітуди коливань віброприскорення при ручних маніпуляціях заданою амплітудою в реальному часі. Як видно, система є стійкою, з якісним регулюванням у всіх робочих режимах.

**Висновки.** Простим і зручним засобом регулювання амплітуди вібрації резонансного віброживильника з дебалансним збуджувачем є керування ШОЕ. Зміна частоти збуджуючої сили в діапазоні 85 – 100 % від резонансної частоти дозволяє змінювати амплітуду коливань в декілька разів.

Рекомендується використовувати алгоритм регулювання, реалізований за каскадною структурною схемою, в якій основний контур негативного зворотного зв'язку підтримує задану амплітуду вібрації за рахунок зміни завдання підлеглому контуру регулювання. Останній в свою чергу підтримує заданий зсув за фазою між силою збурення і вібрацією за рахунок керування швидкістю обертання електроприводу. Такий алгоритм забезпечує стійке і якісне регулювання у всьому робочому діапазоні частот і амплітуд незалежно від нестабільності резонансної частоти і коефіцієнту резонансного підсилення віброживильника.

В перспективі передбачається програмна реалізація запропонованого алгоритму на мікроконтролері і тестування його на лабораторному макеті резонансного віброживильника.



# **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ ТА АВТЕНТИЧНОЇ ПОВЕДІНКИ ЧАТ-БОТІВ**

**Куспісь Мар'ян Андрійович**

магістрант

Національний університет «Львівська політехніка»

м. Львів, Україна

**Висоцька Вікторія Анатоліївна**

д.т.н., доц. каф. інформаційних систем та мереж

Національний університет «Львівська політехніка»

м. Львів, Україна

**Вступ.** У сучасному цифровому середовищі однією з головних загроз є поширення дезінформації, зокрема фейкових новин. Її виявлення потребує використання інструментів обробки природної мови, методів векторизації тексту та алгоритмів машинного навчання, здатних розпізнавати приховані закономірності в масштабних масивах даних. Запропоноване рішення передбачає створення класифікаційної системи, що поєднує статистичні TF-IDF-ознаки та контекстуальні ембеддинги Granite. Таке гібридне представлення дозволяє аналізувати як частотні характеристики тексту, так і його змістовне навантаження, що сприяє покращенню точності класифікації.

Актуальність роботи над інформаційною системою аналізу великих даних для ідентифікації джерел розповсюдження дезінформації та виявлення автентичної поведінки чат-ботів сьогодні має надзвичайно важливе значення з кількох причин:

## *Проблема дезінформації в сучасному світі*

Дезінформація – це свідоме поширення неправдивої або викривленої інформації з метою маніпуляції громадською думкою, впливу на політичні, соціальні та економічні процеси [27, 31]. У сучасному світі, де більшість інформації циркулює через цифрові платформи (соціальні мережі, новинні сайти, блоги), боротьба з дезінформацією стає однією з головних глобальних

проблем. У зв'язку з цим виникає потреба в автоматизованих системах, які можуть оперативно ідентифікувати джерела дезінформації та її розповсюдження на великих обсягах даних.

### *Зростання обсягів великих даних*

З розвитком цифрових технологій значно зросли обсяги інформації, що генерується та передається через інтернет. Пошук та аналіз відповідних даних вручну стає все більш трудомістким і неефективним [1, 10, 15]. Застосування методів аналітики великих даних (Big Data) дозволяє виявляти закономірності, тенденції та аномалії, які можуть вказувати на наявність дезінформації [17, 34].

### *Інструменти для виявлення автоматизованої поведінки чат-ботів*

Чат-боти є поширеним інструментом автоматизації комунікацій, проте вони можуть використовуватися не лише для корисних цілей, а й для маніпуляцій та поширення дезінформації [7, 25]. У цьому контексті важливо виявляти автентичну поведінку чат-ботів. Завдяки аналізу великих даних можна виявляти аномалії у взаємодії чат-ботів з користувачами, що дозволяє швидко ідентифікувати шахрайські або маніпулятивні операції [27, 31].

### *Інтерес до штучного інтелекту та машинного навчання*

Системи на основі штучного інтелекту (ШІ) і машинного навчання дозволяють автоматизувати процеси виявлення аномалій та перевірки фактів на великих масивах даних [8, 10, 19, 23].

**Ціль роботи.** Розробка інформаційної системи для аналізу великих даних з метою виявлення джерел дезінформації та ідентифікації поведінки чат-ботів. Створення ефективного інструменту для автоматизації процесу виявлення фальшивих новин, інформаційних маніпуляцій та неавтентичної поведінки ботів у медіапросторі. Це досягається завдяки застосуванню технологій обробки великих даних, штучного інтелекту та машинного навчання.

### *Основні цілі:*

- Ідентифікація джерел дезінформації: Розробка алгоритмів для пошуку і класифікації джерел, що поширюють неправдиву або маніпулятивну інформацію в інтернеті, зокрема в соціальних мережах, новинних порталах,

форумах тощо.

- Виявлення патернів маніпуляцій: Визначення схеми та характеру маніпуляцій, що використовуються для поширення дезінформації, зокрема, через автоматизовані системи (чат-боти, боти для соціальних мереж, спам).

- Ідентифікація автентичної поведінки чат-ботів: Розробка методів для виявлення автоматизованих або неприродних поведінкових патернів чат-ботів і відмінностей між ботами та реальними користувачами. Це включає аналіз тексту, темп та інші аспекти взаємодії чат-ботів з користувачами.

- Покращення медіаграмотності та інформаційної безпеки: Створення системи для оцінки достовірності контенту і для попередження користувачів про потенційно маніпулятивну інформацію.

**Матеріали та методи.** Для реалізації цілей дослідження було використано гібридний підхід, що включає методи NLP, класифікацію текстів, аналіз мережевої активності та поведінкових патернів користувачів. Дані збирались із соціальних мереж за допомогою API та веб-скрапінгу. Для попередньої обробки застосовувались етапи токенізації, стемінгу, лематизації, очищення текстів. Було реалізовано векторизацію за допомогою TF-IDF. Для класифікації текстів використано логістичну регресію, а також великомасштабні трансформерні моделі (IBM Granite).

Поведінковий аналіз ботів реалізовано через аналіз частоти постів, часу реакції, щільності мережових зв'язків, із застосуванням графових алгоритмів, таких як PageRank і GNN. Дані оброблялись з використанням Apache Spark, а зберігались у MongoDB. Для візуалізації результатів застосовано Grafana та Flask.

**Результати та обговорення.** Результати тестування системи показали високу ефективність. Класифікатор FakeNewsClassifier досяг точності понад 85% при класифікації новин як фейкових або достовірних. Система змогла автоматично ідентифікувати джерела поширення дезінформації та проаналізувати їх вплив у мережі. У частині виявлення ботів застосовані моделі показали точність понад 90% у відокремленні бот-акаунтів від реальних

користувачів, завдяки аналізу поведінкових шаблонів і аномалій у текстовій активності. Система була протестована на реальних даних, зібраних із Twitter, Telegram та новинних ресурсів. Було виявлено, що значна частина анонімних облікових записів, які беруть участь у поширенні маніпулятивного контенту, мають ботоподібні характеристики. Інструменти моделювання (кластеризація, аналіз зв'язків, часові ряди) дозволили виявити координацію між акаунтами, що є ознакою інформаційних кампаній.

**Висновки.** Проблема дезінформації, зокрема у вигляді фейкових новин, є однією з ключових викликів в умовах сучасного інформаційного середовища. Ефективне виявлення таких повідомлень потребує поєднання інструментів обробки природної мови, векторизації текстів та методів машинного навчання, здатних виявляти приховані закономірності у великих обсягах даних. У представленому рішенні реалізовано класифікаційну систему, що ґрунтується на поєднанні статистичних TF-IDF-ознак з контекстуальними ембеддингами Granite. Гібридне векторне представлення дозволяє охопити як поверхневі частотні характеристики тексту, так і його семантичні особливості, що позитивно позначається на якості класифікації.

Функціональність класу охоплює повний цикл обробки текстових даних: від завантаження корпусу та очищення до векторизації, тренування моделі логістичної регресії, візуалізації простору ознак і генерації класифікаційного звіту. Параметри моделі підібрані з урахуванням потенційного дисбалансу класів, що дозволяє зберігати стабільну якість передбачень. Механізм аналізу важливості TF-IDF-ознак забезпечує додаткову інтерпретованість результатів.

Оцінювання продуктивності моделі за ключовими метриками показало надійні результати: асигасу – 0.82, F1.3 – близько 0.8, ROC-AUC – 0.86. Виявлені відмінності у лексичних паттернах для класів “фейк” і “правда” підтверджують здатність моделі вловлювати змістовні особливості текстів. Запропонований підхід може слугувати основою для побудови масштабованих систем моніторингу інформаційного простору або адаптації до інших задач текстової класифікації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Aggarwal C. C. Data Mining: The Textbook. Springer, 2015. 734 p.
2. Amazon Web Services. Official Documentation. URL: <https://aws.amazon.com/documentation/> (Як джерело по AWS).
3. Barabási A.-L. Network Science. Cambridge University Press, 2016. 476 p. (Для аналізу мереж).
4. Bird S., Klein E., Loper E. Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit. O'Reilly Media, 2009. 504 p. (Класика по NLTK).
5. Chodorow K. MongoDB: The Definitive Guide. 3rd Edition. O'Reilly Media, 2019. 680 p.
6. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Proceedings of NAACL-HLT. 2019. P. 4171–4186.
7. Ferrara E., Varol O., Davis C., Menczer F., Flammini A. The Rise of Social Bots // Communications of the ACM. 2016. Vol. 59, Issue 7. P. 96–104. DOI: 10.1145/2818717.
8. Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. 2nd Edition. O'Reilly Media, 2019. 856 p.
9. Goldberg Y. Neural Network Methods for Natural Language Processing. Morgan & Claypool Publishers, 2017. 309 p.
10. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press, 2016. 800 p.
11. Gormley C., Tong Z. Elasticsearch: The Definitive Guide. O'Reilly Media, 2015. 634 p.
12. Han J., Kamber M., Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques. 3rd Edition. Morgan Kaufmann, 2011. 744 p.
13. Jurafsky D., Martin J. H. Speech and Language Processing. 3rd Edition. Pearson, 2020. 1032 p.
14. Karau H., Konwinski A., Wendell P., Zaharia M. Learning Spark:

Lightning-Fast Big Data Analysis. O'Reilly Media, 2015. 278 p.

15. Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. O'Reilly Media, 2017. 616 p.

16. Lazer D. M. J., et al. The science of fake news // Science. 2018. Vol. 359, Issue 6380. P. 1094–1096. DOI: 10.1126/science.aao2998.

17. Leskovec J., Rajaraman A., Ullman J. D. Mining of Massive Datasets. 3rd Edition. Cambridge University Press, 2020. 560 p.

18. Manning C. D., Raghavan P., Schütze H. Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press, 2008. 506 p.

19. Mitchell T. M. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997. 414 p. (Класична праця з ML).

20. Narkhede N., Shapira G., Palino T. Kafka: The Definitive Guide. 2nd Edition. O'Reilly Media, 2021. 582 p.

21. Perkins L. Python Natural Language Processing. Packt Publishing, 2010. 308 p. (Або новіше видання чи книга по NLTK/spaCy).

22. Robinson T. Neo4j Graph Data Modeling. Neo4j, Inc., 2015. 160 p. (Або новіша книга по графових БД).

23. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th Edition. Pearson, 2020. 1152 p.

24. Shu K., Sliva A., Wang S., Tang J., Liu H. Fake News Detection on Social Media: A Data Mining Perspective // ACM SIGKDD Explorations Newsletter. 2017. Vol. 19, Issue 1. P. 22–36. DOI: 10.1145/3137597.3137600.

25. Varol O., Ferrara E., Davis C. A., Menczer F., Flammini A. Online Human-Bot Interactions: Detection, Estimation, and Characterization // Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media (ICWSM). 2017. Vol. 11, No. 1. P. 280-289.

26. Vosoughi S., Roy D., Aral S. The spread of true and false news online // Science. 2018. Vol. 359, Issue 6380. P. 1146–1151. DOI: 10.1126/science.aap9559.

27. Wardle C., Derakhshan H. Information Disorder: Toward an Interdisciplinary Framework for Research and Policy Making. Council of Europe

report DGI(2017)09. 2017. 118 p.

28. White T. Hadoop: The Definitive Guide. 4th Edition. O'Reilly Media, 2015. 768 p.

29. Yang K.-C., Pierri F., Hui P.-M., Ferrara E. How COVID-19 Changed Bot and Human Behaviors on Twitter // Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media (ICWSM). 2021. Vol. 15, No. 1. P. 837-847.

30. Zhou X., Zafarani R. A Survey of Fake News: Fundamental Theories, Detection Methods, and Opportunities // ACM Computing Surveys (CSUR). 2020. Vol. 53, Issue 5. Article No.: 109. P. 1–40. DOI: 10.1145/3395046.

31. Додонов О. Г., Ланде Д. В. Комп'ютерні мережі та інформаційні технології: підручник. Київ: Інформаційно-аналітичне агентство, 2012. 582 с. (Може містити релевантну інформацію про ІПС).

32. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації. Львів: Новий світ-2000, 2003. 424 с.

33. Литвин В. В., Висоцька В. А., Досин Д. Г. Методи та засоби опрацювання інформаційних ресурсів на основі онтологій: монографія. Львів: ЛА «Піраміда», 2016. 404 с.

34. Пасічник В. В., Шаховська Н. Б. Основи проектування інтелектуальних систем: навчальний посібник. Львів: Магнолія 2006, 2009. 312 с.

## **АУДИТ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ В МІСЦЯХ ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ**

**Нагребельна Л. П.,**  
доктор філософії (PhD),  
начальник Центру безпеки дорожнього руху  
ДП «НІРІ»;  
старший викладач кафедри транспортних  
систем та безпека дорожнього руху,  
Національний транспортний університет,  
м. Київ.

**Кострульова Т. Є.,**  
завідувач відділу дорожньої обстановки  
Центру безпеки дорожнього руху  
ДП «НІРІ», м. Київ

**Корчевська А. А.,**  
старший викладач кафедри транспортних  
систем та безпека дорожнього руху,  
Національний транспортний університет;  
молодший науковий співробітник  
відділу дорожньої обстановки  
Центру безпеки дорожнього руху  
ДП «НІРІ», м. Київ,

**Шпінь Д. М.,**  
молодший науковий співробітник  
відділу дорожньої обстановки  
Центру безпеки дорожнього руху  
ДП «НІРІ» м. Київ, Україна

Аудит безпеки автомобільних доріг – незалежне, системне, технічне та детальне оцінювання впливу проектних рішень на безпеку автомобільних доріг. Аудит на стадії техніко-економічного обґрунтування проводиться шляхом опису таких елементів впливу на безпеку дорожнього руху:

- визначення недоліків та потенційних ризиків автомобільної дороги;
- поточної ситуації та прогнозованого результату за сценарієм «бездіяльності»;



- цілей безпеки дорожнього руху;
- аналізу впливу запропонованих аудитором альтернатив на безпеку дорожнього руху;
- порівняння альтернатив, включаючи аналіз витрат та вигод;
- рекомендацій щодо запобігання або зменшення тяжкості наслідків виявлених недоліків та потенційних ризиків для безпеки автомобільної дороги або її ділянки;
- інформації щодо дорожньо-транспортних пригод, прогнозованого результату за сценарієм «бездіяльності»;
- вибору розташування автомобільної дороги та схеми організації дорожнього руху;
- можливого впливу на наявні мережі автомобільних доріг загального користування, в тому числі перехрестя, переходи;
- учасників дорожнього руху, включаючи пішоходів, велосипедистів, мотоциклістів;
- інтенсивності руху та складу транспортного потоку, включаючи передбачувані потоки пішоходів і велосипедів;
- сезонних та кліматичних умов;
- наявності достатньої кількості безпечних місць для паркування;
- сейсмічну активність.

Аудит на стадії підготовки проєкту або робочого проєкту проводиться шляхом опису таких елементів впливу на безпеку дорожнього руху: географічного розташування (вплив зсувів, повені, лавини), сезонних та кліматичних умов та сейсмічної активності; видів транспортних розв'язок та відстаней між ними; кількості смуг руху та матеріалу покриття; інтенсивності руху та складу транспортного потоку; функціонального призначення в мережі автомобільних доріг загального користування; сезонних та кліматичних умов; швидкості руху транспортних засобів; інформації щодо дорожньо-транспортних пригод; пасажирського транспорту загального користування та інфраструктури; залізничних переїздів; умов для пішоходів, велосипедистів

(включаючи наявність альтернативних маршрутів або відділення від швидкісного руху автомобіля), осіб, які рухаються на моторних двоколісних транспортних засобах, персональних електричних або немоторизованих засобах пересування, щодо забезпечення безпеки дорожнього руху; щільності та розташування переходів для пішоходів; схем влаштування транспортних розв'язок; розподілу транспортних потоків за смугами руху; відстані видимості; інженерного облаштування, у тому числі засобів інформаційного забезпечення дорожнього руху (зокрема, дорожніх знаків та показників, розмітки дорожньої, світлофорів, відеокамер, елементів систем автоматизованого управління рухом, напрямних пристроїв); розрахункових швидкостей руху транспортних засобів на суміжних ділянках; геометричних параметрів автомобільної дороги; пішохідних доріжок і тротуарів; велодоріжок; освітлення доріг, перехресть та пішохідних переходів; декоративних насаджень, призначених для забезпечення естетичного вигляду автомобільних доріг, включаючи зелені насадження; забезпечення безпечних місць для зупинок, стоянок та паркування транспортних засобів; адаптації систем дорожнього утримання (центральної застереження) та засобів для запобігання небезпеки для пішоходів, велосипедистів, осіб, які рухаються на моторних двоколісних, персональних електричних або немоторизованих засобах пересування; будівель та споруд, елементів дорожнього сервісу.

Аудит проводиться аудитором безпеки автомобільних доріг або юридичними особами, що залучають таких аудиторів, відомості про яких включені до реєстру аудиторів безпеки автомобільних доріг [1].

Аудит безпеки дорожнього руху – це системний процес, спрямований на виявлення потенційно небезпечних місць для урахування потреб усіх учасників дорожнього руху ще на етапі планування, проектування, будівництва або експлуатації об'єкта інфраструктури. У місцях пішохідних переходів, які є критичними зонами через взаємодію вразливих учасників (пішоходів) і транспорту, роль аудиту безпеки дорожнього руху є надзвичайно важливою. Завдяки аудиту можна не лише знизити рівень аварійності, але й спрогнозувати

поведінкові ризики, покращити комфорт і доступність середовища.

Пішохідні переходи – це критичні точки вулично-дорожньої мережі, де виникає найбільший ризик зіткнення транспортних засобів із пішоходами. Особливу небезпеку вони становлять для дітей, літніх людей, осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп. Незважаючи на вимоги нормативних документів, у багатьох містах України переходи залишаються невідповідними стандартам безпеки та доступності. Саме тому впровадження системного аудиту безпеки в цих зонах набуває особливої актуальності.



**Рисунок 1. Приклад розміщення табло викличного пішохідного з індикацією «Чекайте» та інтегрованим пристроєм звукового сповіщення**

В експериментальному режимі в районі метро «Червоний Хутір» облаштовано табло викличне пішохідне з індикацією «Чекайте» та інтегрованим пристроєм звукового сповіщення.

Табло викличне пішохідне з індикацією «Чекайте» та інтегрованим пристроєм звукового сповіщення, призначене для подання пішоходами запиту на вмикання зеленого сигналу світлофора на пішохідному переході, розташованому між перехрестями вулиць [3].



**Рисунок 2. Облаштування пішохідного переходу без урахування потреб осіб з інвалідністю**



**Рисунок 3. Обладнані пішохідні переходи належним чином.**

При обстеженні вулично-дорожньої мережі міста Києва були виявлені пішохідні переходи які облаштовані неналежним чином (рис. 2, 3) та з урахуванням вимог чинних нормативних документів.

Пішохідні переходи поділяються на:

- **регульовані** – з наявністю світлофорів;
- **нерегульовані** – без світлофорів;
- **у різних рівнях** – підземні та надземні.

Основні вимоги до проектування:

- Забезпечення прямолінійності маршруту пішоходів;
- Висока видимість (як пішохода, так і водія);
- Адекватне освітлення;
- Врахування потреб маломобільних груп населення;
- Мінімізація часу перебування пішохода на проїжджій частині;
- Створення островців безпеки при широких дорогах (понад 11 м).

До ефективних інженерних рішень належать:

- Підвищені пішохідні переходи (зниження швидкості транспорту);
- Освітлення з датчиками руху або фокусне освітлення пішохідної зони;
- Островці безпеки на дорогах з більше ніж 2 смугами руху;
- Динамічне регулювання світлофорів з урахуванням швидкості

наближення ТЗ;

- Візуальні засоби зниження швидкості: текстура, колір, шумові смуги;
- Інформування водіїв за допомогою попереджувальних LED-табло;
- Системи фіксації порушень: перевищення швидкості, проїзд на

червоне світло.

До ефективних інженерних рішень належать:

- Підвищені пішохідні переходи (зниження швидкості транспорту);
- Освітлення з датчиками руху або фокусне освітлення пішохідної зони;
- Островці безпеки на дорогах з більше ніж 2 смугами руху;
- Динамічне регулювання світлофорів з урахуванням швидкості

наближення ТЗ;

- Візуальні засоби зниження швидкості: текстура, колір, шумові смуги.

Аудит безпеки автомобільних доріг в місцях пішохідних переходів потрібен для системного виявлення і усунення факторів, що створюють ризики для пішоходів – особливо для вразливих учасників дорожнього руху. Це превентивний інструмент, який дозволяє не просто реагувати на ДТП, а запобігати їм на етапі проектування, будівництва або експлуатації.

Результати показують, що наявність навіть одного з недоліків (відсутність освітлення, неправильне розміщення, надмірна ширина дороги) значно підвищує ризик наїзду на пішохода. Особливо це актуально для нерегульованих переходів. Аудит безпеки дозволяє системно виявляти такі зони та формувати обґрунтовані рекомендації щодо їх реконструкції або перенесення.

Аудит безпеки є дієвим інструментом попередження ДТП за участю пішоходів. Його проведення повинно стати обов'язковим елементом на всіх етапах реалізації інфраструктурних проєктів. Особливу увагу слід приділяти переходам поблизу шкіл, лікарень, зупинок транспорту та інших об'єктів соціальної інфраструктури. Впровадження типових інженерних рішень, орієнтованих на безпеку і доступність, є запорукою зменшення смертності на дорогах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України про автомобільні дороги. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2862-15>
2. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення»
3. <https://www.sea.com.ua/ua/svetofornaya-produkciya/tablo-vyzyvnoe-pesehodnoe-s-indikaciej-zdite/?srsltid=AfmBOorHcAz8ns1lSTkM2JKXfVuSwqOIJHDTww4Bq8thPXliQsVJJ8D>

# ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ НАУКОВИХ СТАТЕЙ ДЛЯ ЇХ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ

**Панчишин Олександр Ігорович,**

магістрант

**Василюк Андрій Степанович,**

к.т.н., доцент

Національний університет «Львівська політехніка»

**Вступ.** В сучасному інформаційному середовищі наукові дослідження розвиваються надзвичайно швидко, що призводить до стрімкого зростання кількості наукових статей. Це створює проблему ефективного пошуку, аналізу та впорядкування наукової інформації, оскільки традиційні методи систематизації не завжди здатні оперативно обробляти великі масиви даних [1].

Кластеризація наукових статей є одним із ефективних підходів для впорядкування інформації, оскільки дозволяє автоматично групувати документи за тематичною схожістю, допомагаючи дослідникам швидко знаходити релевантні матеріали. Використання сучасних методів машинного навчання, обробки природної мови (NLP) та алгоритмів кластеризації дозволяє значно покращити точність та швидкість аналізу наукових статей [2, 3].

**Мета роботи.** Розробка інформаційної системи аналізу наукових статей для їх кластеризації є важливою та актуальною задачею, що сприятиме ефективному управлінню науковими даними та покращенню якості досліджень у різних галузях науки [4].

**Матеріали та методи.** Існуючі системи кластеризації наукових статей використовують різні підходи для автоматичного групування наукових публікацій за схожістю, що дозволяє організовувати, аналізувати та покращувати доступ до наукової інформації. Ці системи, як правило, використовують методи обробки природної мови (NLP), машинного навчання та статистики для виявлення схожих тем або концепцій у великій кількості статей. Серед них можна виділити декілька популярних систем кластеризації наукових статей, як “CiteSpace”, “VOSviewer”, “Paperscape”, “Google Scholar”

та “Scopus i Web of Science” [1, 5]. Дані системи кластеризації наукових статей застосовують різноманітні алгоритми та підходи, від традиційних методів класифікації до новітніх методів тематичного моделювання та машинного навчання. Вибір методу залежить від конкретних потреб дослідження, таких як тип даних (текст, цитування, метадані), обсяг інформації, доступні ресурси і мета кластеризації.

На відміну від вищезгаданих систем, розроблювана система спрямована на: використання спеціалізованих алгоритмів кластеризації, адаптованих під конкретну наукову область., автоматизацію кластеризації без необхідності глибокого ручного налаштування, відкритість та можливість адаптації для конкретних дослідницьких потреб, інтеграцію із відкритими науковими репозитаріями та бібліотеками. Особливий акцент робиться на адаптації алгоритмів машинного навчання для специфіки наукових текстів, що містять спеціалізовану термінологію та складні синтаксичні конструкції [3].

Розроблена інформаційна система використовує комбінацію сучасних методів обробки природної мови та машинного навчання для ефективної кластеризації наукових статей. Основним підходом до векторизації тексту стало використання моделі TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency), яка дозволяє оцінити важливість кожного терміна в контексті всієї колекції документів [2]. Цей метод особливо ефективний для наукових текстів, оскільки враховує як частоту вживання терміна в окремому документі, так і його рідкість у всій колекції, що дозволяє виділяти найбільш значущі для кожної статті поняття.

Для підвищення точності кластеризації було реалізовано підтримку сучасних алгоритмів машинного навчання, зокрема:

- K-Means – алгоритм розділення на кластери, який дозволяє ефективно групувати статті на основі їх векторних представлень;
- DBSCAN – алгоритм кластеризації на основі щільності, особливо корисний для виявлення нелінійних залежностей між документами;
- Latent Dirichlet Allocation (LDA) – метод тематичного моделювання,



який дозволяє виявляти приховані теми в колекції текстів.

Для обробки україномовних текстів було розроблено спеціальний модуль попередньої обробки, який включає: токенизацію з урахуванням особливостей української мови, лематизацію за допомогою спеціалізованих словників, видалення стоп-слів та спеціальних символів [4]. Особливу увагу приділено обробці наукової термінології, оскільки саме вона є ключовою для точної кластеризації спеціалізованих текстів.

**Результати та обговорення.** Архітектура системи побудована за модульним принципом і включає:

1. Модуль збору даних, який забезпечує інтеграцію з різними науковими базами даних (Scopus, Web of Science, arXiv) та підтримує завантаження документів у різних форматах (PDF, DOCX, HTML).
2. Модуль попередньої обробки, що відповідає за очищення текстів, нормалізацію та підготовку до подальшого аналізу.
3. Модуль векторизації, який перетворює тексти у числові представлення, придатні для обробки алгоритмами машинного навчання.
4. Модуль кластеризації, що реалізує основні алгоритми групування документів.
5. Модуль візуалізації, який забезпечує зручне представлення результатів у вигляді інтерактивних графіків та діаграм.

Для зберігання даних використана реляційна база даних PostgreSQL, яка забезпечує надійне зберігання великих обсягів інформації та швидкий доступ до неї. Вибір цієї СКБД обумовлений її підтримкою повнотекстового пошуку, можливостями роботи з JSON-даними та високою продуктивністю при обробці великих масивів інформації.

**Висновки.** Підводячи підсумки, створена система дозволяє значно скоротити час та зусилля, необхідні для ручного аналізу великого обсягу наукових публікацій, що особливо важливо для дослідників, викладачів та студентів. За допомогою кластеризації користувачі можуть швидше знаходити статті, які відповідають їхнім науковим інтересам, що підвищує ефективність

наукових досліджень. Інтеграція алгоритмів кластеризації та методів обробки природної мови дозволяє покращити точність групування наукових статей.

Система може бути використана для аналізу трендів у наукових дослідженнях, виявлення міждисциплінарних зв'язків та оцінки актуальності певних наукових напрямів. Розроблена система може бути корисною для університетських бібліотек, наукових установ та електронних архівів, спрощуючи впорядкування наукових праць. Система може бути вдосконалена шляхом додавання нових функцій, таких як автоматичне реферування статей, аналіз цитувань або прогнозування наукових тенденцій.

Результати роботи системи можуть знайти застосування в освітніх та наукових установах, наукометричних дослідженнях, а також в автоматизованих системах управління науковою інформацією.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Han J., Kamber M., Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques. – Morgan Kaufmann, 2022.
2. Tan P.N., Steinbach M., Kumar V. Introduction to Data Mining. – Pearson, 2019.
3. Воронцов К. В. Машинне навчання і аналіз даних. – Москва: МЦНМО, 2020.
4. Бобровник С. В. Сучасні методи обробки даних. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022.
5. Литвин В. В. Глибинне навчання: навч. посібник / В. В. Литвин, Р. М. Пелешак, В. А. Висоцька. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021.

# ДОСЛІДЖЕННЯ ВУГЛИСТИХ МАТЕРІАЛІВ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДУ ПАЛИВА

**Перетяка Наталія Олександрівна**

к.т.н., доцент

**Бондар Микола Леонидович**

студент

Мелітопольський фаховий коледж

Таврійського державного агротехнологічного

університету імені Дмитра Моторного

м. Запоріжжя, Україна

**Вступ.** Внаслідок активного видобутку та переробки кам'яного вугілля постала суттєва екологічна проблема щодо забруднення довкілля. Для усунення негативного впливу активного використання невідновлюваних джерел енергії, зокрема вугілля, необхідно розробляти та впроваджувати технологічні та організаційні заходи, які допоможуть знизити шкідливий вплив на екологічну систему [1].

Згідно до Закону України «Про альтернативні види рідкого та газового палива» заміною традиційних видів пального визначаються тверде, рідке та газове паливо [2]. Тверде біопаливо у вигляді дров, торфу, тирси, тріски, соломи та інших сільськогосподарських відходів, застосовують для згоряння в котлах та пічках. До твердої біомаси належать гранули та брикети, виготовлені з біомаси, деревне вугілля та вуглисті матеріали.

В домогосподарствах та на фермерських підприємствах дрова є основним видом палива. Проте відновлення деревини це тривалий процес і ефективне використання енергетичної сировини стає актуальним питанням.

**Мета роботи.** Мета даної статті дослідити результати використання вуглецевих матеріалів в якості альтернативного виду палива.

**Матеріали та методи.** Для контролю негативного впливу на навколишнє середовище від шкідливих чинників було введено економічний регулятор у вигляді оподаткування викидів, що стало дієвим превентивним регулятором [3].

Проте в Україні цей податок не виконує регулюючої функції, перш за все, з причин оподаткування стаціонарних джерел та низьких ставок податку. Тому на перше місце постають технологічні та організаційні заходи щодо зниження рівня викидів при спалюванні палива.

В 2015 році Україна підписала Паризьку угоду з клімату з метою поступового досягнення вуглецевої нейтральності [4]. З досвіду європейських країн, які майже досягли рівня вуглецево-нейтрального міста, зокрема в Фінляндії, можна відокремити основні заходи. Це перехід на електротранспорт, використання енергії сонця і вітру, збереження лісів.

Україна є країною з розвиненим фермерським господарством, які також потребують втілення технологічних та організаційних заходів щодо зменшення викидів під час використання палива.

Великі фермерські господарства мають достатньо матеріалу для видобутку біогазу з відходів діяльності господарства. Для малих фермерських господарств та власників приватного сектору альтернативною заміною вугілля та дров є використання вуглистих матеріалів, таких як пластик, плівка, пластикові пляшки, відпрацьовані автомобільні шини, вироби з тканини і навіть взуття.

За для спалювання такого виду палива з мінімальним рівнем шкідливих викидів від згоряння вуглистих матеріалів набувають широкого використання твердопаливні котли піролізного типу.

Конструкція піролізних котлів дозволяє знизити рівень шкідливих викидів і в два рази перевищити термін горіння палива порівняно з твердопаливними котлами класичної конструкції.

**Результати та обговорення.** Рівень шкідливих викидів димових газів в атмосферу було визначено на прикладі піролізного калориферу марки GB2245F потужністю 22 кВт фірми «Navast», який призначений для опалення нежитлових приміщень площею обігріву до 220 м<sup>2</sup> (рис. 1). В якості палива в цьому котлу використовують автомобільні покришки.



**Рис. 1. Піролізний калорифер  
GB2245F**



**Рис. 2. Визначення викидів  
газоаналізатором OKSI 5M**

Результати вимірювання рівня викидів CO, CO<sub>2</sub> та температури димових газів газоаналізатором портативним марки OKSI-5M (рис. 2) представлено в таблиці 1. Абсолютна похибка приладу при вимірюванні CO та SO<sub>2</sub>  $\pm 10\%$ , Абсолютна похибка при вимірюванні температури газу від 0 до 100°C  $\pm 1\%$ . Відносна похибка при вимірюванні температури газу від 100 до 1000°C  $\pm 0,5\%$ .

**Таблиця 1**

**Результати вимірювань рівня викидів**

| Вид палива            | Температура газів, °C | Рівень CO, ppm | Рівень CO <sub>2</sub> , % | Рівень SO <sub>2</sub> , ppm |
|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------------|------------------------------|
| Покришка автомобільна | 25,7                  | 130            | 1,4                        | 1                            |
|                       | 55                    | 120            | 2                          | 0                            |
|                       | 181                   | 205            | 7,6                        | 98                           |
|                       | 185                   | 185            | 7,4                        | 128                          |
|                       | 207                   | 66             | 6,9                        | 216                          |
|                       | 186                   | 49             | 7,3                        | 218                          |

Як видно з таблиці максимальний рівень викидів вуглекислого газу при спалюванні автомобільної покритишки майже в 3 рази нижче гранично допустимої норми відповідно до «Порядок розроблення та затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел», затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 28.12.2001 р. № 1780 відповідно до статті 5 Закону України “Про охорону атмосферного повітря”. При збільшенні температури горіння викиди

вуглекислого газу поступово знижуються. При температурі 181°C виявлено наявність викидів сірки в кількості нижче гранично допустимої норми. Результати досліджень димових газів піролізного котла при використанні автомобільних покришок свідчить про можливість використання даного виду вуглецевого матеріалу як альтернативний вид палива для малих фермерських господарств і нежитлових приміщень приватного сектору.

**Висновки.** Дослідження показують, що використання вуглецевих матеріалів є ефективним технологічним заходом щодо зменшення викидів в навколишнє середовище. Таким чином, вуглець може забезпечити ефективне альтернативне паливо, за умови дотримання відповідних технологічних параметрів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Збиковський Є. І. Ресурсозберігаюча технологія комплексної енергохіміко-технологічної переробки вугілля в умовах коксохімічного виробництва. Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2019. 271 с.

2. Закон України «Про альтернативні види рідкого та газового палива». Відомості Верховної Ради України, 2000 р., № 12, ст. 94.

3. Даців О. І., Пелешук В. П., Кантор І. С., Степась М. В., Грицик А. Я. Екологічне оподаткування як інструмент стимулювання сталого розвитку. Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Випуск 41/2024. С. 401-409. URL: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.investplan.com.ua/pdf/15\\_2021/5.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.investplan.com.ua/pdf/15_2021/5.pdf)

4. Переходович К. С., Дрозд О. М. Вуглецева нейтральність – європейський досвід і перспективи для України. Всеукраїнська наук.-прак. інтернет-конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Екологічно сталий розвиток урбосистем: виклики та рішення в контексті євроінтеграції України» ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2–3 листопада 2023 р. С. 119-120. URL: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eprints.kname.edu.ua/65607/1/NUUEK\\_2023-119-120.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eprints.kname.edu.ua/65607/1/NUUEK_2023-119-120.pdf)

# **ЗАСТОСУВАННЯ МЮОННОЇ ТОМОГРАФІЇ В БУДІВНИЦТВІ ДЛЯ НЕРУЙНІВНОГО АНАЛІЗУ ОБ'ЄКТІВ**

**Пестунова Марія Дмитрівна**

здобувачка освіти

**Ващенко Тетяна Володимирівна**

викладачка

Кропивницький будівельний фаховий коледж

м. Кропивницький, Україна

На сьогоднішній день потреба у високоточних, безпечних та економічно ефективних методах діагностики будівельних конструкцій стрімко зростає. Одним із перспективних напрямів є застосування мюонної томографії - методу візуалізації внутрішньої структури об'єктів на основі природного потоку космічних мюонів. Мюони мають здатність проникати через щільні матеріали на значну глибину, що відкриває нові можливості для неруйнівного контролю стану споруд без їх демонтажу чи фізичного втручання. Останні роки характеризуються активним розвитком мюонних детекторів із підвищеною просторовою та часовою роздільною здатністю. Основні типи сучасних систем включають сцинтиляційні детектори, газові трекові камери та емульсійні детектори [1-3].

Сцинтиляційні детектори, зокрема на основі плоских пластикових сцинтиляторів з фотомножниками (SiPM), дозволяють будувати портативні томографічні установки для польових умов. Такі детектори працюють на принципі лавинного пробігу у напівпровіднику, мають компактні розміри, міцні, нечутливі до магнітних полів, потребують низької напруги живлення. Саме SiPM все частіше застосовують у нових портативних та польових детекторах. Газові детектори це великий клас детекторів іонізуючого випромінювання, де чутливим середовищем виступає газ (наприклад, мікрополоскові або дрейфові камери), вони забезпечують високу точність відстеження треків мюонів у тривимірному просторі та дають можливість покривати великі площі з відносно низькими витратами на обслуговування.

Ключові наукові результати, зокрема дослідження, проведені в Японії, Франції та США, демонструють можливості мюонної радіографії для виявлення пустот, дефектів та неоднорідностей у щільних об'єктах. Зокрема, успішні експерименти зі сканування вулканів і промислових об'єктів підтвердили дієвість методу на практиці [4-6].

Мюонна томографія має значний потенціал у сфері будівництва та інженерного контролю. Її основні переваги:

- відсутність необхідності буріння, розтину або інших процедур проникнення;
- можливість обстеження великих або щільних об'єктів, наприклад, фундаментів чи монолітних бетонних конструкцій;
- мюони є природними частинками і не вимагають штучного випромінювання, що робить технологію екологічно безпечною.

У будівництві мюонна томографія може застосовуватися для:

- виявлення тріщин, пустот, внутрішніх пошкоджень у бетонних і металевих конструкціях;
- оцінки стану історичних будівель без ризику пошкодження;
- контролю якості виконання підземних робіт (тунелі, колектори, підземні паркінги).

В умовах післявоєнної відбудови України застосування мюонної томографії є особливо актуальним. Відновлення будівельної інфраструктури вимагає швидкої і точної оцінки стану численних об'єктів, часто з обмеженим доступом або заздалегідь невідомим рівнем пошкодження.

Мюонна томографія дозволить:

- провести комплексне обстеження будівель, що зазнали руйнувань, визначити придатність несучих конструкцій без демонтажу та виявити тріщини і порожнини, які не виходять на поверхню;
- оцінити стан укріплень, підземних об'єктів та мостових конструкцій та ступінь деградації матеріалів під дією вологи, морозу чи ударних навантажень;



- зменшити витрати на обстеження та ремонт за рахунок точного визначення зон пошкодження та контролювати якість ремонту або підсилення конструкцій без переривання експлуатації об'єкта;

- ефективно проводити аварійно-рятувальні роботи, швидко створювати карту внутрішньої структури будівлі, визначати стабільні ділянки для евакуації чи проведення робіт; попереджати подальші обвали, забезпечуючи безпеку рятувальників. Використання мобільних мюонних сканерів дасть змогу оперативно реагувати на запити реконструкції, підвищуючи безпеку як для фахівців, так і для населення.

Таким чином мюонна томографія є інноваційним, безпечним і високоефективним методом неруйнівного аналізу об'єктів, який має потужний потенціал для впровадження у будівельній галузі. Для України, що буде перебувати у фазі масштабної відбудови, розвиток і застосування цієї технології може стати стратегічною перевагою. Подальші дослідження і створення адаптивних детекторних систем відповідно до специфіки української інфраструктури сприятимуть підвищенню ефективності реконструкційних робіт і збереженню національної архітектурної спадщини.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:**

1. <http://uk.kinheng-crystal.com/news/what-is-sipm-scintillator-detector/>
2. <https://www.ukr.net/news/details/technologies/98354294.html>
3. [https://24tv.ua/vidbudova-ukrayini-pislya-viyni-shho-take-myuoni-yaku-tehnologiyu\\_n2699788/amp](https://24tv.ua/vidbudova-ukrayini-pislya-viyni-shho-take-myuoni-yaku-tehnologiyu_n2699788/amp)
4. [https://uk.m.wikipedia.org/wiki/CMS\\_\(%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80\)](https://uk.m.wikipedia.org/wiki/CMS_(%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80))
5. [https://www.kdpu-nt.gov.ua/uk/content/novi-lyuminescentni-materialy-dlya-reyestraciyi-ionizuyuchogo-vyprominyuvannya?utm\\_source](https://www.kdpu-nt.gov.ua/uk/content/novi-lyuminescentni-materialy-dlya-reyestraciyi-ionizuyuchogo-vyprominyuvannya?utm_source)
6. <https://zephyrnet.com/uk/nus-develops-perovskite-nanocrystal-scintillators-for-precise-single-proton-detection/>

# **ПІДСИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОЇ ЧЕРГИ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ ЗВО**

**Положаєнко Сергій Анатолійович,**

д.т.н., професор

**Тараненко Владислав Віталійович**

Студент

Національний університет «Одеська політехніка»

м. Одеса, Україна

## **Вступ / Introduction**

Ефективна організація вступної кампанії є однією з ключових умов успішного функціонування закладів вищої освіти. Одним з критичних аспектів цього процесу є обробка черги заяв абітурієнтів, яка у разі неефективного управління може призвести до перевантаження персоналу, затримок, а також незадоволення майбутніх студентів. У зв'язку з цим актуальним є впровадження інструментів автоматизації, які дозволяють оптимізувати процес подачі документів.

Розробка електронної підсистеми керування чергою в рамках автоматизованої інформаційної системи приймальної комісії спрямована на розв'язання проблем, що виникають при використанні традиційної «живої» черги. Використання сучасних програмних засобів, таких як Delphi 7 і СУБД Microsoft Access, дає змогу створити зручний і функціональний інструмент для керування заявами абітурієнтів у реальному часі, що значно підвищує загальну ефективність приймальної комісії.

## **Ціль роботи / Aim**

Метою роботи є розробка та впровадження підсистеми керування чергою в автоматизованій інформаційній системі приймальної комісії закладу вищої освіти з метою оптимізації обробки заяв абітурієнтів. Основними завданнями є аналіз недоліків існуючих процесів, визначення вимог до підсистеми, проектування її архітектури, реалізація програмного прототипу та оцінка ефективності його функціонування.

## **Матеріали та методи / Materials and Methods**

### **Програмні компоненти:**

- Delphi 7 – середовище для розробки клієнтської частини системи;
- Microsoft Access – база даних для зберігання інформації про заяви та користувачів;
- SQL – мова запитів для взаємодії з базою даних.

### **Методи:**

- Аналіз предметної області (робота приймальної комісії);
- Проектування структури бази даних;
- Створення діаграм потоків даних і моделі взаємодії користувачів;
- Програмна реалізація інтерфейсу користувача та функціональних модулів;
- Тестування системи в умовах, наближених до реального середовища.

## **Результати та обговорення / Results and Discussion**

У межах дослідження розроблено функціональну підсистему, яка забезпечує:

- реєстрацію абітурієнтів у черзі;
- відображення статусу заяв у реальному часі;
- обробку черги оператором приймальної комісії;
- базове сортування й пошук заяв за різними параметрами.

Запропоноване рішення дозволяє зменшити середній час очікування в черзі, забезпечує рівномірний розподіл навантаження на операторів та зменшує кількість помилок, пов'язаних з людським фактором. Крім того, система передбачає можливість подальшої модифікації, зокрема інтеграцію з іншими модулями АІС або електронною подачею документів.

## **Висновки / Conclusions**

Результати роботи доводять ефективність автоматизації процесу обробки заяв у приймальній комісії. Створена підсистема демонструє зменшення часу обслуговування абітурієнтів, підвищення точності обробки заяв, а також

зниження навантаження на персонал. Запропонована архітектура може бути адаптована для потреб інших освітніх установ і є актуальною в контексті цифрової трансформації освітнього середовища.

## **ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА / REFERENCES**

1. Климова Л. М. Delphi 7. Основи програмування. Розв'язання типових задач. Самовчитель : навч. посіб. – М. : КУДИЦ–Освіта, 2017. – 480 с.
2. Жученко А. І., Ярощук Л. Д. Проєктування інформаційних систем: Бази даних : навч. посіб. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 284 с.
3. Мінухін С. В., Беседовський О. М., Знахура С. В. Методологія структурного аналізу та проєктування інформаційних систем : навч. посіб. – Х. : ХНЕУ, 2008. – 213 с.
4. Embarcadero Technologies. Delphi 7 Developer's Guide. – Retrieved from <https://theswissbay.ch/pdf/Gentoomen%20Library/Programming/Delphi/Delphi%207/>
5. Microsoft Corporation. Microsoft Access 2019. Product Documentation. – Retrieved from <https://support.microsoft.com/en-us/access>

# ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОПИСУ ВІДЕОКОНТЕНТУ ДЛЯ ОСІБ З ВАДАМИ ЗОРУ

**Райта Владислав Андрійович**

Студент

Національний університет «Львівська політехніка»

Львів, Україна

**Сало Андрій Миколайович**

к. т. н., доц. каф. електронних обчислювальних машин

Національний університет «Львівська політехніка»

м. Львів, Україна

**Вступ.** Сучасний медіапростір є надзвичайно насиченим відеоконтентом, який відіграє ключову роль у сфері освіти, розваг, новин та комунікації. Однак для людей з вадами зору доступ до такої інформації залишається обмеженим. З огляду на глобальну цифрову трансформацію та зростання потреб у цифровій інклюзії, розробка автоматизованих інструментів опису відео є надзвичайно актуальною. Існуючі методи (наприклад, ручне тифлокоментування) є дороговартісними та не масштабуються. Використання сучасних технологій штучного інтелекту, комп'ютерного зору та обробки природної мови дозволяє автоматизувати цей процес, зробивши відео доступним для широкого кола користувачів з порушеннями зору.

**Мета роботи.** Розробити інформаційну систему, яка автоматично генерує текстові та голосові описи відеоконтенту для осіб із порушеннями зору, використовуючи сучасні методи глибинного навчання. Основні завдання включають:

1. Аналіз предметної області та вимог до інклюзивного відеоконтенту.
2. Вибір технологій комп'ютерного зору та обробки природної мови.
3. Реалізація модуля розпізнавання візуальних сцен.
4. Розробка алгоритмів генерації описів за допомогою трансформерних моделей.
5. Побудова прототипу системи з інтегрованим синтезом мовлення.

6. Проведення тестування та оцінки зручності використання системи цільовою аудиторією.

**Матеріали та методи.** У реалізації використано такі інструменти:

- Python як основна мова розробки;
- бібліотеки TensorFlow, Keras – для побудови моделей глибокого навчання;
- OpenCV, MediaPipe – для обробки відеопотоку та виділення ключових об'єктів;
- Hugging Face Transformers – для генерації описів (наприклад, BERT, GPT);
- Google TTS або pyttsx3 – для синтезу мовлення.

Архітектура системи включає модулі:

- комп'ютерного зору (обробка відео, виділення сцен),
- генерації текстових описів,
- озвучення описів у реальному часі.

**Результати та обговорення.** У результаті роботи створено прототип інформаційної системи (див. рис. 1), що забезпечує автоматичне:

- розпізнавання подій та об'єктів у відео;
- формування стислих описів з урахуванням контексту;
- озвучення опису для користувача.

Тестування продемонструвало стабільну якість опису на побутових відео та освітніх матеріалах, із можливістю масштабування на потокові платформи.

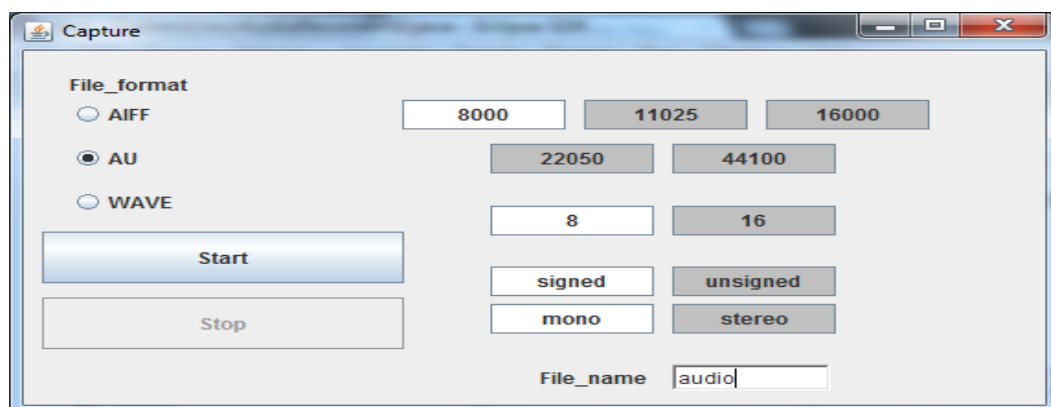


Рис. 1. Інтерфейс системи опису відео для незрячих користувачів

**Висновки.** Розроблена система є вагомим кроком у напрямку цифрової інклюзії. Вона забезпечує:

- підвищення доступності відеоконтенту для людей із вадами зору;
- використання штучного інтелекту у соціально важливих сферах;
- можливість подальшої інтеграції в навчальні, культурні та стрімінгові платформи.

У перспективі – розширення мовної підтримки, адаптація до мобільних пристроїв та інтеграція з популярними відеосервісами.

# АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ МАШИННОГО АГРЕГАТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ

**Романюк Олександр Дмитрович**

к. т. н., доцент

**Романюк Ярослав Олександрович**

**Жуков Федір Федорович**

Аспіранти

**Лінник Максим Сергійович**

Студент

Дніпровський державний технічний університет

м. Кам'янське, Україна

**Вступ.** Найбільш оптимальним методом розв'язання багато-параметричних інженерних задач в сучасному машинобудуванні є метод математичного моделювання, який забезпечує чітке описання взаємозв'язків елементів проектованої машини чи механізму, а також дозволяє цілеспрямовано змінювати параметри, а при необхідності й конструкцію механізму на етапі попереднього проектування, що суттєво зменшує час на розробку відповідних механізмів.

**Мета роботи.** Дослідження та аналіз методів оптимізації параметрів машинного агрегату на основі динамічної моделі механізму, побудованої з використанням принципу зведення сил та мас.

**Матеріали та методи.** Схема приводу виконавчого органу машинного агрегату та методи математичного моделювання з використанням принципу зведення мас та моментів інерції та зведення сил та моментів сил.

**Результати та обговорення.** Пошук методів оптимізації кінематичних та динамічних характеристик машинного агрегату в сталому режимі роботи на сучасному етапі є актуальним і в основному вирішується методом математичного моделювання.

На основі математичної моделі машинного агрегату, яка складається з трьох елементів: електродвигуна; передаточного механізму; виконавчого органу машини, можливо побудувати три варіанти динамічних моделей в



залежності від вибору ланки зведення (рис. 1).

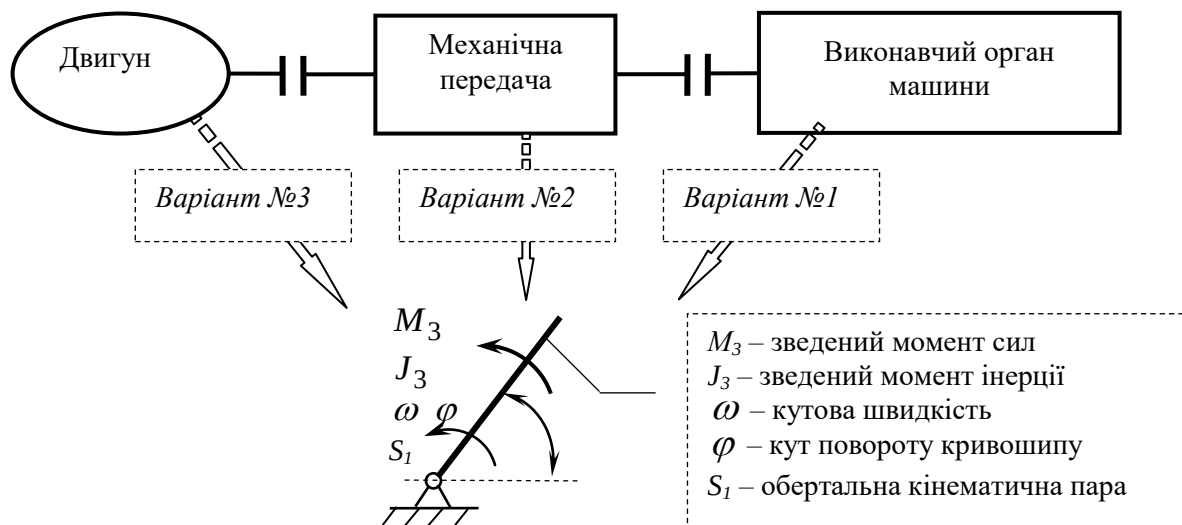


**Рис. 1. Динамічні моделі**

За ланку зведення вибирається:

- головний вал виконавчого органу машини (варіант №1);
- швидкохідний вал передаточного механізму (варіант №2);
- вал електродвигуна (варіант №3).

Згідно варіанту 1, динамічна модель забезпечує можливість змінювати величину моментів інерції відповідних ланок виконавчого органу машини в процесі його проектування, шляхом зміни зведеного моменту інерції. Тоб то, для вирішення багатопараметричних інженерних задач стабілізації параметрів машинного агрегату необхідно проектувати виконавчий орган машини. Відповідно, даний варіант при стандартному виконавчому органу виявляється недоцільним.

Згідно варіанту 2, динамічна модель забезпечує можливість змінювати величину моментів інерції обертальних вузлів механічних передач в процесі проектування. Враховуючи той факт, що в основному використовують для приводу виконавчого органу машини редуктори, то даний підхід забезпечує можливість зміни зведеного моменту інерції обертальних вузлів на етапі проектування, залишаючи незмінними параметри виконавчого органу машини.

Необхідність проектування нового редуктора обумовлена тільки в тому випадку коли неможливо підібрати стандартний редуктор з відповідними характеристиками.

Згідно варіанту 3, динамічна модель являється більш універсальною так як, дає можливість вирішувати задачі оптимізації передаточної функції машинного агрегату, оптимізувати час розгону машинного агрегату, а також розв'язувати задачу в комплексі, на етапі попереднього проектування. Топ то, вирішувати багато-параметричні інженерні задачі за період розгону, усталеного руху та вибігу механізму.

Таким чином, із трьох розглянутих варіантів, для вирішення задач оптимізації, найбільш оптимальним, з точки зору стабілізації параметрів машинного агрегату за період усталеного руху, є варіант 2, в якому за ланку зведення вибирають швидкохідний вал редуктора. При використанні даного варіанту можливий підбір стандартного редуктора з необхідними параметрами для стабілізації кінематичних та динамічних параметрів виконавчого органу машинного агрегату, що суттєво спрощує процес проектування схеми приводу, економить час та ресурси. Якщо підбір стандартного редуктора не можливий необхідно проектувати новий, залишаючи незмінним виконавчий орган машини.

**Висновки.** Проведений аналіз динамічних моделей побудованих на принципі зведення мас та сил вказує на те, що найбільш універсальним методом оптимізації кінематичних та динамічних параметрів машинного агрегату є комплексний підхід, який полягає в проектуванні не схеми приводу з використанням стандартних редукторів та виконавчих органів машини, а машинного агрегату в цілому. Топ то, в комплексі, використовуючи тільки стандартний електродвигун, а виконавчий орган машини бажано проектувати разом з механічною передачею. Комплексний підхід забезпечить оптимальне розв'язання практично будь-якої багато-параметричної інженерної задачі, яку ставить перед інженерами та конструкторами сучасне виробництво. Така методика дає можливість вирішити задачу стабілізації кінематичних та

динамічних характеристик машинного агрегату без використання додаткових махових мас, так як забезпечує можливість підбору відповідних мас ланок складальних одиниць редуктора чи виконавчого органу машини, моменти інерції яких відповідають маховому моменту маховика.

Відповідні висновки вказують на те, що метод компоновання схеми приводу машинного агрегату із стандартних механізмів можна вважати застарілим та економічно не вигідним, оскільки він обумовлює підвищення габаритних розмірів, надлишкову масу, нерівномірний термін довговічності та рівень надійності відповідних елементів системи.

## ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ АЛГОРИТМУ ЦИФРОВОГО ПІДПISY DSA ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

**Сагун Андрій Вікторович,**

к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
м. Київ, Україна

**Панаско Олена Миколаївна,**

к.т.н., доцент

Черкаський державний технологічний університет  
м. Черкаси, Україна

**Пічевська Оксана Олександрівна,**

бакалавр

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
м. Київ, Україна

**Анотація.** DSA є одним з найважливіших алгоритмів цифрового підпису в сучасній криптографії. Особливості застосування DSA для підписування та перевірки підпису коротких повідомлень супроводжується визначенням оптимальних параметрів для різних режимів його роботи. Тим самим визначено баланс між швидкістю та стійкістю алгоритму DSA та отримані практичні результати по використанню алгоритму DSA в реальних системах захисту інформації, враховуючи, зокрема, вразливість більшості з алгоритмів ЕЦП до квантових атак.

**Мета дослідження** – отримати експериментальні оцінку впливу розміру ключа та повідомлення на швидкість виконання операцій DSA для практичного застосування та розробити рекомендації щодо його оптимального використання.

**Основна частина.** Концепція обчислень за модулем, покладена в основу алгоритму ЕЦП DSA дозволяє виконувати операції в межах скінченної множини чисел, що є критичним для криптографічної надійності [1]. Порівняно з менш обчислювально складною задачею факторизації, на якій базується стійкість криптосхеми RSA за умови однакової з DSA довжиною ключа,

складність обчислення дискретного логарифму за модулем великого простого числа, на якому заснована стійкість DSA, забезпечує йому більшу математичну обчислювальну складність і криптостійкість [2].

Відомо, що збільшення розміру ключа в DSA призводить до зростання часу генерації ключів через складність обчислень дискретного логарифма [2]. Так, ключі алгоритму DSA у 2048 бітів вимагають більш складних обчислень з ключами довжиною 1024 біти.

Для оцінки параметрів алгоритму DSA було створено програмне забезпечення, яке тестує і фіксує параметри ЕЦП для ключів розміром 1024, 2048 і 3072 біт. Для кожного розміру ключа генерується відповідний ключ, вимірюється час генерації. Після чого для кожного повідомлення створюється електронний підпис і перевіряється його валідність, а час виконання кожної операції фіксується.

На основі проведених експериментів, які включають тестування часу генерації ключів, підпису та перевірки підпису для розмірів ключів довжиною 1024, 2048 і 3072 біт при підписуванні повідомлень довжиною 100, 500 і 1000 символів, проведемо аналіз впливу розміру ключа на продуктивність алгоритму DSA.

Отримані таким чином результати експериментів показані в таблицях 1, 2 і 3 де вказано розмір ключа, тип операції, розмір повідомлення, час виконання і валідність підпису.

**Таблиця 1**

**Параметри продуктивності алгоритму DSA для довжини ключа 1024 біти**

| Довжина ключа | Фаза алгоритму  | Розмір повідомлення, символів | Час виконання, секунди | Результат виконання |
|---------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|
| 1024          | Генерація ключа | -                             | 0,386225               | True                |
| 1024          | Підпис          | 100                           | 0,002352               | True                |
| 1024          | Перевірка ЕЦП   | 100                           | 0,001434               | True                |
| 1024          | Підпис          | 500                           | 0,000837               | True                |
| 1024          | Перевірка ЕЦП   | 500                           | 0,001427               | True                |
| 1024          | Підпис          | 1000                          | 0,000838               | True                |
| 1024          | Перевірка ЕЦП   | 1000                          | 0,001417               | True                |

Таблиця 2

**Параметри продуктивності алгоритму DSA для довжини ключа 2048 біти**

| Довжина ключа | Фаза алгоритму  | Розмір повідомлення, символів | Час виконання, секунди | Результат виконання |
|---------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|
| 2048          | Генерація ключа | -                             | 16,982594              | True                |
| 2048          | Підпис          | 100                           | 0,003470               | True                |
| 2048          | Перевірка ЕЦП   | 100                           | 0,009344               | True                |
| 2048          | Підпис          | 500                           | 0,005065               | True                |
| 2048          | Перевірка ЕЦП   | 500                           | 0,006227               | True                |
| 2048          | Підпис          | 1000                          | 0,003278               | True                |
| 2048          | Перевірка ЕЦП   | 1000                          | 0,010018               | True                |

Таблиця 3

**Параметри продуктивності алгоритму DSA для довжини ключа 3072 біти**

| Довжина ключа | Фаза алгоритму  | Розмір повідомлення, символів | Час виконання, секунди | Результат виконання |
|---------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|
| 3072          | Генерація ключа | -                             | 49,557322              | True                |
| 3072          | Підпис          | 100                           | 0,009952               | True                |
| 3072          | Перевірка ЕЦП   | 100                           | 0,018937               | True                |
| 3072          | Підпис          | 500                           | 0,011635               | True                |
| 3072          | Перевірка ЕЦП   | 500                           | 0,017780               | True                |
| 3072          | Підпис          | 1000                          | 0,003278               | True                |
| 3072          | Перевірка ЕЦП   | 1000                          | 0,030195               | True                |

З проведених вище даних видно, що розмір ключа DSA має значний вплив на швидкість генерації ключів, підпису та перевірки підпису. Час генерації ключів зростає нелінійно зі збільшенням розміру ключа. Наприклад, для ключа з розміром 1024 біт середній час генерації становив 1.822466 секунди, в той час, як для розміру 2048 біт – 14.926169 секунди, а для розміру 3072 біт даний показник склав вже 275.551211 секунди. Ці дані підтверджують експоненціальну складність алгоритму DSA, пов'язану з проблемою обчислення дискретного логарифму.

Час підписування та перевірки повідомлень також зростає, але лінійно. Наприклад, для ключів розміром:

- 1024 біт, залежно від розміру повідомлено, час підписування склав від 0.002 до 0.003 секунди, а перевірка – від 0.002 до 0.003 секунди;

- 2048 біт ці значення збільшилися до 0.005–0.006 секунди (для режиму підписування), і до 0.007–0.008 секунди для режиму перевірки підпису;
- 3072 біт, підписування займає від 0.012 до 0.015 секунди, а перевірка ЕЦП – від 0.011 до 0.016 секунди.

Однак, підписування повідомлень в DSA залишається швидким навіть для довгих ключів завдяки оптимізованим операціям множення та додавання [1, 4]. Перевірка підпису сповільнюється значно сильніше, ніж у RSA, через необхідність обчислень у циклічній групі. Це робить DSA менш ефективним у системах із великою кількістю перевірок.

**Результати.** Як видно з отриманих в таблиці 1 значень обчислювальних експериментів, зі збільшенням розміру ключа час генерації ключів зростає нелінійно, а часова залежність наближається до експоненціальної. Це пояснюється складністю обчислень, необхідних для генерації ключів великої розмірності, оскільки алгоритм DSA використовує великі прості числа, і їхнє генерування вимагає значно більше обчислювальних ресурсів при збільшенні розміру

Таким чином, підтверджено тенденцію, що при збільшенні розміру ключа відбувається помітне уповільнення всіх операцій, які проводяться алгоритмом DSA (особливо генерування ключів). Даний факт може бути критичним для систем зі складу АЦСК, де практикується часте оновленнями електронних ключів. В той же час, для повідомлень, чий розмір складав до 1 КБ (100, 500 і 1000 символів), час підписування залишився практично незмінним, а саме:

- для ключа розміром 1024 біт час підпису коливається в межах 0.002161–0.002720 секунди;
- для 2048 біт – від 0.005392 до 0.005858 секунди;
- для 3072 біт спостерігається незначне зростання часу (від 0.012158 до 0.014746 секунди).

Така відносна стабільність часу підписування пояснюється тим, що алгоритм DSA працює з хешами повідомлення (в дослідженні використовувалася хеш-функція SHA-256), які мають фіксовану довжину, що

не залежить від розміру тексту, а час хешування для повідомлень розміром до 1 КБ є мінімальним і не мав суттєвого впливу на загальну продуктивність цільової платформи.

**Висновки.** Як показали проведені дослідження, алгоритм ЦП DSA є ефективним у випадку, якщо він застосовується для підпису коротких повідомлень. В такому випадку вдається досягти оптимальної швидкості роботи алгоритму та необхідного рівня криптостійкості. Наприклад, час накладання ЕЦП та її перевірки навіть для ключа з розміром 3072 біт не перевищує 0.016 секунди на цільовій комп'ютерній платформі. Це що є прийнятним для більшості практичних застосувань, таких як підписування електронних документів або комп'ютерних мережових транзакцій. Що стосується криптостійкості отриманої ЕЦП, то ключі розміром 1024 біт на сьогодні вважаються вже недостатньо стійкими через існуючу вразливість до криптоаналітичних атак, тоді як ключі розміром 2048 і 3072 біт забезпечують високий рівень захисту [5]. Рекомендованим оптимальним розміром ключа, що гарантує оптимальний баланс між продуктивністю та безпекою є 2048 бітів. В такому випадку час генерації ключа цільовою комп'ютерною платформою склав 14.926169 секунди. Якщо операція генерування ключів в подібній КС відбувається достатньо рідкісно, а час підпису та перевірки ключів (отриманий показник склав 0.005–0.008 секунди), то можна ефективно обробляти короткі повідомлення, забезпечуючи необхідний рівень безпеки для більшості сучасних застосувань, які мають місце в корпоративних КС рівня невеликих і середніх офісів.

### ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. NSS Security Project. (2001). *FIPS 186-1 DSA: Digital Signature Standard*. Mozilla. <https://www-archive.mozilla.org/projects/security/pki/nss/fips1861.pdf>
2. Sectigo. (n.d.). *RSA vs DSA vs ECC encryption*. Sectigo. <https://www.sectigo.com/resource-library/rsa-vs-dsa-vs-ecc-encryption>
3. Ferozpur A. Lessons Learned from High-Speed Implementation and



Benchmarking of Two Post-Quantum Public-Key Cryptosystems [Electronic resource] / Ahmed Ferozpuri, Kristen George // semanticscholar.org. – Mode of access: <https://www.semanticscholar.org/paper/Lessons-Learned-from-High-Speed-Implementation-and-Ferozpuri-George/5163a9d460cb168b441b89758c0b66dd70ffa> (date of access: 19.03.2025). – Title from screen.

4. Allen E. A Detailed Guide on What is Digital Signature Algorithm [Electronic resource] / Eden Allen // <https://vocal.media/>. – Mode of access: <https://vocal.media/education/a-detailed-guide-on-what-is-digital-signature-algorithm> (date of access: 17.03.2025). – Title from screen.

5. Kontsevoy E. Comparing SSH Keys – RSA, DSA, ECDSA, or EdDSA? [Electronic resource] / Ev Kontsevoy // <https://goteleport.com/>. – Mode of access: <https://goteleport.com/blog/comparing-ssh-keys/> (date of access: 19.03.2025). – Title from screen.

# МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬНИХ СТАТКОМ В СЕРЕДОВИЩІ SIMULINK MATLAB ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ

**Соломчак Олег Володимирович,**

канд.техн.наук, доцент,

**Соломчак Антін Олегович,**

аспірант,

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,

м. Івано-Франківськ, Україна

**Вступ.** У сучасних розподільних електричних мережах все частіше спостерігаються нестабільності напруги, зумовлені зростанням частки відновлюваних джерел енергії, нерівномірністю навантаження та зниженням жорсткості мережі. Забезпечення стабільної напруги в таких умовах є критично важливим для надійного функціонування як побутових, так і промислових споживачів.

Одним із найбільш ефективних засобів підтримки рівня напруги та компенсації реактивної потужності є застосування розподілених статичних компенсаторів (СТАТКОМ). Для розробки, аналізу та оптимізації таких систем ключову роль відіграє точне математичне й комп'ютерне моделювання. Платформа **Simulink Matlab** надає гнучкі можливості для побудови адекватних моделей СТАТКОМ, що враховують динаміку системи, нелінійності елементів керування та особливості взаємодії з мережею.

У цій статті розглядається значення адекватного моделювання розподільних СТАТКОМ у контексті задач стабілізації напруги, а також особливості використання Simulink Matlab для досягнення високої точності та надійності результатів.

**Метою роботи** є розробка та вдосконалення адекватної моделі СТАТКОМ в середовищі Simulink Matlab з метою дослідження його можливостей на стабілізацію напруг і покращення параметрів режимів розподільної електричної мережі.

Основні завдання, які необхідно вирішити для досягнення мети, включають:

1. Побудова математичної моделі СТАТКОМ з урахуванням динаміки керуючої системи та електромагнітних процесів.
2. Інтеграція моделі СТАТКОМ у модель розподільної електричної мережі з типізованим навантаженням.
3. Розробка та аналіз алгоритмів керування, що забезпечують стабілізацію напруги при змінних режимах роботи.
4. Проведення імітаційних досліджень для різних сценаріїв змін навантаження.

### **Матеріали та методи.**

Протягом останніх десятиліть багато дослідників приділяли значну увагу розробці та аналізу систем керування напругою в розподільних мережах з використанням пристроїв гнучкого керування електропередачею (FACTS). Одним із найперспективніших типів таких пристроїв є СТАТКОМ (STATCOM – Static Synchronous Compensator), здатний швидко реагувати на зміну режимів навантаження завдяки твердотільній природі своєї конструкції.

Дослідження, проведені багатьма авторами, підкреслюють важливість точного моделювання динамічних процесів у СТАТКОМ для забезпечення ефективного керування реактивною потужністю та підтримки напруги. Особливу увагу приділяють використанню MATLAB/Simulink як одного з найбільш поширених і надійних інструментів для симуляційного аналізу.

В [1] виконано комплексний огляд літератури щодо D-STATCOM до 2023 року. Зроблено висновок, що найефективніша конфігурація для D-STATCOM включає 3-фазний, 4-провідний, багаторівневий перетворювач джерела напруги, який керується методами штучного інтелекту та використовує ШІМ-методи вибіркового усунення гармонік для перемикання.

Ця конфігурація D-STATCOM демонструє високу ефективність у вирішенні таких проблем, як провали та перепади напруги, низький коефіцієнт потужності, гармонічні струми, нейтральний струм, дисбаланс напруги та

дисбаланс навантаження.

Водночас, у багатьох публікаціях спостерігається спрощення моделі мережі або самого пристрою, що може призводити до неточностей при застосуванні результатів у практичних задачах. Отже, наукове завдання полягає не лише в моделюванні СТАТКОМ, а в забезпеченні його адекватності щодо реальних режимів роботи, варіацій напруги, параметрів навантаження та взаємодії з іншими елементами мережі.

Моделювання базувалося на моделі Simulink [2, 3]. Для моделювання була обрана детальна дискретна модель, яка включає повне представлення силових електронних перетворювачів IGBT. Розроблена модель надзвичайно точно моделює динамічні перехідні процеси протягом кількох секунд. При цьому вищі гармоніки струмів і напруг відтворюються дуже якісно. Це забезпечується досить коротким часом дискретизації 5 мікросекунд при частоті перемикання 1600 Гц.

### **Результати та обговорення.**

Для вирішення поставленої задачі авторами була розроблена модель в середовищі Simulink MATLAB для моделювання режимів роботи розподільної мережі 35 кВ. Включає енергосистему потужністю 100 МВт, дві лінії електропередач, навантаження на шини В2 і В3, силові трансформатори 35/10 кВ, сонячну електростанцію потужністю 1 МВт, D-STATCOM потужністю +/- 3 МВАр.

Для підвищення коефіцієнта потужності на шинах В2, що працюють паралельно з навантаженням 3 МВт, реалізовано конденсаторний блок. Цей блок не тільки компенсує реактивне навантаження споживача, але й додатково вводить в мережу 0,2 МВАр. Навантаження на шини В3 статичне 3,8 МВт, 1,4 МВАр.

На рис.1 представлена модель електричної мережі 35 кВ із розподільним СТАТКОМ.

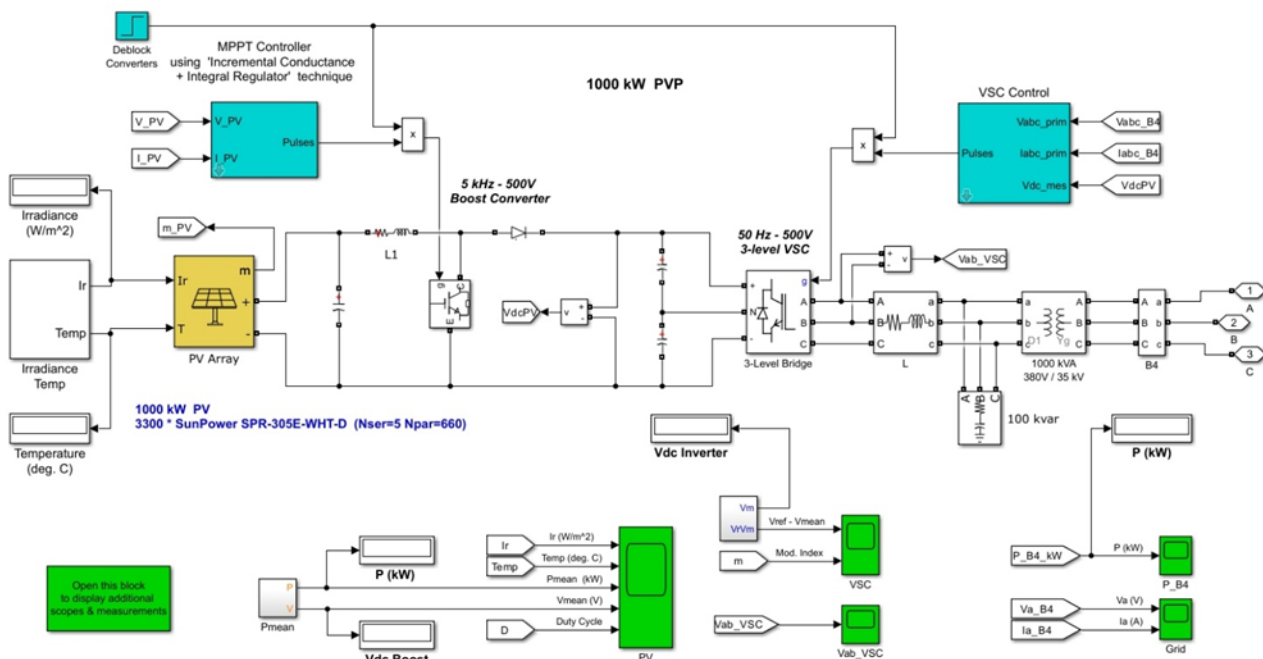


**Рис. 1. Модель розподільчої мережі з D-STATCOM**

Для стабілізації напруги використовується D-STATCOM, який в залежності від рівня напруги генерує або поглинає реактивну потужність мережі. Це забезпечує ШІМ-інвертор з джерелом напруги.

Компоненти D-STATCOM включають:

- підвищувальний трансформатор 1,25/35 кВ, який забезпечує зв'язок ШІМ-інвертора з мережею;
- генератор ШІМ-імпульсів працює на частоті модуляції 1,6 кГц;
- ШІМ-інвертор, що використовує джерело напруги, що складається з двох мостів IGBT. З метою зниження рівня вищих гармонік і, відповідно, спрощення фільтруючих пристроїв, поліпшення динамічних характеристик використовувалася двоінверторна установка, на відміну від одномостових. Частота першої гармоніки становить приблизно 3,2 кГц, оскільки частота модуляції інвертора  $32 \cdot 50 = 1600$  кГц;
- джерелом постійної напруги інвертора служить конденсатор ємністю 10000 мкФ;
- демпферні фільтри, які складаються з котушок індуктивності та конденсаторів. Вони підключаються на виході інвертора і при цьому

забезпечують добротність 40 при основній частоті 50 Гц;

- фільтри вищих гармонік струму та напруги;
- регулятор напруги, який контролює напругу на шині В3.

Контролер D-STATCOM складається з кількох функціональних блоків: двох вимірювальних систем, контуру фазового автопідстроювання частоти (ФАПЧ), синхронізованого з первинною напругою головного трансформатора, зовнішнього контуру керування напругою, внутрішнього контуру керування струмом і контролера напруги постійного струму для підтримки постійного значення напруги в колі постійного струму.

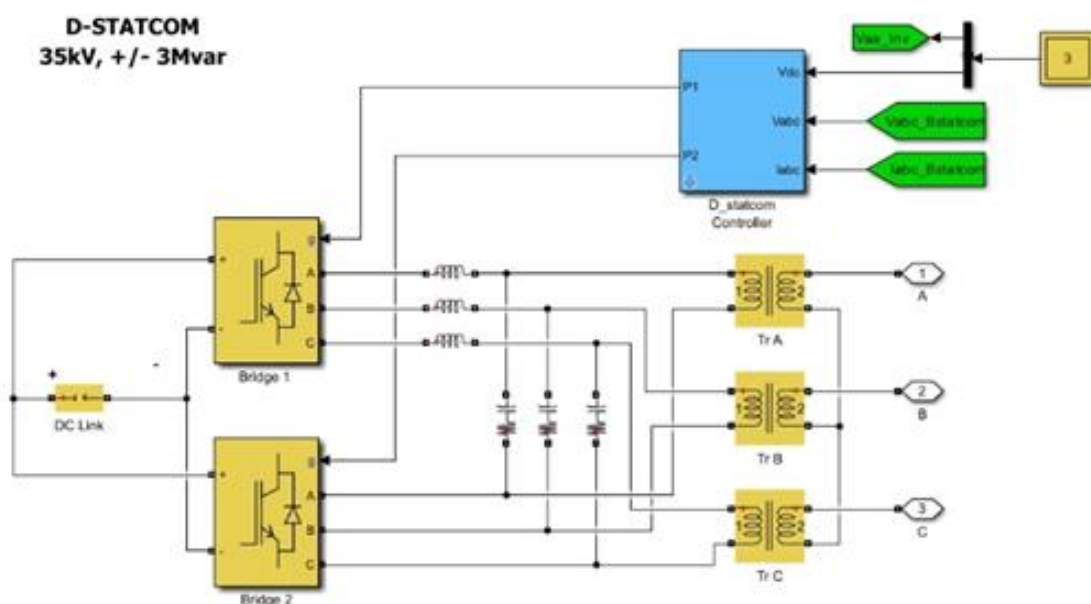


**Рис. 2. Simulink модель D-STATCOM**

Зміна вихідної потужності СЕС спричиняє зміну параметрів режиму електричної мережі 35 кВ, в тому числі і рівнів напруги на шинах В2 і В3.

Так, на рис. 3 наведено результати моделювання параметрів мережі 35 кВ за відсутності та наявності D-STATCOM. Спочатку при збільшенні генерації PVPS до 1000 кВт напруга на шинах В2 зростає до 1,1 від номінального значення при  $t=0,5$  с. При  $t=1$ с напруга починає поступово знижуватися і при  $t=1,5$ с досягає значення 0,92 від номінального значення. При  $t=2$ с напруга знову починає поступово зростати до номінального значення.

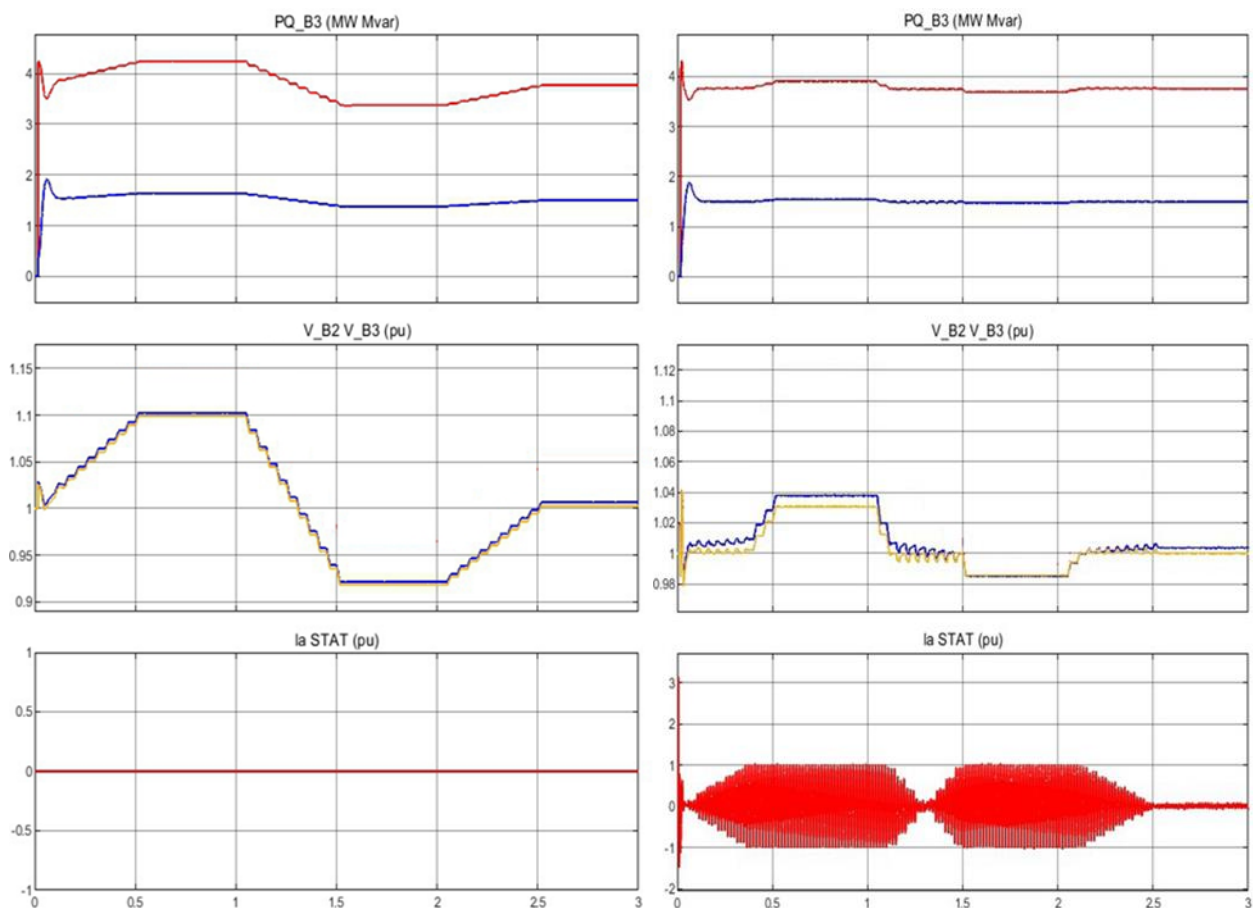


**Рис. 3. Графіки параметрів мережі без, та з використанням СТАТКОМ**

Як видно з графіка, відхилення напруги на шинах В2 і В3 (у відносних одиницях о.е.) в окремі проміжки часу від 0,5 до 1,1 с досягало допустимих +10% від номінального значення в нормальній експлуатації.

При ввімкненому СТАТКОМ можна спостерігати динамічну реакцію D-STATCOM на зміни напруги шини. Після перехідного процесу, який триває приблизно 0,1 секунди, досягається стійкий стан. Спочатку напруга не перевищує допустимих меж, тому D-STATCOM неактивний. Він не поглинає і не віддає реактивну потужність в мережу. Через  $t = 0,25$  с напруга починає зростати. Активується D-STATCOM, який починає поглинати реактивну потужність з мережі до 3 МВАр, компенсуючи це підвищення напруги. Зі зниженням напруги на шині В3 вона зменшує споживання реактивної потужності і поступово переходить в режим генерації для підтримки напруги на номінальному рівні. Його потужність досягає максимальної генерації 3 МВАр.

При наступному збільшенні потужності PVPS в мережі напруга поступово відновлюється до номінального значення і D-STATCOM переходить в неактивний режим.

Коли D-STATCOM змінює роботу з індуктивної на ємнісну, індекс модуляції ШІМ-інвертора збільшується з 0,56 до 0,9. При цьому пропорційно зростає напруга інвертора. Зміна реактивної потужності відбувається дуже швидко.

### **Висновки.**

Відновлювані джерела енергії, особливо фотоелектричні, відіграють дедалі важливішу роль у розподільних мережах. Через змінну природу сонячного випромінювання фотоелектричні установки можуть спричинити проблеми з якістю електроенергії, такі як коливання та відхилення напруги. В результаті моделювання показано, що D-STATCOM здатний вирішити цю проблему та стабілізувати напругу в електричній мережі.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Alhattab, A., Alsammak, A. N., Mohammed, H. (2023). "A Review on D-STATCOM for Power Quality Enhancement", Al-Rafidain Engineering Journal (AREJ), 28(1), pp. 207-218. doi: 10.33899/rengj.2022.136635.1210
2. P. Giroux, G. Sybille and H. Le-Huy, "Modeling and simulation of a distributed STATCOM using Simulink's Power System Blockset," IECON'01. 27th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (Cat. No. 37243), Denver, CO, USA, 2001, pp. 990-994 vol.2, doi: 10.1109/IECON.2001.975905.
3. P. Giroux, G. Sybille. MathWorks documentation. Detailed model of a distribution STATCOM [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/sps/ug/d-statcom-detailed-model.html>



# **ЗНАЧЕННЯ UI/UX-ДИЗАЙНУ У РОЗРОБЦІ ВЕБ-СИСТЕМ ДЛЯ ПРОДАЖУ ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ**

**Старухіна Анастасія Олександрівна,**  
студентка

**Морозова Анна Іванівна,**  
доцент каф. СТ

Харківський національний університет радіоелектроніки  
м. Харків, Україна

**Вступ.** У сучасному цифровому середовищі візуальне враження та зручність користування мають вирішальне значення для успіху будь-якої веб-платформи, особливо у сферах, пов'язаних із продажем преміальної продукції, як-от ювелірні вироби. Дослідження показують, що близько 88% користувачів не повертаються на сайт після негативного досвіду, а 75% рішень про довіру до сайту базуються саме на його дизайні. Це робить UI/UX не лише бажаним елементом, а фактично критичним чинником успішної реалізації онлайн-магазину.

**Ціль роботи.** Дослідити значення UI/UX-дизайну в електронній комерції, зокрема у розробці веб-систем для продажу ювелірних виробів, а також визначити ключові принципи, що впливають на зручність користування і конверсію.

**Матеріали та методи.** Аналіз сучасних технологій веб-розробки (Next.js, Firebase, Three.js, Tailwind CSS), UX-досліджень, пов'язаних із поведінкою користувачів, а також практичний огляд адаптивних інтерфейсів, 3D-візуалізації виробів та користувацьких сценаріїв.

**Результати та обговорення.** Під час аналізу актуальних тенденцій у створенні таких систем було виявлено, що користувачі очікують від веб-інтерфейсу не лише функціональності, а й емоційної привабливості, легкості навігації, персоналізованого досвіду. В онлайн-сервісах для продажу ювелірних виробів це особливо актуально: покупці прагнуть розглянути кожную деталь прикраси, змінити матеріали, вставки, колір, перш ніж ухвалити рішення

про покупку.

У цьому контексті UI-дизайн має забезпечувати візуальну відповідність бренду, а також демонструвати красу продукції у високій якості. Інтерфейс повинен бути мінімалістичним, без перевантаження елементами, з добре видимими кнопками, логічною структурою сторінок і контрастним відображенням товарів. У свою чергу, UX-дизайн охоплює сценарії користувача: зручну авторизацію, швидкий доступ до каталогу, інтуїтивний процес кастомізації виробу, спрощене оформлення замовлення, а також миттєвий зворотній зв'язок.

З технічного погляду, сучасні рішення включають використання Next.js як фреймворку для frontend-розробки, Firebase для керування автентифікацією та базами даних, Three.js для реалізації 3D-просмотру виробів, а також Tailwind CSS для створення адаптивного дизайну, зосередженого на деталях і чистоті макету.

Окрему увагу варто приділити мобільній версії сайту, адже понад 60% користувачів здійснюють покупки зі смартфонів. Тому адаптивність інтерфейсу, його швидкодія і простота мають безпосередній вплив на конверсію. Система також повинна враховувати інклюзивність: шрифти, контрасти, альтернативний текст для зображень, зручність навігації для людей з обмеженими можливостями.

Таким чином, у розробці систем продажу ювелірних виробів UI/UX виступає не другорядною частиною, а ядром взаємодії, що впливає на бізнес-метрики: тривалість сеансу, конверсію, середній чек, рівень повернень. Продуманий UI/UX-дизайн допомагає перетворити перегляд прикрас у захопливий досвід, що підсилює довіру до бренду та стимулює повторні покупки.

**Висновки.** UI/UX-дизайн формує перше враження, визначає зручність навігації та готовність клієнта здійснити покупку. Продумане поєднання дизайну, технологій та емоційної складової формує успішну цифрову платформу для продажу ювелірних виробів.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Sweor. 27 Eye-Opening Website Statistics. URL: <https://www.sweor.com/firstimpressions>
2. Stanford Web Credibility Research. URL: <https://credibility.stanford.edu/guidelines>
3. Gauss. Mobile e-commerce statistics: Trends and facts you need to know. URL: <https://gauss.hr/en/mobile-e-commerce-statistics>

# PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

## APPLICATION OF FRACTAL ANALYSIS IN MEDICAL PHYSICS: TISSUE STRUCTURE ANALYSIS, DISEASE DIAGNOSIS, AND SIGNAL ANALYSIS

**Kosovtsov Danylo Ivanovich**  
student

Kharkiv National University of Radioelectronics

**Introductions.** The study explores applications of fractal analysis in medical physics, particularly tissue structure analysis, disease diagnosis, and signal analysis. The study aims to demonstrate the potential of fractal analysis in providing an explanation of the complexity of biological systems as well as enhancing medical diagnostics and patient monitoring. The study examines tissue samples to identify pathological changes using fractal dimension analysis and uses fractal techniques to medical signals such as electrocardiograms (ECG). It assists in the identification of abnormal patterns and anomalies, providing a better understanding of the physiological processes that are associated with various medical conditions.

**Aim.** The review then seeks to explore the applications of fractal analysis in medical physics, particularly focusing on how it is being applied in the analysis of tissue structures, the diagnosis of disease, and the analysis of biomedical signals. The study seeks to demonstrate the manner in which fractal tools can be used to better describe complex biological structures and assist in the development of contemporary diagnostic and surveillance techniques in the health industry.

**Materials and methods.** Fractal analysis has been a successful technique in medical physics for characterizing the complex structures and systems of the human body. It applies fractal geometry mathematics to quantify irregularly shaped biological structures in terms of parameters such as the fractal dimension. In clinical

practice, fractal patterns are seen across a range of scales: for example, the architecture of cerebral blood vessels exhibits fractal characteristics, and even physiological signals like heart rate variability exhibit fractal dynamics. By showing self-similar patterns in anatomical structures and time-series data, fractal analysis provides new information that complements traditional quantitative methods. This technique can uncover complex organization and subtle abnormalities that might not be evident with traditional methods. The following sections introduce the most significant applications of fractal analysis in tissue structure studies, disease diagnosis, and biomedical signal interpretation, and challenges and opportunities in medical physics.

Key sources included foundational texts on fractal physiology and geometry, as well as contemporary research articles on the integration of fractal metrics in clinical diagnostics. Fractal dimension measurement techniques – such as the box-counting method and Higuchi's algorithm – were reviewed as the standard tools for analyzing both spatial (image-based) and temporal (signal-based) data. The study also evaluated methodologies for combining fractal descriptors with machine learning algorithms, particularly in diagnostic classification tasks.

Criteria for the selection of literature were relevance to medical physics, focus on fractal approaches, methodological clarity, and clinical relevance. Experimental results and theoretical models were contrasted in order to determine the performance and limitation of fractal analysis tools in real-world biomedical scenarios.

**Results and discussion.** The literature analysis revealed several critical findings that underscore the importance of fractal analysis in medical applications.

**Quantitative Description of Biological Structures.** Fractal analysis was found to be useful in quantitative description of complicated biological geometries such as bone trabeculae, mammary gland tissue, pulmonary networks, and cerebral vasculature. Fractal dimensions are accurate markers for structural abnormalities, and they can serve to differentiate healthy and diseased tissue conditions. This information constitutes complementary diagnostic information when added to conventional imaging modalities such as MRI, CT, and ultrasound.

Enhanced Signal Interpretation. Physiological signals – ECG, EEG, and EMG-have fractal-like temporal behavior that reflects underlying system dynamics. It has been demonstrated that changes in fractal measures (e.g., reduced complexity in heart rate variability) correlate with specific disease states. These findings validate fractal analysis as a non-invasive method to detect early abnormalities and track disease development.

Challenges in Clinical Implementation. Clinical application of fractal analysis is negatively impacted by sensitivity to noise, resolution dependency, and a lack of standardized methodology. Image preprocessing and quality control strongly influence the quality of fractal measurements. More importantly, biologic systems do not come close to the ideal fractals, so fractal metrics are frequently difficult to interpret without other model or contextual information.

Prospects of Integration with AI. The current trends show that incorporating fractal features into machine learning algorithms enhances diagnostic accuracy by a wide margin. Fractal descriptors for training neural networks have greater detection rates in anomalies of medical images and biosignals compared to traditional classifiers. Moreover, fractal-based AI system architectures are promising more biologically plausible representations of data, but the topic is still in infancy.

Interdisciplinary Relevance. Its extension to genetics, pharmacology, and neuroscience exemplifies the utility of fractals. Combined with stochastic modeling, chaos theory, or network science, fractal methods open up the way towards holistic models of disease that bridge multiple biological scales.

**Conclusions.** Fractal analysis is a very useful tool in medical physics since it provides the ability to find new patterns in living systems' functioning and assist in establishing good disease diagnosis, treatment, and prevention strategies. It is measuring the complexity of biological signals and structures and providing insight that enhances our detection and understanding of pathology. To unlock the complete potential of fractal analysis in medicine, study must go on. Scientists must continue to develop new analysis methods and algorithms, integrate fractal analysis with new technologies such as machine learning and high-end imaging, and collaborate across

disciplines. Interdisciplinary research will allow fractal techniques to be tailored to biological processes and applied appropriately in association with other medical instruments. With ongoing innovation and convergence, fractal analysis can potentially reshape aspects of patient treatment and medical diagnosis, ultimately to improve outcomes through disease pattern recognition at an earlier point in time and informed decision-making within care programs.

# COMPARATIVE ANALYSIS OF MATHEMATICAL APPROACHES TO WEB ANALYTICS IN SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

**Moroz Dmytro Andriiovych**

PhD student

Lviv Polytechnic National University

Lviv, Ukraine

**Introductions.** The rapid growth of data volumes and the complexity of digital user behavior necessitate implementing comprehensive mathematical approaches to more accurately predict actions, identify key factors of web resource efficiency, and optimize interaction in the online environment. One of the most pressing tasks of modern analytics is the selection and justification of mathematical models that can ensure the reliability of results and the relevance of conclusions. At the same time, many existing methods have certain limitations, such as sensitivity to assumptions about data distribution, low noise resistance, or insufficient adaptability to dynamic conditions. In this regard, it is of particular importance to combine traditional approaches (correlation and regression analysis, ARIMA, A/B testing) with modern methods such as graph structures, Bayesian models, and deep learning algorithms to improve the overall efficiency of web analytics systems.

**Aim.** The purpose of the study is to analyze and compare key mathematical approaches used in web-based analysis of socio-economic systems, with a focus on identifying their advantages, limitations, and practical effectiveness. Particular attention is paid to assessing the feasibility of integrating classical statistical methods with modern machine learning algorithms to improve the accuracy of predicting user behavior and improve web analytics systems.

**Materials and methods.** The study applied a set of mathematical methods focused on the study of digital user activity in the web space. The theoretical basis was based on scientific sources, analytical materials, and practical cases illustrating the use of web analytics in the socio-economic context. The approach was based on a systematic analysis that integrates traditional statistical tools with artificial



intelligence tools to improve the accuracy of behavioral indicators assessment and forecasting. The paper explores the use of correlation and regression analyses to identify dependencies between user behavior characteristics, as well as time series models, including ARIMA, to predict changes in key web resource metrics. To test the impact of changes on digital platforms, A/B testing is used, which involves a statistical comparison between the experimental and control samples. Significant attention is paid to innovative methods: the use of Markov processes to model behavioral scenarios, Bayesian approaches to update estimates based on new data, and graph structures that allow analyzing network relationships and identifying central elements in the user interaction system. Additionally, the possibilities of deep learning, particularly the LSTM (Long Short-Term Memory) architecture, are considered to identify complex behavioral patterns. The effectiveness of the considered methods was evaluated according to the criteria of accuracy, adaptability, noise resistance, and computational efficiency, which allowed us to substantiate the advantages of their combined use in creating high-performance web analytics systems.

**Results and discussions.** The study carried out a comparative assessment of mathematical methods used to analyze web data in the socio-economic environment. It is proven that the basis of web analysis is statistical methods of information processing, which provide a quantitative description of the efficiency of web resources and allow identifying characteristic patterns of user behavior.

At the initial stage of processing raw data, descriptive statistics are used to generate key metrics. For example, the skewness coefficient is used to determine the level of user bounce rate, while the kurtosis coefficient is used to assess the popularity of individual pages.

The correlation analysis method allows you to establish the relationship between the average duration of users' stay on web pages and the conversion rate. Regression modeling, in turn, allows you to describe the impact of variables such as session length, traffic source, number of views, etc. on the conversion rate.

A/B testing is widely used to determine the effectiveness of changes in the

design or functionality of a website, which allows for an objective assessment of the statistical significance of the differences between the results of the control and experimental groups.

In the context of the Bayesian approach to A/B testing, conversions in the control (A) and test (B) variants are considered as random variables that follow a binomial distribution:

$$X_A \sim \text{Bin}(n_A, p_A), X_B \sim \text{Bin}(n_B, p_B), \quad (1)$$

where  $p_A$  and  $p_B$  are the conversion probabilities for the control and test groups.

In most cases, the beta distribution is used as the initial probability distribution for the parameters  $p_A$  i  $p_B$ :

$$p_A, p_B \sim \text{Beta}(\alpha, \beta). \quad (2)$$

This makes it easy to update a posteriori estimate based on new empirical data.

Once a representative amount of data has been accumulated, the probability that test case B performs better than control case A is calculated:

$$P(p_A > p_B | D). \quad (3)$$

If the calculated probability exceeds a predetermined threshold value (e.g., 0.95), this is the basis for a decision to implement the relevant changes.

Considerable attention is paid to the use of Markov chains as an effective tool for modeling consistent user behavior. This approach makes it possible to assess the likelihood of a user leaving a website or staying in a certain state in the long term.

A Markov chain is a stochastic process  $\{X_t\}$ , in which random variables take values from a discrete state space  $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ , and the probability of transition to the next state depends solely on the current state, not on the previous values of the process:

$$P(X_{t+1} = s_j | X_t = s_i, X_{t-1}, \dots, X_0) = P(X_{t+1} = s_j | X_t = s_i) \quad (4)$$

The key components of the Markov chain include the state space  $S$ , which is a set of possible actions or events on the part of the user (for example, viewing a page, adding an item to the cart, making a purchase).

The probability transition matrix  $P$  has the form of a square matrix of size  $n \times n$ ,

where each element  $p_{ij}$  represents the probability of the system's transition from one state  $S_i$  to another  $S_j$ :

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{n1} & p_{n2} & \cdots & p_{nn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

State probabilities are the probability that a user is in a certain state at time  $t$ , defined as a state vector  $\pi(t)$ :

$$\pi(t) = \pi(0)P^t \quad (6)$$

If there is a stationary distribution, then the state vector converges to the limiting distribution  $\pi^*$ , which is the solution to the equation:

$$\pi^*P = \pi^* \quad (7)$$

Markov chains are used to model user behavior on web resources, where each page represents a separate state, and the transition probabilities depend on the frequency of movements between these pages.

Graph models are used to study the structure of interactions between objects in the web space. The PageRank algorithm allows you to identify key nodes in the transition graph, which can be useful for identifying important pages or active users. In the context of online communities and e-commerce platforms, such approaches help to analyze the network of relationships between users in more depth and generate product recommendations based on similar actions, such as purchases or views. The main idea of the method is that the importance of a page is determined not only by the number of inbound links but also by their weight. From a formal point of view, the PageRank value is obtained as a solution to the following equation:

$$PR(A) = (1 - d) + d \sum_{i=1}^n \frac{PR(L_i)}{C(L_i)}, \quad (8)$$

where  $PR(A)$  is the PageRank value of page  $A$ ;

$d$  – damping coefficient (usually 0.85), which considers the probability that a user will go to a random page instead of following a link;

$L_i$  – pages that link to  $A$ ;

$PR(L_i)$  is the PageRank value of page  $L_i$ ;

$C(L_i)$  is the number of outbound links from page  $L_i$ .

The PageRank algorithm gradually calculates the weights for all nodes in the graph until stability is reached.

Deep learning models, in particular LSTM (Long Short-Term Memory) networks, have proven to be effective in analyzing sequential data. These architectures can detect complex patterns in user behavior, modeling long-term dependencies, and predicting further actions. LSTM networks have great potential for developing personalized recommendation systems.

The study summarized the characteristics and limitations of key mathematical approaches (see Table 1).

**Table 1**

**Comparative analysis of mathematical methods of web analysis**

| Model name                                            | What it is used for                                           | Advantages                                                          | Limitations (disadvantages)                                       |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Markov models                                         | Analyze the sequence of user transitions between pages        | Ease of interpretation, ability to predict behavior                 | Ignores distant previous states, may require big data             |
| Graph models (PageRank, Random Walks)                 | Analysis of the structure of transitions between pages        | Works well for large websites, efficient search for important nodes | Does not consider the time dynamics and the order of user actions |
| Clustering (k-means, DBSCAN, Hierarchical Clustering) | Group users by behavioral patterns                            | Identifies similar user groups, useful for personalization          | Requires the right number of clusters, may be sensitive to noise  |
| LSTM (Long Short-Term Memory)                         | Predicting future user actions based on history               | Considers long sequences, well suited for time series               | Requires a lot of computing resources and large amounts of data   |
| Bayesian methods (Bayesian Inference)                 | Analyzing the probabilities of different behavioral scenarios | Flexibility, ability to update estimates in real time               | Can be difficult to implement with many parameters                |

The table summarizes the applications, strengths, and limitations of Markov models, graph structures, clustering methods, LSTM networks, and Bayesian approaches. The analysis shows that the highest efficiency can be achieved by integrating several methods. Such a combined strategy allows compensating for the shortcomings of individual approaches, increasing the adaptability, accuracy, and reliability of the web analytics system in the face of incomplete data and environmental changes.

**Conclusions.** Web analytics is a powerful tool for supporting decision-making in the management of socio-economic systems. Today, there is a wide range of tools

that implement web analytics functions, using both basic descriptive statistics and sophisticated deep learning approaches. However, the details of implementing such systems usually remain inaccessible to end users. Developing your web analytics solutions based on modern methods can be accompanied by several challenges: limited amount of data, model retraining, high computational complexity, or inconsistency of the results. The most effective approach is to combine different methods to achieve a synergistic effect. Therefore, the development of such combination methods is a task for future research.

## REFERENCES

1. Quin, F., Weyns, D., Galster, M., & Costa Silva, C. (2023). A/B Testing: A Systematic Literature Review. <https://arxiv.org/abs/2308.04929>
2. Jyothi, P., Bonthu, S., & Prasanthi, B. V. (2017). A study on raise of web analytics and its benefits. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 5(10), 59-64.
3. Pakholchuk, Ya. (2018). Web analytics tools for website visitor analysis. *Public Communications*, 1(3), 71-77.
4. Camacho, D., Panizo-LLedot A., Bello-Orgaz G., Gonzalez-Pardo A., & Cambria E. (2020). The four dimensions of social network analysis: An overview of research methods, applications, and software tools. *Information Fusion*, 63, 88-120.
5. Ponomarenko, I. V. Web analytics as an important tool of digital marketing. (2018). *Eastern Europe: Economics, Business and Management*, 4 (15), 231-235.
6. Zhukovsky, D., & Lozovska, L. (2023). Analysis of the use of machine learning methods in the analytics of internet resource indicators. *Sustainable Economic Development*, 2(47), 65-69. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2023-47-9>
7. Coughlin, D.M., Campbell, M.C., & Jansen, B.J. (3 March 2016). A web analytics approach for appraising electronic resources in academic libraries. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67, 518-534.

# ARCHITECTURE

УДК 528.3

## COMPREHENSIVE STUDY OF ORTHOMETRIC AND GEODETIC HEIGHT DIFFERENCE DETERMINATION USING GNSS TECHNOLOGIES

**Lysko Bohdan**

Candidate of Technical Sciences

Department of Engineering Geodesy, Ivano-Frankivsk National Technical  
University of Oil and Gas, 15 Karpatska St., Ivano-Frankivsk,  
Ukraine, 76019

**Introductions.** Natural hazards such as earthquakes and adverse underground physical-geographical processes – including erosion, landslides, mudslides, and karst activity – continue to pose serious risks to human life and the structural integrity of buildings and infrastructure. Monitoring and understanding neotectonic activity are therefore critical, particularly in regions prone to vertical displacements of the Earth's surface. Current approaches to monitoring such phenomena include the use of satellite technologies, geodetic measurements, and numerical modeling. While synthetic aperture radar interferometry (InSAR), gravity variation analysis, and GNSS are commonly employed, these methods face limitations in cost, equipment requirements, and the complexity of data integration. Furthermore, short-term forecasting remains a major challenge due to insufficient accuracy and temporal resolution.

Among available technologies, GNSS has proven particularly effective for the high-precision determination of vertical displacements, offering a reliable means of tracking both geodetic and orthometric height differences over time. As noted by C. Geiß et al. (2020), GNSS is a powerful tool for monitoring ground deformation, though its effectiveness depends on the spatial density of observation stations.

GNSS-derived vertical positioning, especially when processed with appropriate geoid models, allows researchers to differentiate between geodetic heights (ellipsoidal) and orthometric heights (relative to mean sea level), which is crucial for accurate elevation modeling. Additionally, researchers such as X. Zhao et al. (2021) and C. Chen et al. (2020) have explored the potential of GNSS in detecting crustal deformations and vertical oscillations with low-frequency components – phenomena that may precede significant tectonic events. These studies highlight the growing importance of precise height difference determination as part of broader geodynamic monitoring systems. Despite advancements in remote sensing and big data processing (Raban & Gordon, 2020; Shafapourtehrany et al., 2023), many existing methods either neglect vertical accuracy or treat elevation changes in isolation from other geodetic parameters. To address this gap, a comprehensive study of orthometric and geodetic height differences using GNSS technologies is necessary. Such research would not only enhance the precision of deformation analysis but also provide essential input for early warning systems and infrastructure resilience assessments.

This work aims to develop a unified methodology for the assessment of height differences using GNSS, integrating geoid models, coordinate transformations, and statistical analysis techniques to ensure high accuracy and applicability in various geodynamic contexts.

**Keywords:** The height determination system, quasi-geoid, geoid, hypothetical data.

**Materials and methods.** Investigating the influence of the level surface shape on the results of geodetic levelling, P. Dvulit et al. (2012) stated that in mountainous areas, the mean square error of the deflection of the plumb line from the normal is 8", and the maximum value can reach 1". Regardless of the complexity of the topography and terrain anomalies, the deflection of vertical components can be calculated with an accuracy of more than 0.1" using the provided formulas. In (1), the accuracy of calculating the deflections of plumb lines from the normals expressed in terms of the root mean square error is calculated:

$$m_{\varepsilon} = \frac{\rho}{S \sin Z} \times m_h \quad (1)$$

where  $m_{\varepsilon}$  is the accuracy of calculating deflections of plumb lines from normals;  $m_h$  is the root mean square error to determine elevations;  $S$  is the distance between site points;  $Z$  is zenith distance;  $\rho$  is a constant describing the number of seconds in one radian (206,265"). The mean square error of geometric levelling for Class I is calculated by the formula:

$$m_h^2 = \eta^2 \times S + \sigma^2 \times S^2 \quad (2)$$

where  $\eta$  is the random error of geometric levelling (0.8 mm is taken for Class I);  $\sigma$  is the systematic error of geometric levelling (0.08 mm is taken for Class I) according to (Perii, 2019);  $S$  is the distance between site points. The deflection of the plumb line from the normal is determined by comparing the zenith distances obtained with the help of GNSS levelling  $Z^{GNSS}$  (determined in relation to the ellipsoid) and geometric levelling  $Z^{ort}$  (determined in relation to the geoid):

$$\varepsilon = Z^{GNSS} - Z^{ort}, \quad (3)$$

where  $\varepsilon$  is the deflection of the plumb line from the normal. Figure 1 shows a section along a vertical plane between two points of a geodynamic site with a given azimuth –  $\alpha_{AB}$ . Thus, in Figure 1, plumb lines and the normal are represented as projections on a vertical section, which is a plane of a direct normal section. This section includes the normals to the ellipsoid at points A and B, as well as the projected normal that is goes down from point B to point A.

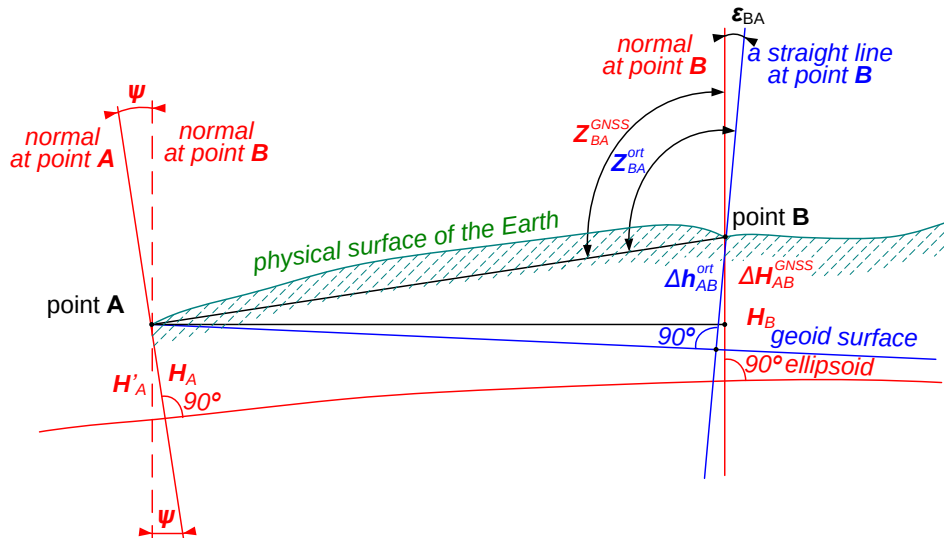


**Figure 1. Vertical section along the line of the geodynamic site**



Various factors – including tectonic activity, subsidence due to fluid extraction, and volcanic processes – contribute to the deformation of the Earth's surface. These processes cause a redistribution of mass within the Earth's crust, altering the gravitational potential and thereby changing the shape of the Earth's equipotential surface. Measuring these changes provides valuable insights into the underlying geological dynamics and variations in gravitational potential.

Monitoring the evolution of the equipotential surface is particularly important for understanding the nature and extent of surface deformations. These deformations – broadly defined as changes in shape and dimensions – affect the metric properties of physical systems and are directly linked to changes in spatial geometry and gravity. In geodesy, the ability to detect and analyze such changes is foundational for short-term forecasting of geodynamic events.

From a geodetic perspective, deformation studies involve precise determination of the Earth's shape, size, gravitational field, and the temporal evolution of these parameters. According to Dermanis & Livieratos (2023), establishing spatial and temporal correspondences between different states of deformable systems is crucial for a deeper understanding of planetary processes.

This research direction is critically important for environmental safety and risk mitigation. Continuous monitoring of neotectonic processes – particularly through accurate measurements of orthometric and geodetic height differences using GNSS technologies – allows for the timely detection of vertical displacements and the early forecasting of potentially destructive natural events. As such, the integration of GNSS-based elevation data plays a central role in enhancing societal resilience to geophysical hazards.

**Conclusions.** The study of orthometric and geodetic height differences using GNSS technologies represents a crucial component of modern geodetic and geodynamic research. Vertical displacements caused by tectonic activity, subsidence, and other geological processes require high-precision, efficient, and repeatable measurement techniques. GNSS provides a robust toolset for determining ellipsoidal heights, which, when combined with accurate geoid models, enable the derivation of

orthometric heights essential for practical applications in engineering, environmental monitoring, and natural hazard forecasting.

This comprehensive study has demonstrated the potential of GNSS-based methods for detecting and analyzing vertical deformations of the Earth's surface. It underscores the importance of integrating spatial and gravitational data for a deeper understanding of surface processes and highlights the role of geodetic monitoring in ensuring environmental and structural safety.

The development of an integrated methodology for determining height differences not only improves the precision of geodynamic observations but also contributes to advancing early warning systems and long-term risk assessment strategies. Future research should focus on refining geoid models, enhancing GNSS observation networks, and integrating complementary data sources (e.g., InSAR and gravity measurements) to further improve the reliability and applicability of vertical displacement monitoring.

## REFERENCES

1. S. Sapuzhak, Ya., I. Shamotko, V., & P. Kravchenko, A. (1990). *Geoelectric Models and Methods Investigations of the structures of the Western Ukraine*. Naukova Dumka.
2. Dwulit, P. D. & Golubinka, Y. I. (2009). Comparative characteristics of determining the quasi-geoid heights of the territory of Ukraine using geoid/quasi-geoid models and the Earth's gravitational field. *Geodesy, cartography and aerial photography*, 72, 27–34. (in Ukrainian). <https://science.lpnu.ua/istcgcap/allvolumes-and-issues/volume-72-2009/comparativecharacteristics-determining-heights>
3. Bagriy, S. (2011). About necessity of the complexing geophysical methods in natural and industrial karst investigation (the example of salt deposits in Precarpathians). *Geodynamics*, 2(11), 24–26. <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/59440/07-Bagriy.pdf?sequence=1>
4. Mykolaenko, O., Zhyrnov, P., Sadoviy, Y., Tomchenko, O., & Pidlisetska, I. (2019). Assessment Engineering Geological Zoning of Kalush City Using ERS Data for Urban Development. *Geoinformatics 2019*. <https://doi.org/10.3997/2214->

5. Kuzmenko, E., Bagriy, S., Dzoba, U., Kostiv, V., & Maksymchuk, V. (2019). Assessment of the rock mass deformations in the influence zone of Khotin mine field of Kalush salt mine (Precarpathian area). *Monitoring 2019*. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201903177>

6. Deshchytsya, S., I. Pidvirny, O., I. Romanyuk, O., V. Sadovy, Yu., V. Kolyadenko, V., G. Savkiv, L., & S. Myshchyshyn, Yu. (2016). Evaluation of the state of the ecologically problematic mining and industrial objects in Kalush region by electromagnetic methods and their monitoring. *Science and Innovation*, 12(5), 47–59. <https://scinn.org.ua/sites/default/files/pdf/2016/N5/Deshchytsya.pdf>

# **ЗАСОБИ ТА ПРИЙОМИ АДАПТАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНОГО УРОЧИЩА РЕП'ЯХІВ ЯР ПІД ПОТРЕБИ ПСИХОЛОГІЧНОГО ТА ФІЗИЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЛЮДЕЙ**

**Войко Наталія Юріївна**

канд.арх., доц. кафедри містобудування

**Довженко Валерія Володимирівна**

магістр кафедри містобудування

Київський національний університет будівництва і архітектури,

Київ, Україна

**Вступ.** Сьогодні в Україні постає нагальна потреба інтеграції та адаптації міських просторів до терапевтичних функцій. Світовий досвід показує, що ландшафтне середовище може стати ефективним інструментом психоемоційної, фізичної та соціальної реабілітації. Урочище Реп'яхів яр має потенціал стати своєрідним першим провідником у формуванні українського ландшафтно-терапевтичного середовища. Цей проєкт можна розглядати як зразок реалізації принципів терапевтичного простору, який акумулює різноманітні методи, прийоми та засоби – зібрані зі світового досвіду та наукових напрацювань у сфері терапії природою.

**Мета роботи.** На основі аналізу наукових досліджень та міжнародного досвіду реалізації ландшафтно-терапевтичних просторів, більшість виявлених ефективних рішень було адаптовано та інтегровано в розробку проєктних пропозицій для території урочища Реп'яхів Яр. Врахування результатів міжнародних практик дозволило створити інноваційне середовище, яке поєднує терапевтичні, екологічні та естетичні функції ландшафтного простору.

**Матеріали та методи.** Сучасні тенденції розвитку міських ландшафтів орієнтують на створення багатофункціональних просторів, тому запропонована концепція терапевтичного середовища передбачає об'єднання Реп'яхового яру, Подільського та Врублівського узвозів в єдиний планувальний каркас поліфункціонального паркового еко-простору з інтегрованими терапевтичними локаціями та меморіальними елементами, де поєднуються рекреаційна,

лікувально-реабілітаційна, пізнавальна та інформаційно-просвітницька функції. Основна пішохідна артерія території цього паркового простору розгалужується на два ключові напрями:

- перший повторює конфігурацію Подільського узвозу, простягаючись від вулиці Овруцької до стадіону "Спартак" і вулиці Кирилівської;
- другий рухається паралельно вулиці Олени Теліги, органічно вписуючись у природні форми рельєфу.

Терасовані зони формуються вздовж схилів – від найвищих оглядових точок, таких як лікарняний оазис і ЖК "Кирилівський Гай". Вони відкривають панорами й слугують просторами для йоги, арт-терапії, медитацій і відпочинку на газонах. Тераси трансформуються під потреби громади – для відкритих лекцій, кінопоказів і заходів за принципом "зеленого амфітеатру". У південній частині пропонується терапевтичний парк для реабілітації пацієнтів лікарень, аналогічна зона планується на північному сході – біля психіатричної лікарні для підтримки людей із посттравматичним стресовим розладом. Вздовж маршрутів інтегруються сенсорні точки – простори для активації чуттів через ароматичні рослини, тактильні елементи та звукові інсталяції. Меморіальні зони гармонійно вписані у природні пагорби біля Бабиного Яру, поєднуючи природне середовище з історичною пам'яттю про трагічні події.

Функціональна структура паркової території чітко адаптована до рельєфу: зберігає природні особливості й водночас пропонує різноманітні сценарії використання. Інформаційні стенди та навігація формують цілісну, логічно пов'язану й емоційно насичену систему взаємодії з середовищем. Враховуючи складний рельєф і круті схили, всі зони інтегруються делікатно, зберігаючи природну структуру [1]. Композицію формують терасовані ділянки, що починаються від оглядових точок. Вони одночасно служать і панорамними майданчиками для відпочинку та терапії, і інженерними елементами системи водовідведення – спрямовують дощові води до нижніх водойм-дренажів. У нижній частині, біля історичного простору Бабиного Яру, природний рельєф

інтегрує меморіальні пагорби, які водночас укріплюють схили та формують акценти меморіальної складової проєкту. Укріплення найскладніших ділянок рельєфу здійснюється за двома підходами:

- у верхніх зонах (на височинах Реп'яхового яру) застосовується система підпірних стінок і каскадних платформ;
- у нижніх зонах реалізуються меморіальні насипи, які стабілізують ґрунти й запобігають зсувам.

Таким чином, функціонально-планувальне рішення поєднує природну динаміку території, інженерну стійкість і гуманістичний підхід до формування багат шарового терапевтичного простору.

Ландшафтно-планувальна організація терапевтичного середовища урочища Реп'яхів яр передбачає формування єдиного зеленого каркасу всього паркового простору, який має потенціал для подальшого розвитку і розширення на суміжні ландшафтні зони, зокрема в напрямку південного сходу – вздовж вулиці Кирилівської. Проєктне рішення базується на детальному аналізі природних умов: рельєфу, ґрунтового складу та екологічних особливостей місцевості, які стали визначальними у прийнятті планувальних рішень.

Пішохідні маршрути спроектовані з мінімізацією крутих підйомів для комфортного й безпечного пересування. Основні артерії проходять по дну ярів, а схили створюють природне зелене обрамлення. Для безбар'єрного доступу передбачено сходи, поєднані з серпантинними пандусами з плавними ухілами.

**Результати та обговорення.** Одним із основних підходів при організації терапевтичного середовища урочища Реп'яхів яр стало впровадження концепції *сенсорних садів*, яка була інкорпорована у структуру терапевтичних садів парку та сенсорних оазисів. Ці оазиси супроводжують відвідувачів по всьому пішохідному маршруту, забезпечуючи багатофункціональне сенсорне сприйняття простору. Сенсорні зони включають різноманітні елементи впливу на органи чуття людини – зір, слух, нюх, дотик і смак, що сприяє не лише фізичному, але й психоемоційному відновленню, активуючи різноманітні відчуття і стимулюючи нервову систему, табл.1.

Таблиця 1

## Засоби формування сенсорних зон терапевтичного середовища

| Орган чуття | Засоби впливу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Зір         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Формування каскадних зрізів рельєфу з організацією панорамних оглядових майданчиків;</li> <li>Запровадження контрастних співвідношень масштабів і кольорових комбінацій зелених насаджень з метою створення виразних композицій і візуальної динаміки;</li> <li>Влаштування системи штучного освітлення: освітлення, де світлові елементи акцентують маршрут і підкреслюють конфігурацію простору;</li> <li>Інтеграція шрифту Брайля на перилах уздовж прогулянкових шляхів із поясненням сюжетної концепції та терапевтичних функцій кожного елемента простору.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |
| Слух        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Використання динамічних водних елементів, що створюють звуковий фон: водоспадів, фонтанів, а також системи стікання води по стінах із металевими елементами, де вода взаємодіє з металом, утворюючи характерне звучання;</li> <li>Запровадження системи «співочого каміння» – створюються майданчики та окремі зони з каменів, що резонують і звучать в унісон при взаємодії;</li> <li>Влаштування спеціальних зон із годівницями для птахів, що сприяють залученню пташиного співу та підсилюють природне звучання простору;</li> <li>Розміщення бамбукових і металевих підвісних елементів, які реагують на вітер і в місцях природних протягів утворюють легкі високочастотні звуки;</li> <li>Локацій із простими інтерактивними музичними інструментами – такими, як ксилофони чи великі акустичні форми (наприклад, мегафони з каменю).</li> </ul>                                                                   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |
| Нюх         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Висадження хвойних масивів, які забезпечують сталий фітонцидний ефект;</li> <li>Використання композицій із запашних рослин: лаванди, липи, жасмину, шавлії лікарської та інших видів, що формують багат шарові ароматичні поля та змінюють запахові враження залежно від сезону;</li> <li>Розміщення садових ліхтарів із функцією розпилення води та аромасел.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                     |   |  |
| Дотик       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Висадження рослин із різноманітною текстурою листя та кори;</li> <li>Розміщення альтанок, місць для сидіння та арт-об'єктів, виконаних із різних матеріалів: бетону, піщаника, дерева, кортенової сталі і тд;</li> <li>Влаштування тактильних стежок різних масштабів: доріжки, вкриті галькою різних фракцій (імітація сухого русла), з острівцями з піску, мульчі з кори, деревини, пеньків, моху, сіна та вологих елементів із водою;</li> <li>Організація зони з розумними грядками та вертикальними сітками для витких рослин, що поєднує естетику саду з функціональністю та терапевтичним ефектом;</li> <li>Встановлення бетонних альтанок із системами вертикального озеленення;</li> <li>Формування лабіринтів із живоплоту та вертикального озеленення;</li> <li>Розміщення арок із системами розпилення води, які забезпечують охолодження й підсилюють відчуття свіжості на маршрутах пересування.</li> </ul> |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |
| Смак        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Висадження плодового саду, до складу якого входять яблуни, груші, слива, обліпіха та ліщина, що формують стабільну плодово-декоративну структуру;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |

- Створення композицій з їстівних рослин, зокрема барбарису, малини, розмарину, м'яти - забезпечують біорізноманіття й залучають відвідувачів до взаємодії;
- Організація галявин для пікніків, інтегрованих у середовище саду, для створення затишних рекреаційних просторів;
- Влаштування питних фонтанчиків у ключових точках парку для забезпечення комфорту відвідувачів та підтримки сталої екологічної інфраструктури.

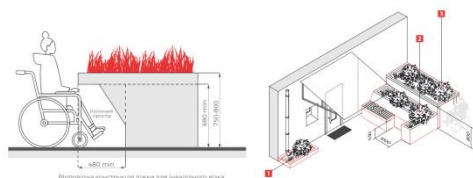


**Рис. 1. Безбар'єрні розумні грядки**  
[2]



**Рис. 2. Приклади меморіальних паркових зон** [3]

Одним з важливих аспектів проекту є використання принципу *екотерапії*. У межах концепції передбачено зони з розумними грядками та мінігородами, де відвідувачі можуть брати участь у догляді за рослинами, що сприяє емоційному розвантаженню та позитивній взаємодії з природним середовищем.

Грядки мають інклюзивні конструкції для доступності осіб з обмеженими можливостями.

Також передбачено вертикальні сітки для витких рослин, що підсилюють декоративний ефект і формують естетичний вигляд простору (рис. 1).

*Біофільний дизайн*, який підтримується проектом, сприяє інтеграції природи в архітектуру, зокрема через збереження природних шляхів і троп, що підкреслюють природні лінії території.

Запроєктовані каскадні зрізи рельєфу та штучні плато не лише виконують інженерну функцію стабілізації, але й формують композиційні елементи, що повторюють природні перепади висот.

Це створює гармонійне поєднання з навколишнім ландшафтом і сприяє емоційному сприйняттю природних процесів (рис. 2).





**Рис. 4. Приклади засобів вертикального озеленення**

Одним з інноваційних підходів у проєкті є *музикотерапевтичний* елемент. Зокрема, створено зони співочого каміння та природної акустики, де відвідувачі можуть взаємодіяти з природними елементами, створюючи власні мелодії.



**Рис. 3. Приклад музикотерапії в ландшафтному просторі [4]**

Крім того, водні об'єкти в зоні музикотерапії оснащено гучними фонтанами та водоспадами, що посилюють терапевтичний ефект через відлуння та резонанс (рис. 3).

Підхід «*зелених стін*» був застосований не лише через обмеження площі, а з акцентом на сенсорне сприйняття. Вертикальне озеленення створює єдиний зелений простір, який плавно переходить від горизонтальних поверхонь до вертикальних, формуючи ефект вертикального руху. Ці стіни не лише служать естетичними об'єктами, а й дозволяють відвідувачам взаємодіяти з природою через тактильні відчуття (рис. 4).

Підхід *терапії через мистецтво* в проєкті реалізовано через інтеграцію арт-об'єктів із різних матеріалів, що органічно гармоніюють із ландшафтом і стимулюють рефлексію та осмислення взаємозв'язку з містом.



**Рис. 5. Приклад терасованих ландшафтів [5]**

Крім того, проєкт передбачає створення рельєфних зрізів і зелених плато з панорамними видами, які слугують функціональними арт-просторами для виставок і відкритих майстер-класів, де художники зображають пейзажі, доповнюючи загальну концепцію простору (рис. 5).

*Терапевтичні стежки*, створені із різних матеріалів, мають на меті стимулювати тактильні відчуття під час прогулянок. Основні шляхи виконані з гладких матеріалів,

однак для створення додаткових сенсорних ефектів передбачено переходи через різноманітні текстури: пісок, мох, галька, вода, які сприяють активації нервових закінчень на стопах.

Ці стежки є важливою частиною загальної терапевтичної стратегії, яка дозволяє здійснювати відновлення через взаємодію з природними матеріалами.

**Висновки.** Таким чином, ландшафтно-планувальна організація урочища Реп'яхів яр базується на принципах природної інтеграції та посилення природних процесів із мінімальним техногенним втручанням, забезпечуючи інженерну стійкість території. Проект поєднує екологічні, меморіальні та терапевтичні функції в єдиній ландшафтній системі, що відповідає сучасним вимогам інклюзивності та сприяє емоційному й фізичному відновленню через взаємодію з природою і мистецтвом.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Схема планувальних обмежень м. Києва до 2020р. URL: <http://kyiv-landuse.com/sites/default/files/03%20%D0%A1%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0%20%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BE%D0%B1%D0%BC%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D1%8C.pdf>
2. Альбом безбар'єрних рішень/ Олена Зеленська, Big City Lab – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://mtu.gov.ua/files/big\\_city\\_lab\\_album\\_war\\_chapt\\_1-4-1\\_compressed%20\(1\).pdf](https://mtu.gov.ua/files/big_city_lab_album_war_chapt_1-4-1_compressed%20(1).pdf)
3. Урбанина, Довідник з благоустрою парків, 2022 – [Електронний ресурс]-Режим доступу: <https://www.urbanyna.com/parky?fbclid=IwAR3QDU1QOoEfjn9dRPYyzqIG1ZPxazoNlJYGvdfk7XPVPgJlvVmjjju2AHK4>
4. A Singapore Government Agency Website – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.nparks.gov.sg/juronglakegardens>
5. Рисові тераси в Китаї – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://travel.tochka.net/ua/6625-risovi-terasi-v-kitai/>

# АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ САДОВ НА СЛОЖНОМ РЕЛЬЕФЕ

**Гасанова Айбениз Ашраф**

доктор архитектуры, профессор

Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет

г. Баку, Азербайджан

**Введение.** Города, где наибольшая концентрация людей, нуждаются в развитии рекреационной системы и повышении экологического качества городской среды. И при расширении городских границ в их черту также попадают территории, непригодные для строительства по условиям рельефа и геологии, – овраги, откосы, крутобережья, оползневые склоны и т. д., и они, в свою очередь, включаются генпланами городов в состав озеленяемых территорий. Проектирование парков в так называемых «неудобных территориях» – такая же мировая тенденция, как проектирование парков на постпромышленных территориях, поэтому актуальность данной темы крайне велика.

**Целью работы,** является определение основных особенностей архитектурно-планировочной организации вертикальных садов в современном мире. Создание вертикальных садов в условиях сложного рельефа с помощью современных конструкций и технологий озеленения позволят комплексно решить задачи экологии, функционального наполнения рекреационных пространств и организации межуровневой пешеходной связи.

**Методология.** Исследование основано на анализе современных градостроительных проектов. Разработанная методика поиска проектного решения основана на комбинаторике основных приемов создания вертикального сада с учетом особенностей ландшафтной и градостроительной ситуации.

Идея создания вертикальных садов исходит из легенд о висячих садах, которые изначально воспринимались как архитектурные сооружения.

Конструкции в основе висячих садов – это террасы, крыши, галереи, расположенные на специальных опорах. Растения высаживались в слой сплошного насыпного грунта или в емкости. Сам термин «висячие сады» применяется в основном в качестве описания исторических садов Вавилона и Сирии, созданных по мотивам садов Семирамиды. Садово-парковая культура Востока нашла свое отражение позднее в Италии и Франции. Приёмы вертикального построения паркового ландшафта, непосредственно связанного с архитектурой, во многом повлияли на современную ландшафтную архитектуру.

В настоящее время городской парк – это область реализации зелёных технологий, обеспечивающих условия не только для пассивного созерцания, но и для динамичных процессов (спорт, культура, информация и пр.). Для формирования вертикальных парковых ландшафтов, как «висячих парков», в условиях сложного рельефа необходимо не только переосмыслить традиционные приемы вертикальной планировки (откосы, подпорные стенки, террасы), но и рассмотреть возможность их сочетания с другими архитектурными конструкциями и технологиями озеленения.

Использованию форм сложного рельефа и геопластики в рекреационных целях отражен в ряде исследований [1, 2–4, 7]. В различных аспектах рассмотрены проблемы организации пешеходных структур на сложном рельефе [1]. Широко освещены вопросы использования инновационных технологий озеленения [3]. Тем не менее на данный момент нет исследований, предлагающих решение задач по озеленению многофункциональных

рекреационных пространств в комплексе с организацией пешеходной связи между уровнями и сохранением транспортной инфраструктуры.

Наиболее традиционным приемом освоения склонов является их террасирование. Сегодня этот прием создания амфитеатра на склоне



**Рис. I. Сад на рельефе в Баку.**

достаточно распространен и имеет различные версии исполнения. Например, оригинален композиционный прием решения сада на склоне возле трех башен Flame Towers в Баку. (рис. I) В основе организации сада – террасирование с



**Рис. II. Вертикальный сад на основе террасирования склона. Баку.**

уклоном, необходимым для пандуса на подпорных стенах. Приведенный пример демонстрируют возможность модернизации традиционного метода освоения сложного рельефа – террасирования. (Рис. II). Для

создания вертикального сада на основе террасирования склона может использоваться сочетание

высадки растений в грунт и технологий вертикального озеленения на подпорных стенах, что дополнительно увеличит площадь озеленения даже для тех ситуаций, которые не позволяют провести озеленение обычным способом. Предотвращая дальнейшую эрозию и опасные оползни на крутых склонах, террасирование позволяет создать озелененную многофункциональную

рекреацию в различных по типу ландшафтных и градостроительных ситуациях



**Рис. III. Выставочный зал «Tokyo Pop Lab», 2016 г.**

Использование приемов имитации террасирования при освоении склонов также может стать способом эффектного озеленения архитектурных объектов с внутренними механическими средствами подъема.

Проект выставочного зала «Tokyo Pop Lab» (архитекторы Нима Ниан и Бехдад Хейдари) представляет собой искусственный террасированный

ландшафт из деревянных конструкций с интегрированными блоками помещений. Принцип формирования отличается от железобетонной ступенчатой конструкции: это большой открытый выставочный зал-амфитеатр на опорах, создающий эффект удвоения ландшафтной поверхности. (Рис. III). Террасированный склон на уровне земли дублируется архитектурной поверхностью на основе ступенчатой конструкции. Этот прием при восприятии позволяет сохранить эффект естественного склона. Существенно расширить спектр приемов создания вертикальных парков на сложном рельефе позволяет имитация террасирования склона на основе использования современных конструктивных решений в архитектуре, например, сочетание архитектурных конструкций и подпорных стен или дублирование поверхности естественного рельефа без использования вертикальной планировки.

Существенно расширить спектр приемов создания вертикальных парков на сложном рельефе позволяет имитация террасирования склона на основе использования современных конструктивных решений в архитектуре, например, сочетание архитектурных конструкций и подпорных стен или дублирование поверхности естественного рельефа без использования вертикальной планировки. Прием сочетания архитектурных конструкций и подпорных стен предпочтителен для создания вертикального сада в сложных градостроительных ситуациях, так как позволяет не только организовать вертикальную пешеходную связь, но и решить проблемы транспорта.

Продолжая тему использования архитектурных конструкций для создания вертикального сада, необходимо рассмотреть пандус как самостоятельный способ решения поставленных проблем – пешеходной связи отметок и одновременного развития паркового ландшафта по вертикали. Использование пандуса как пространственной конструкции – популярный прием в современной архитектуре, не связанной со сложным рельефом.

Помимо пандусов есть ряд механических средств преодоления разности высот (подъёмники, лифты, эскалаторы). В городской ситуации со сложным рельефом средства данного типа могут быть использованы для связи



пешеходной структуры на разных отметках. Таким образом можно создать вертикальное зеленое пространство, не прибегая к пандусам на основе вертикальной планировки или архитектурных конструкций. Вертикальный сад может быть представлен в этом случае зелеными галерейными пространствами различной глубины на основе конструкции «решетки».

Формирование вертикального сада галерейного типа может происходить на участках, имеющих глубокие и крутосклонные ложбины, обрывы, или на основе подпорных стен. В этом случае возводятся архитектурные конструкции, как правило, стоечно-балочные, или так называемые «решетки».

Сады галерейного типа – вертикальные зеленые рекреации, сформированные на архитектурных конструкциях в различных материалах (металл, дерево, железобетон) – сегодня широко распространены на плоском рельефе. Этот прием стал популярен в крупных городах, так как позволяет развивать рекреационную систему по вертикали, сообщая ей многофункциональность. По аналогии с этими решениями возможна организация вертикальных садов-галерей и в условиях сложного рельефа.

**Заключение.** Анализ современной практики показал, что на основе обновлённой концепции «висячего сада» можно создавать многоуровневые рекреационные пространства, решая одновременно ряд проблем, характерных для городов со сложным рельефом. С этой целью были адаптированы современные конструктивные решения и технологии озеленения. Выявлены три основных типа приемов: террасирование, пандусы и галереи на основе решетки. Эти приемы могут сочетаться между собой, создавая новые комбинации, реагируя на особенности градостроительной и ландшафтной ситуации.

Разработанная методика поиска проектного решения основана на комбинаторике основных приемов создания вертикального сада с учетом особенностей ландшафтной и градостроительной ситуации.

Развитие рекреационной системы в условиях сложного рельефа с помощью современных технологий озеленения и архитектурных конструкций

является не только вынужденной мерой, но и способом расширения границ ландшафтной архитектуры в область реконструкции городской транспортной и пешеходной инфраструктуры, полифункциональной организации многоуровневых садов

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баклыская Л. Е. Городские рекреации на сложном рельефе // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2016. № 1. С. 460–464.
2. Задворянская Т. И. Ландшафтно-градостроительная организация рекреационных зон в структуре прибрежных территорий крупных городов: автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. арх. Воронеж, 2009.
3. Коваль М. О., Лапшина Е. А. Особенности цветосветовой организации пешеходных пространств в условиях сложного рельефа // Вестник Инженерной школы Дальневост. федерал. ун-та. 2018. № 3. С. 159–170.
4. Литовченко А. А., Лапшина Е. А. Комплексный подход к озеленению городской среды в условиях Приморского края // Вестник Инженерной школы Дальневост. федерал. ун-та. 2018. № 2(35). С. 128–142.
5. Марченко М. Н., Давыдова Я. А. Вертикальное озеленение и его роль в формировании архитектурной среды города // Научный альманах. 2016. № 4(18). С. 397–404.
6. Минаева В. П., Зенина К. С. Инновационные технологии озеленения территорий как фактор устойчивого развития и качества жизни населения // Региональное развитие. 2014. № 3–4. С. 67–71.
7. Нефедов В. А. Общественное пространство: тренды нового века. 2014. URL: <http://greencity.su/obshhestvennoe-prostranstvo-trendy-novogo-veka/> (дата обращения: 11.11.2021)



# АРХІТЕКТУРНІ ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ ДИТЯЧИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИМОГ

**Кравченко Ірина Леонідівна,**  
д. арх., професор  
**Гаршаль Анастасія Михайлівна,**  
Магістрант кафедри теорії архітектури  
Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
м. Київ, Україна

**Вступ.** У сучасних соціальних умовах зростає потреба у створенні безпечного, комфортного та розвивального середовища для дітей. Особливої актуальності набуває питання формування дитячих рекреаційних центрів як об'єктів, що виконують не лише розважальну, а й освітню, соціалізуючу та терапевтичну функції. З огляду на демографічні зміни, інклюзивні виклики та урбанізацію, архітектурне проєктування таких закладів повинно базуватися на низці чітко сформульованих принципів.

Наразі існує потреба в систематизації методологічних підходів до формування архітектурно-планувальної структури дитячих рекреаційних центрів, з урахуванням типології користувачів, особливостей просторової організації та вимог адаптивності. Середовище для дитини повинно бути максимально відкритим до пізнання, безпечним і водночас гнучким до змін, що відображає вимоги часу.

**Ціль роботи.** Обґрунтування принципів формування архітектурно-планувальної структури дитячих рекреаційних центрів на основі комплексного аналізу функціональних, соціальних та просторових взаємозв'язків, у межах яких існує і розвивається даний тип громадських закладів. Робота спрямована на виявлення закономірностей організації простору, які забезпечують ефективне зонування, комфортну взаємодію між функціональними блоками та відповідність архітектурного середовища потребам дітей різного віку, з урахуванням принципів безпеки, гнучкості, інклюзивності та орієнтації на

дитячий досвід.

**Матеріали та методи.** Методологічна основа дослідження сформована відповідно до комплексного характеру аналізу архітектурно-планувальної структури дитячих рекреаційних центрів. Вивчення об'єкта відбувалося через призму трьох взаємопов'язаних аспектів: функціонального, соціального та просторового. З цією метою застосовано такі методи:

- Функціонально-типологічний аналіз, що дозволив виявити закономірності організації основних функціональних блоків (ігрового, навчального, спортивного, сімейного тощо) та визначити найбільш доцільні принципи їх просторового розміщення, взаємозв'язків та зонування.
- Соціологічно орієнтований контент-аналіз, у межах якого було досліджено соціальні запити до середовища для дітей, поняття інклюзії, соціалізації та участі дитини у формуванні простору. Аналіз літератури, рекомендацій ЮНІСЕФ, міжнародних освітніх програм дозволив сформувати критерії комфортного та безпечного дитячого середовища.
- Системний підхід, що забезпечив узгоджене вивчення взаємозалежностей між функцією, соціальною роллю та архітектурною формою об'єкта. Завдяки цьому підходу вдалося розглядати дитячий рекреаційний центр як цілісну структуру, в якій просторові рішення напрямку впливають на якість перебування дитини.

Нормативну базу дослідження становили ДБН В.2.2-3:2018, ДБН В.2.2-9:2018, ДБН В.2.2-40:2018, Закон України «Про позашкільну освіту».

**Результати та обговорення.** У процесі дослідження було виокремлено три ключові групи принципів, які визначають архітектурно-планувальні підходи до проєктування дитячих рекреаційних центрів: просторово-функціональні, принципи гнучкості та трансформації, а також принципи інклюзивності. Зазначені категорії базуються на аналізі сучасних архітектурних рішень, типологічних моделей організації середовища, соціальних запитів і нормативно-правових вимог.

Архітектурно-планувальна структура дитячих рекреаційних центрів

повинна відповідати сценаріям використання простору, з урахуванням вікових, поведінкових і психофізіологічних особливостей дітей. Просторове розміщення функціональних блоків (навчального, ігрового, спортивного, релаксаційного, сімейного тощо) має бути логічно структурованим, ієрархічно впорядкованим та функціонально взаємопов'язаним.

Серед основних принципів функціонально-просторової організації варто виділити:

- диференціацію простору за типом активності (активна, напівактивна, пасивна),
- просторову зв'язність між ключовими функціональними зонами, що забезпечує безпечне та інтуїтивне переміщення користувачів;
- візуальні взаємозв'язки між блоками, що дозволяють орієнтуватися в середовищі та спостерігати за дітьми;
- організацію центрального композиційного ядра (наприклад, атриуму, внутрішнього двору, зимового саду) як простору перетину маршрутів і соціальної взаємодії;
- зонування за віковими та психофізіологічними критеріями, що сприяє комфортному перебуванню різних груп користувачів.

Ці принципи спрямовані на забезпечення логіки архітектурного простору, відповідності масштабу до дитячого сприйняття, гармонізації відкритих і закритих зон, а також на створення сприятливого середовища для рекреації, гри та розвитку.

Гнучкість є ключовою характеристикою сучасного архітектурного середовища, орієнтованого на змінні сценарії функціонування та динамічні потреби користувачів. У дитячих рекреаційних центрах вона проявляється як у планувальних рішеннях, так і в технічному оснащенні простору.

Основними архітектурними принципами гнучкості є:

- багатофункціональність приміщень, що дає змогу використовувати один простір для різних форм діяльності в різний час доби чи тижня (наприклад, ігрова зала – як виставковий або навчальний простір);

- використання мобільних і трансформованих елементів – розсувних перегородок, модульних меблів, змінної підсвітки, елементів із сенсорним керуванням;

- зовнішня адаптивність, яка передбачає можливість зміни конфігурації відкритих майданчиків, додавання тіньових навісів, сезонного обладнання тощо.

Гнучкість підвищує експлуатаційну ефективність будівлі, адаптивність до демографічних змін і розширює спектр можливих функціональних сценаріїв, що особливо актуально в умовах нестабільного соціального контексту.

Принцип інклюзивності є базовим у проектуванні архітектурного середовища, орієнтованого на дитячу аудиторію. Інклюзивний простір повинен не тільки відповідати технічним вимогам безбар'єрності, а й враховувати сенсорне сприйняття, психологічний комфорт та потребу в соціалізації дітей з різними можливостями.

Ключові аспекти реалізації інклюзивного підходу:

- архітектурна доступність – передбачає застосування пандусів, тактильних смуг, широких дверей, ліфтів та інших елементів, що забезпечують доступ для осіб з порушеннями опорно-рухового апарату;

- сенсорна чутливість середовища – використання контрастного кольору, фактури, освітлення для навігації, зниження перевантаження шумом у замкнених просторах;

- інтуїтивно зрозуміла організація простору, що дозволяє самостійно орієнтуватися дітям з розладами аутистичного спектра або іншими когнітивними особливостями;

- простори для супроводу – передбачення місць для перебування дорослих разом із дітьми, а також окремих тихих зон для відпочинку або емоційної адаптації.

Таким чином, інклюзивність у архітектурі дитячих центрів набуває як соціального, так і планувального виміру, забезпечуючи рівні можливості для всіх користувачів та сприяючи формуванню підтримуючого середовища.

**Висновки.** У результаті дослідження було обґрунтовано систему архітектурних принципів, які становлять методологічну основу проектування дитячих рекреаційних центрів. Застосування комплексного підходу, що враховує функціональні, соціальні та просторові взаємозв'язки, дозволило виявити ключові закономірності організації архітектурного середовища, орієнтованого на потреби дітей.

Просторово-функціональні принципи підкреслюють необхідність чіткого зонування відповідно до типів активності, логічної взаємодії між функціональними блоками та впорядкованості руху користувачів. Вони формують основу структурної композиції об'єкта, що забезпечує безпечне, логічне й водночас емоційно комфортне середовище.

Принципи гнучкості та трансформації дозволяють адаптувати простір до змінних сценаріїв використання та вікових особливостей дітей. Такий підхід підвищує функціональну ефективність закладу, забезпечуючи його стійкість у динамічному соціальному середовищі.

Інклюзивні принципи виявилися визначальними для формування архітектурного середовища, яке забезпечує рівний доступ, комфорт і безпеку всіх категорій користувачів. Інклюзивний підхід не лише відповідає нормативним вимогам, а й формує гуманістичну концепцію дитячого простору як відкритого, емоційно підтримувального та соціально орієнтованого середовища.

Отримані результати можуть бути використані як основа для подальших досліджень, розробки архітектурних типологій дитячих центрів та удосконалення проєктних рішень у сфері громадської архітектури, орієнтованої на дитинство.

## ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

**Молочко Віталій Олександрович**

Викладач кафедри інноваційної архітектури та дизайну,

**Воєвода Юлія Володимирівна**

магістр,

**Стукаленко Ігор Олександрович**

магістр,

ВСП «Інститут інноваційної освіти

Київського національного університету будівництва і архітектури»

м. Київ, Україна

**Анотація:** У статті розглядаються сучасні підходи до архітектурно-планувальної організації реабілітаційних комплексів як важливого елементу медичної та соціальної інфраструктури. Акцент зроблено на формуванні комфортного, доступного та функціонального середовища, що сприяє фізичному та психологічному відновленню пацієнтів. Окрему увагу приділено принципам зонування, бар'єрній доступності, інтеграції зелених зон, а також адаптації просторових рішень до різних груп користувачів.

**Ключові слова:** Реабілітаційний комплекс, архітектурне планування, інклюзивність, медичне середовище, бар'єрна доступність, функціональне зонування, лікувально-оздоровча інфраструктур.

Проектування реабілітаційного комплексу є складним і відповідальним завданням, що охоплює широкий спектр міждисциплінарних аспектів. Воно вимагає врахування медичних, архітектурних, соціальних, психологічних і ергономічних чинників, а також нормативно-правових вимог і сучасних тенденцій сталого розвитку. Основна мета проектування – створити ефективне, безпечне, доступне й емоційно комфортне середовище для реабілітації, яке сприятиме як фізичному, так і ментальному відновленню пацієнтів різних вікових груп і з різними нозологіями.

Архітектурно-планувальна структура реабілітаційного комплексу формується відповідно до принципу функціонального зонування, що передбачає поділ території та приміщень на п'ять основних зон:

1. Медична зона – включає фізіотерапевтичні кабінети, зали лікувальної фізкультури, приміщення для масажу, водолікування, процедурні та діагностичні кабінети. Ця зона має бути максимально близько до житлового корпусу для зручності користувачів.

2. Житлова зона – передбачає тимчасове або тривале проживання пацієнтів, із забезпеченням усіх умов для інклюзивного користування. В ній розміщуються палати, апартаменти або блоки з кухонною зоною, гігієнічними приміщеннями та зоною для відпочинку.

3. Соціально-культурна зона – включає зали для гурткової роботи, лекторії, арт-терапевтичні простори, бібліотеки, простори для дозвілля. Такі зони створюють можливості для соціалізації, відновлення комунікативних навичок і подолання психологічної ізоляції.

4. Адміністративно-господарська зона – забезпечує функціонування комплексу, включає кабінети персоналу, архіви, технічні приміщення, складські зони, пральню та харчоблок.

5. Рекреаційно-ландшафтна зона – охоплює території для прогулянок, відпочинку, занять на свіжому повітрі, садові терапевтичні простори, озеленення з урахуванням сезону та біорізноманіття.

Інклюзивність та універсальний дизайн є ключовими принципами сучасного медико-реабілітаційного проєктування. Забезпечення безперешкодного доступу для всіх груп населення, зокрема людей з порушеннями опорно-рухового апарату, зору, слуху, а також людей похилого віку, передбачає влаштування:

- пандусів з пологим ухилом (не більше 5–8%),
- ліфтів з низьким розташуванням панелі управління,
- тактильного покриття,
- навігаційних схем, контрастного маркування та озвучених вказівників,

– інклюзивних санвузлів, душових і гардеробних приміщень.

Проектування має відповідати вимогам національних нормативів, зокрема ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд».

Гнучкість архітектурного середовища дозволяє адаптувати простори до змін у складі пацієнтів і розвитку медичних технологій. Це досягається завдяки застосуванню трансформованих перегородок, модульного меблювання, розсувних систем та універсальних приміщень, які можуть швидко змінювати функцію (наприклад, перетворення кімнати ЛФК у конференц-зал або групову кімнату арт-терапії).

Психоемоційний комфорт середовища формується через продуману композицію, кольорову палітру, освітлення, матеріали та акустичні рішення. Дослідження доводять, що візуальний і фізичний контакт з природою, природне світло, наявність водних елементів (фонтанів, водоспадів), заспокійливі кольори та текстури мають позитивний вплив на процес реабілітації. Тому інтер'єри повинні бути неформальними, «домашніми» та теплими, з елементами мистецтва, озеленення і можливістю персоналізації простору.

Зовнішній простір має бути не лише естетично привабливим, а й функціонально корисним. Він може включати доріжки зі змінним покриттям для тренування ходьби, вуличні тренажери, сенсорні сади, альтанки, зони тиші та соціальної взаємодії. Важливо, щоб ландшафтний дизайн підтримував загальну терапевтичну концепцію комплексу.

Конструктивні та інженерні рішення мають ґрунтуватися на принципах енергоефективності, екологічності та гігієнічності. Застосування «розумних» систем управління мікрокліматом, вентиляцією, освітленням і безпекою дозволяє оптимізувати умови перебування як для пацієнтів, так і для персоналу. Матеріали, що використовуються, повинні бути екологічно чистими, антибактеріальними, простими в догляді й з низьким рівнем емісії шкідливих речовин.

Проектування реабілітаційного комплексу потребує системного та



гуманістичного підходу, що поєднує архітектурну якість, функціональну ефективність, соціальну відповідальність та емоційну чутливість. Такий простір повинен підтримувати процес зцілення, зменшувати стрес, сприяти незалежності та активності пацієнтів, а також забезпечувати комфортні умови праці для персоналу. З урахуванням тенденцій до інклюзивності, адаптивності й екологічності, реабілітаційні комплекси мають стати прикладом сучасного соціального архітектурного мислення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бєлова, О. М. *Архітектура оздоровчих закладів: проектування, функціональність, інклюзивність*. – Харків: ХНУБА, 2021. – 218 с.
2. Гаврилюк, І. О. *Принципи архітектурного формування реабілітаційних центрів в Україні*. – // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – Серія: Архітектура. – 2021. – №7(73). – С. 112–119.
3. Ричкова, О. В. *Функціонально-просторові особливості архітектурного середовища медичних закладів з реабілітаційною функцією*. – // Архітектурний вісник КНУБА. – 2020. – №21. – С. 76–82.
4. Nersessian, E., & Muñoz, S. (2016). *Designing for Healing: Architecture of Rehabilitation Facilities*. – Journal of Healthcare Design, 18(4), 23–31.
5. Verderber, S., & Fine, D. J. (2010). *Healthcare Architecture in an Era of Radical Transformation*. – Yale University Press.
6. Salonen, H., Lahtinen, M., Lappalainen, S., et al. (2013). *Design of Hospital Environments: Environmental Factors and Their Impact on the Patient Recovery Process*. – Journal of Environmental Psychology, 33, 26–34.
7. Ulrich, R. S. (2001). *Effects of Healthcare Environmental Design on Medical Outcomes*. – In: Dilani A. (ed.) *Design and Health: Proceedings of the Second International Conference*. – Stockholm: International Academy for Design and Health. – P. 49–59.

## ГЕНДЕРНИЙ ПІДХІД В АРХІТЕКТУРІ: СТВОРЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОГО МІСЬКОГО ПРОСТОРУ

Пилипчук Даніїл Володимирович

Студент

Київський Національний університет будівництва і архітектури

**Анотація.** Створення інклюзивного міського простору є важливим аспектом архітектури сучасності, де гендерний підхід має вирішальне значення. У статті розглядаються основні принципи інтеграції гендерної рівності в архітектурні проекти та їх вплив на соціальну рівність у міському середовищі.

**Ключові слова:** Гендер, архітектура, інклюзивний простір, міське середовище, гендерний підхід.

В архітектурі гендерний підхід полягає в урахуванні різних потреб усіх груп населення – жінок, чоловіків, людей з обмеженими можливостями, дітей і літніх людей. Ідея інклюзивного міського простору виникла як відповідь на існуючі соціальні та культурні виклики, що виникають через неоднакові умови доступу та використання простору для різних гендерних груп.

Історично архітектурні проекти часто відображали домінування чоловіків у суспільстві. Більшість міст та будівель були спроектовані так, що жінки та інші соціальні групи стикалися з обмеженим доступом до деяких елементів міського простору. Гендерна нерівність у забудові призвела до проблем з безпекою, комфортом та доступом до важливих об'єктів.

Інклюзивний дизайн передбачає проектування просторів, які задовольняють потреби всіх користувачів, враховуючи гендерні, вікові та фізичні особливості. Основними принципами є: безпека, доступність, зручність та функціональність. Це включає в себе створення зручних громадських туалетів, безпечних маршрутів для пішоходів, освітлення в темних місцях, а також спеціальні простори для матерів з дітьми.

Проектування інклюзивних громадських просторів повинно базуватися на дослідженнях і врахуванні різних гендерних потреб. Це включає створення парків, де можна безпечно гуляти як жінкам, так і чоловікам, дитячих майданчиків для всіх вікових груп, доступних маршрутів до транспорту, а також будівництво зручних і безпечних пішохідних зон (рис. 1).



**Рис. 1. Інклюзивний міський простір**

Незважаючи на зростаючу увагу до гендерної рівності, архітектурна сфера все ще стикається з рядом труднощів. Це включає стереотипи в проектуванні, обмежену кількість навчальних програм, орієнтованих на гендерну рівність, а також відсутність відповідних політик у плануванні міського простору.

У деяких містах світу вже почали реалізовувати інклюзивні міські простори. Наприклад, у Копенгагені було реалізовано житловий комплекс Ørestad, який спочатку задумувався як будинок для людей похилого віку, але з "гнучкими соціальними просторами" та іншими зручностями, доступними для широкої громадськості (рис. 2).

Оскільки більшість мешканців Ørestad живуть з деменцією, інтер'єри та входи в апартаменти були налаштовані для забезпечення безпечного простору для мешканців. Цей підхід демонструє, як гендерно чутливий та інклюзивний дизайн може бути інтегрований у житлові проєкти для забезпечення безпеки та доступності для всіх груп населення.



**Рис. 2. Житловий комплекс Ørestad**

Успішна інтеграція гендерної рівності в архітектуру залежить від освіти. Вищі навчальні заклади мають включати в програми курси, які охоплюють гендерну теорію, права людини та інклюзивний дизайн. Це дозволить молодим архітекторам краще розуміти потреби різних груп населення та враховувати їх у своїх проектах. Врахування гендерного підходу в архітектурі дозволяє створювати більш справедливе і рівне середовище для всіх. Інклюзивний дизайн забезпечує комфорт і безпеку для різних соціальних груп, що підвищує якість життя в містах. Сучасна архітектура повинна активно адаптуватися до нових викликів і враховувати потреби всіх мешканців, незалежно від їхнього гендеру.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Мельник, В. Ю. Архітектурний дизайн для людей з інвалідністю: науковий підхід / В. Ю. Мельник. – Київ, 2018.
2. Коваленко, О. А. Гендерний підхід у створенні міського середовища / О. А. Коваленко. – Львів, 2020.
3. Остром, Е. Економіка спільноти: основи теорії / Е. Остром. – Київ, 2015.

# PEDAGOGICAL SCIENCES

## МЕТОДИ ІНТЕГРАЦІЇ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНІ КУРСИ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ У ЗВО

Добровольська Леся Станіславівна

к.пед.н., доцент

Андрієнко Ангеліна Ігорівна

Студент

Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
м. Миколаїв, Україна

**Вступ./Introduction.** У сучасному світі інтеграція цифрових технологій у навчальний процес стала невід'ємною частиною сучасної освіти. Зокрема, закладам вищої освіти (ЗВО) необхідно впроваджувати нові методи та підходи у викладанні англійської мови, що відповідають потребам студентів та реаліям глобалізованого суспільства. Використання цифрових технологій у викладанні мови відкриває нові можливості для створення інтерактивного, адаптивного та персоналізованого середовища навчання, яке сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Сьогодні викладання англійської мови більше не обмежується традиційними лекціями та семінарами. Завдяки технологічному прогресу викладачі можуть створювати динамічні та захопливі навчальні заняття за допомогою різноманітних цифрових інструментів, включно з онлайн-платформами, мобільними додатками, віртуальними класами та інтерактивними вправами.

Ці технології не тільки мотивують студентів до навчання, а й надають доступ до необмежених ресурсів, які значно розширюють знання та навички студентів.

**Ціль роботи./Aim.** Аналіз ефективних способів інтеграції цифрових

технологій у курси англійської мови у вищих навчальних закладах. Під час дослідження буде розглянуто переваги цих методів, а також труднощі, з якими можуть зіткнутися викладачі та студенти при впровадженні нових технологій. Це дасть змогу визначити найуспішніші стратегії, які можуть бути адаптовані та застосовані для підвищення якості навчання.

Загалом, діджиталізація навчального процесу - важливий етап у розвитку освіти, що відкриває нові горизонти для вивчення та викладання англійської мови. Далі буде проаналізовано основні способи інтеграції цифрових технологій у процес навчання, їхній вплив на навчальний процес і практичні аспекти впровадження цих інструментів у навчальну програму.

**Матеріали та методи./Materials and Methods.** Для дослідження використані онлайн-платформи для навчання, зокрема Moodle, Google Classroom та Edmodo; мобільні додатки для вивчення мов, як-от Duolingo, Quizlet і Babbel; інструменти для віртуального навчання, серед яких Zoom і Microsoft Teams; інтерактивні інструменти на кшталт Kahoot і Quizizz; соціальні мережі, такі як Facebook та Instagram; засоби зворотного зв'язку, що включають платформи з функцією коментування завдань та індивідуальні консультації; аналітичні інструменти, що надають дані про прогрес студентів; адаптивні платформи, наприклад Smart Sparrow; ігрові елементи, зокрема бали, рівні й нагороди; комунікаційні засоби, серед яких Slack, WhatsApp і чат-боти; а також інструменти оцінювання, зокрема Google Forms і автоматизовані системи тестування.

Для досягнення цілей дослідження були застосовані такі методи: огляд і аналіз літературних джерел та електронних ресурсів, присвячених цифровізації навчання; описовий метод, який використовувався для подання прикладів практичного використання цифрових технологій; порівняльний аналіз, що дозволив виявити переваги та недоліки різних цифрових інструментів; емпіричне узагальнення, яке базувалося на аналізі конкретного досвіду впровадження технологій у навчальний процес; а також системний підхід, що дав змогу комплексно оцінити вплив цифрових технологій на мотивацію,

адаптацію, оцінювання та персоналізацію навчання.

**Результати та обговорення/Results and Discussion.** Впровадження цифрових технологій на курсах англійської мови у вищих навчальних закладах передбачає використання цілої низки методів та інструментів, які дають змогу активізувати процес навчання та підвищити його ефективність. У цій частині розглядаються основні практичні способи інтеграції цифрових технологій у навчальний процес, методи їх застосування та вплив на результати навчання.

Одним із найпоширеніших методів є використання платформ онлайн-навчання, таких як Moodle, Google Classroom та Edmodo. Ці платформи дають змогу створювати інтерактивні курси, що включають відео, тести, завдання та дискусійні форуми. Наприклад, викладач може створити модуль з граматики англійської мови, а студенти - виконувати інтерактивні завдання, отримувати зворотний зв'язок та обговорювати їх на форумі. Це може сприяти активній участі студентів і створенню середовища, сприятливого для спільного навчання.

Ще один важливий метод – використання мобільних додатків для вивчення мови, таких як Duolingo, Quizlet і Babbel. Ці додатки дають змогу студентам практикувати граматику, лексику та вимову у зручний для них час. Наприклад, викладач може запропонувати студентам щодня проходити уроки в Duolingo та обговорювати результати в групі. Це не лише мотивує студентів, а й дає їм змогу індивідуалізувати процес навчання відповідно до своїх потреб.

Віртуальні класи та вебінари також набирають популярності у викладанні англійської мови: такі платформи, як Zoom та Microsoft Teams, можна використовувати для проведення віддалених занять з метою обговорення, презентацій та групових проєктів у прямому ефірі. Наприклад, якщо викладач організовує вебінар із носієм мови, студенти можуть практикувати своє мовлення в режимі реального часу. Це дає можливість зануритися в мовне середовище, що дуже важливо для вивчення іноземної мови.

Інтерактивні вправи та ігри також стають дедалі популярнішими: використовуючи такі ігри, як Kahoot та Quizizz, викладачі можуть створювати

вікторини та конкурси, що стимулюють активне навчання студентів. Наприклад, викладачі можуть проводити в класі вікторини на знання лексики та змушувати студентів змагатися один з одним, роблячи процес навчання цікавим і динамічним.

Крім того, використання соціальних мереж у навчанні - новий і перспективний підхід. На таких платформах, як Facebook та Instagram, можна створювати групи для обговорення навчальних тем, обміну матеріалами та спілкування. Наприклад, викладачі можуть створювати групи для своїх студентів, де вони можуть ділитися статтями, відео та іншими ресурсами, пов'язаними з вивченням англійської мови.

Також слід враховувати важливість зворотного зв'язку в процесі навчання. Цифрові технології дозволяють викладачам негайно надавати зворотний зв'язок щодо виконаних завдань, що сприяє глибшому розумінню матеріалу. Наприклад, платформи можуть надсилати коментарі до виконаних завдань і організовувати індивідуальні консультації, допомагаючи студентам вчасно виправляти помилки і досягати результатів.

Ще один важливий аспект цифрової інтеграції - адаптація навчальних матеріалів до потреб студентів. Викладачі можуть використовувати аналіз даних, доступний на навчальній платформі, для створення персоналізованих навчальних маршрутів. Це дасть їм змогу виявити сильні та слабкі сторони кожного студента й адаптувати процес навчання до його індивідуальних потреб.

Останнім часом дедалі більшої популярності набуває гібридне навчання, що поєднує традиційні методи викладання з цифровими технологіями. Такий підхід дає змогу максимально використовувати переваги обох форматів – спілкування віч-на-віч і взаємодії в режимі онлайн. Наприклад, дискусії та практичні заняття можуть проходити в аудиторії, а домашні завдання можна виконувати онлайн. Це не тільки підвищує ефективність навчання, а й створює гнучке середовище, здатне адаптуватися до потреб студентів.



Одним з інноваційних підходів до інтеграції цифрових технологій є використання адаптивного навчання, заснованого на даних про процес навчання кожного студента. Такий підхід дає змогу створювати індивідуальні навчальні маршрути, що враховують темп і стиль навчання кожного студента. Наприклад, такі платформи, як Smart Sparrow, можуть автоматично коригувати завдання та ресурси залежно від прогресу студента, забезпечуючи тим самим індивідуальний підхід і підвищуючи ефективність навчання.

Крім того, впровадження гейміфікації в навчальний процес – ще один ефективний інструмент стимулювання студентів. Використання таких ігрових елементів, як бали, нагороди та рівні, може підвищити мотивацію та зацікавленість студентів. Наприклад, викладачі можуть створювати навчальні проекти, в яких студенти можуть заробляти бали за виконання завдань, тим самим стимулюючи студентів брати активну участь у навчанні та досягати більш високих результатів.

Важливим аспектом інтеграції цифрових технологій є створення багатоканального зв'язку між викладачами та студентами. Чат-боти та платформи обміну повідомленнями, як-от Slack і WhatsApp, дають змогу студентам швидко отримувати відповіді на запитання, що виникають у процесі навчання. Наприклад, викладачі можуть встановити чат-боти, які надають інформацію про домашні завдання та нагадують про терміни їхнього виконання, що допомагає поліпшити організацію навчального процесу.

Нарешті, важливо інтегрувати цифрові технології в процес оцінювання студентів. Використовуючи електронні тести та автоматизовані системи оцінювання, як-от Google Forms, викладачі можуть швидше і точніше оцінювати знання студентів, заощаджуючи час і сили. Це дає змогу отримувати зворотний зв'язок у режимі реального часу, що є важливим для коригування навчального процесу та допомагає студентам зрозуміти свої слабкі сторони та працювати над ними.

Таким чином, інтеграція цифрових технологій у курси англійської мови у вищих навчальних закладах охоплює широкий спектр методів і підходів, що

підвищують якість навчання та роблять його більш інтерактивним і адаптованим. Використання онлайн-платформ, мобільних додатків, віртуальних класів, ігрових методів та соціальних мереж відкриває нові горизонти для викладачів і студентів та сприяє створенню ефективного середовища навчання.

**Висновки./Conclusions.** Аналіз способів інтеграції цифрових технологій у курси англійської мови у вищих навчальних закладах підтверджує, що цифровізація навчального процесу має значний позитивний вплив на якість освіти. Використання новітніх технологій не лише підвищує ефективність навчання, а й робить його більш динамічним та адаптує до потреб студентів. Низка цифрових інструментів, таких як онлайн-платформи, мобільні додатки, віртуальні класи та інтерактивні вправи, надають студентам можливості для самоосвіти та поглибленого вивчення матеріалу.

По-перше, цифрові технології допомагають покращити процес навчання. Онлайн-платформи дають змогу викладачам створювати інтерактивні курси, де студенти можуть вивчати теми, виконувати завдання та отримувати миттєвий зворотний зв'язок. Це не лише мотивує студентів, а й допомагає їм розвивати критичне мислення та навички самостійного навчання. Крім того, це дає змогу викладачам відстежувати прогрес студентів, виявляти проблеми та своєчасно коригувати навчальний процес.

По-друге, використання мобільних додатків для вивчення англійської мови дає студентам можливість практикувати свої знання в будь-який час і в будь-якому місці. Це особливо важливо в сучасному світі, де студенти часто поєднують навчання з іншими справами; такі додатки, як Duolingo та Quizlet, забезпечують індивідуальний підхід до навчання та допомагають досягти найкращих результатів.

По-третє, віртуальні класи та вебінари надають можливість прямого спілкування між студентами та викладачами. Це особливо важливо в умовах пандемії та зростаючої популярності дистанційного навчання. Студенти мають можливість ставити запитання, обговорювати матеріал і отримувати негайні відповіді в режимі реального часу. Таке інтерактивне навчання створює

атмосферу, що сприяє активній участі та взаємодії.

Крім того, інтеграція цифрових технологій у навчальний процес сприяє розвитку таких навичок ХХІ століття, як критичне мислення, співпраця, комунікація та цифрова грамотність. Студенти вчаться працювати з інформацією, аналізувати дані та ухвалювати зважені рішення, що є важливою навичкою для їхньої майбутньої професійної кар'єри.

Загалом, інтеграція цифрових технологій у викладання англійської мови відкриває нові можливості для поліпшення процесу навчання та робить його ефективнішим, доступнішим і захопливішим для студентів. Успішне впровадження цих методів може значно покращити результати навчання та сприяти формуванню сучасних, конкурентоспроможних фахівців, здатних адаптуватися до викликів глобалізованого світу.

# **ПІДВИЩЕННЯ СТАНУ ЗДОРОВ'Я УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ В ПРОЦЕСІ ТРЕНУВАНЬ З ФІТНЕСУ РЕКРЕАЦІЙНОГО ХАРАКТЕРУ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ**

**Ремзі Ірина Владленівна,**

кандидат педагогічних наук, доцент

**Олексієвець Захар Олександрович,**

здобувач вищої освіти 3 курсу

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Харківської обласної ради

м. Харків, Україна

**Вступ.** Актуальність раннього фізичного виховання обумовлена соціально-економічною ситуацією, що склалася: війна в країні, погіршення екологічних умов, переважання пасивних форм дозвілля, неякісне харчування, зниження якості медичного обслуговування тощо. Все це відображається на стані здоров'я дітей та потребує особливої уваги щодо організації фізкультурно-оздоровчої роботи в закладах загальної середньої освіти [1]. Фізичне виховання дітей – це систематичний вплив на організм дитини з метою його морфологічного та функціонального вдосконалення, зміцнення здоров'я, формування рухових навичок та фізичних якостей [3].

На даний момент фітнес залишається одним з найбільш розповсюджених трендів серед фізкультурно-оздоровчих технологій. Ефективність різних його форм відчутна завдяки комплексному впливу на моторику, дихальну та нервову системи організму, а також профілактику різних захворювань. Завдяки цьому фітнес можна вважати надзвичайно ефективною системою оздоровчих практик, які спрямовані на покращення фізичної форми, загального самопочуття та забезпечення гармонійного фізичного розвитку [4].

Фітнес рекреаційного характеру являє собою одну з найдієвіших та найпривабливіших систем фізичних тренувань оздоровчого спрямування. Не зважаючи на вдосконалення передових фітнес-технологій та велику кількість розроблених фітнес-програм, аналіз літературних джерел демонструє, що

більшість з них не пристосовані до процесу фізичного виховання в школі та не розроблені з урахуванням вікових особливостей та фізичної підготовки школярів під час воєнного стану [2].

Фітнес-технології рекреаційного характеру стимулюють зростання зацікавленості учнівської молоді до уроків фізичної культури та мотивують їх до фізичних тренувань, оптимізують навчально-виховний процес та покращують функціонування їхніх систем організму [5].

**Мета роботи** полягає в дослідженні основних аспектів впливу занять фітнесом рекреаційного характеру та фізичну підготовку учнівської молоді під час воєнного стану.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводилося на базі ліцею №10 «Тріумф» міста Бердичева Житомирської області. У ньому взяли участь 50 учнів 8-х класів.

Методи дослідження: теоретичний аналіз науково-методичної літератури, синтез та узагальнення, педагогічне спостереження, педагогічне тестування та методи математичної статистики.

**Результати та обговорення.** На першому етапі дослідження було проведено: теоретичний аналіз науково-методичної літератури; вивчення різноманітних стратегій розв'язання питання оптимізації фізичної підготовки учнів; встановлено, що фітнес рекреаційного характеру виступає як одна з продуктивних методик фізичного виховання, що націлена не лише на покращення рівня фізичної підготовленості, а й на вдосконалення функцій організму; синтез та узагальнення інформації науково-методичних матеріалів, які сприяли формуванню уявлення про специфіку фізичної підготовки школярів, підходи до організації уроку фізичної культури та перспективи застосування фітнес-технологій в процесі викладання; педагогічне спостереження за учнями 8-х класів, їх ставленням до нових форм рухової активності, загальним самопочуттям та зовнішніми проявами втоми; обґрунтовано актуальність теми дослідження та окреслено науковий апарат.

На другому етапі було обрано методи дослідження, сформовано алгоритм

проведення педагогічного тестування, створено контрольну (25 учнів) та експериментальну (25 учнів) групи та проведено тестування вихідних показників фізичної підготовки учнів 8-х класів. Програма педагогічного тестування була наступною: біг на 100 м (швидкість); згинання та розгинання рук в положенні лежачи (сила); стрибок у довжину з місця (швидкісно-силові якості); човниковий біг 4x9 м (спритність); нахил тулуба з позиції сидячи (гнучкість). Методика виконання вказаних тестів була загальноприйнята. Враховуючи той факт, що дослідження відбувалося у зимово-весняний сезон, а уроки фізичної культури проходили у спортзалі, тест на загальну витривалість не проводився.

Упродовж третього етапу дослідження на заняттях фізичною культурою експериментального класу використовувалися фітнес-вправи рекреаційного характеру: аеробіка з м'ячами, пластиковими пляшками, фітнес зі скакалками, функціональні тренування, елементи йоги, стретчинг, танцювальні рухи та черлідінг. На початку дослідження впровадження фітнес-вправ реалізовувалося фрагментарно, наприклад, в підготовчій частині уроку, а згодом – розповсюджувалось на весь урок у форматі фітнес-тренування. Величина та ступінь інтенсивності навантажень корегувалися з урахуванням вікових характеристик та індивідуальних фізичних можливостей школярів. Контрольний клас дотримувався загальної програми фізичної культури. Наприкінці дослідження було проведено підсумкове тестування фізичної підготовленості школярів, здійснено аналіз та обробку отриманих даних.

Аналіз результатів проведеного дослідження свідчить про суттєву перевагу учнів експериментальної групи за усіма досліджуваними показниками, про що свідчать зміни між першим та другим тестуваннями.

Значні достовірні зміни в учнів експериментальної групи відбулися в показниках швидкості за тестом «біг на 100 м». Порівняння отриманих показників свідчить про середній приріст результату на 0,43 с, що становить 3,1 % від вихідного рівня. Аналіз результатів учнів контрольної групи також свідчить про приріст показників, але вони є меншими – 0,09 с, що становить 0,7%.

Як свідчать результати тестування «згинання і розгинання рук в упорі лежачи» в учнів експериментальної групи результат збільшився на 11 разів, що становить 38,4%. В учнів контрольної групи за даним тестом приріст склав лише 2 рази, що становить 6,4%.

Аналіз приросту показників тесту «стрибок у довжину з місця» дозволив визначити, що протягом дослідження відбулись певні позитивні зміни обох груп. В експериментальній групі середній приріст склав 38,1% см, що становить 15,8%. В контрольній групі – 7,6 см, що становить 3,6%.

Протягом дослідження відбулись також зміни в показниках спритності за результатами тесту «човниковий біг 4x9 м». Результати в експериментальній групі зменшилися на 0,91 с, що становить 10,8%. В контрольній групі даний показник змінився на 0,07 с, що становить 0,7%.

Аналіз результатів тестування гнучкості свідчить, що учні експериментальної групи покращили свої показники на 3,01 см, що становить 22,3%. В учнів контрольної групи також відбулись позитивні зміни, але менш виражені – на 0,35 см, що становить 0,2%.

Отже, результати проведеного дослідження свідчать про ефективність використання фітнес-тренувань рекреаційного характеру на уроках фізичної культури в закладах загальної середньої освіти.

**Висновки.** 1. Фітнес рекреаційного характеру покращує кардіореспіраторну витривалість, склад тіла, силу, силову витривалість, гнучкість, психоемоційну саморегуляцію, що дозволяє досягти оптимального стану здоров'я та стійкості до захворювань. 2. Наукові дослідження свідчать, що наповненість уроків із застосуванням фітнес-вправ рекреаційного характеру в закладах загальної середньої освіти зумовлює позитивні зміни у здоров'ї, сприяє розвитку функціональних систем організму дітей, активізує зацікавленість до занять фізичною культурою та спортом. 3. Порівняльний аналіз результатів дослідження свідчить, що найбільші темпи приросту показників фізичної підготовленості були виявлені в учнів експериментальної групи: у прояві м'язової сили – 38,4%; гнучкості – 22,3%; швидкісно-силових

можливостей – 15,8%; спритності – 10,8%. 4. Проведене дослідження свідчить, що використання фітнес-тренувань рекреаційного характеру є дієвим інструментом на уроках фізичної культури, сприяючи покращенню фізичної підготовки учнів під час воєнного стану.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Беляк Ю. А., та інші. Теоретико-методичні основи оздоровчого фітнесу : навч. посіб. Львів : ЛДУФК, 2018. 208 с.
2. Круцевич Т. Ю., Безверхня Г. В. Рекреація у фізичній культурі різних груп населення. Київ : Олімпійська література, 2010. 248 с.
3. Круцевич Т. Ю., Воробйов М. І. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді. Київ : Олімп. л-ра, 2011. 224 с.
4. Сергієнко Л. П. Тестування фізичних здібностей школярів. Київ : Олімпійська література, 2014. 439 с.
5. Теорія та методика фізичного виховання : в 2-х томах. / Под ред. Т. Ю. Круцевич. Київ : Олімпійська література, 2012. Т.1. 392 с.



## DIGITAL TOOLS IN FOREIGN LANGUAGE LEARNING

**Тищенко Микола Андрійович,**

викладач,

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського

м. Київ, Україна

**Діброва Валентина Анатоліївна,**

кандидат філологічних наук, доцент

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського

м. Київ, Україна

**Introduction.** The integration of digital tools into foreign language education has fundamentally transformed pedagogical approaches over the past decade. This transformation has been particularly accelerated by global events that necessitated remote learning environments, prompting educators worldwide to adopt innovative technological solutions to maintain educational continuity and effectiveness. As educational technologies continue to evolve at an unprecedented pace, there emerges a critical need to systematically evaluate these tools' impact on language acquisition processes, learner engagement, and educational outcomes. Contemporary research highlights that digital tools offer multifaceted opportunities for language learning beyond traditional classroom constraints, including synchronous and asynchronous communication, authentic material access, and personalised learning experiences. However, the effective implementation of these technologies necessitates careful consideration of pedagogical frameworks, learner characteristics, and institutional contexts. The current educational landscape reveals significant disparities in digital tool integration across different educational settings, influenced by factors such as technological infrastructure, educator preparedness, and institutional support mechanisms. Whilst considerable scholarly attention has focused on specific digital tools' applications in language learning, there remains a dearth of comprehensive analyses examining the interrelationships between various digital tools, pedagogical approaches, and learning outcomes. This research gap is particularly pronounced in comparative studies examining digital tool effectiveness across diverse educational

contexts and learner demographics. Furthermore, the rapid proliferation of artificial intelligence-enhanced language learning applications introduces complex questions regarding their ethical implementation, pedagogical value, and impact on traditional language teaching methodologies. The technological evolution in language education has catalysed a paradigm shift from teacher-centred to learner-centred approaches, emphasising autonomous learning, collaborative knowledge construction, and authentic language usage. Social constructivist learning theories have gained prominence in digital language learning environments, where learners actively create meaning through technology-mediated interactions. However, the theoretical underpinnings of digital language learning remain multifaceted, incorporating elements from cognitive, sociocultural, and connectivist learning theories. This theoretical diversity reflects the complex nature of language acquisition processes and the varied functionalities of digital tools employed in language education.

Despite enthusiastic adoption of digital tools in many educational contexts, critical perspectives have emerged regarding potential challenges, including digital divide issues, technological determinism risks, and concerns about screen time impact on learner wellbeing. These perspectives emphasise the importance of balanced approaches that integrate technological and traditional pedagogical methods, recognising that digital tools should enhance rather than replace fundamental language teaching principles. Furthermore, the integration of digital tools must account for cultural, socioeconomic, and linguistic diversities among learners to ensure equitable educational opportunities and outcomes.

**Aim.** This research aims to critically evaluate the effectiveness and impact of various digital tools on foreign language acquisition across diverse educational contexts, with particular emphasis on identifying optimal integration strategies that enhance pedagogical outcomes whilst addressing potential implementation challenges. The study endeavours to accomplish the following specific objectives:

1. to systematically analyse the impact of various digital tools on different language acquisition components, including vocabulary development, grammatical competence, communicative proficiency, and cultural understanding;

2. to identify critical success factors and potential barriers influencing effective digital tool integration in language learning environments across diverse institutional settings;

3. to examine the relationship between specific digital tool utilisation and learner engagement, motivation, and autonomous learning development.

By bridging theoretical perspectives with empirical evidence, the study aims to advance knowledge regarding optimal approaches to digital tool integration that maximise learning outcomes whilst ensuring inclusive and equitable educational experiences.

**Results and Discussion.** This research employed a mixed-methods approach combining quantitative and qualitative methodologies to comprehensively investigate digital tools' impact on foreign language learning. The methodological framework was designed to capture multidimensional aspects of digital tool integration, effectiveness, and user experiences across diverse educational settings.

The multifaceted investigation of digital tools in foreign language learning yielded comprehensive findings that illuminate both the transformative potential and inherent challenges of technology integration in language education. The results reveal complex interactions between technological, pedagogical, and contextual factors that collectively influence learning outcomes. The investigation of AI-enhanced language learning tools revealed particularly nuanced findings. AI-powered applications demonstrated exceptional effectiveness in providing personalised grammatical feedback and vocabulary recommendations. However, these tools showed limitations in fostering pragmatic competence and intercultural understanding. Thematic analysis of educator interviews revealed complex attitudes towards AI applications, with perspectives ranging from enthusiastic adoption to cautious skepticism.

Critical concerns centered on overdependence, authenticity of language production, and ethical considerations regarding data privacy. Furthermore, they highlight the need for developing critical AI literacy among both educators and learners to maximise benefits whilst mitigating potential drawbacks.

**Conclusions.** This comprehensive investigation of digital tools in foreign language learning yields several significant conclusions with important implications for theory, practice, and policy in language education. The research confirms that digital tools can substantially enhance language learning outcomes when implemented within coherent pedagogical frameworks that align technological affordances with learning objectives. The most effective implementations consistently demonstrated thoughtful integration of digital tools within broader instructional approaches rather than treating technology as an isolated component or comprehensive solution. This finding reinforces the fundamental principle that pedagogical considerations should drive technological decisions rather than vice versa.

Digital tools demonstrate differential effectiveness across language acquisition components, with particularly strong impacts on vocabulary development, listening comprehension, and intercultural awareness. More moderate effects were observed for grammatical accuracy and pragmatic competence, suggesting that certain language aspects may require complementary instructional approaches. This pattern indicates that digital tools should be strategically deployed based on specific linguistic targets rather than generically applied across all language domains.

## REFERENCES

1. Godwin-Jones, R. (2023). Emerging technologies for language learning and teaching: Affordances, challenges and future directions. *Language Learning & Technology*, 27(1), 2-19. <https://doi.org/10.125/44809>
2. Kukulska-Hulme, A., & Viberg, O. (2022). Mobile-assisted language learning through learning analytics: Identifying learning patterns and personalization opportunities. *Computer Assisted Language Learning*, 35(5-6), 1132-1157. <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1931437>
3. Loewen, S., Crowther, D., Isbell, D. R., Kim, K. M., Maloney, J., Miller, Z. F., & Rawal, H. (2022). Mobile-assisted language learning: A Duolingo case study. *ReCALL*, 34(1), 71-88. <https://doi.org/10.1017/S0958344021000133>

4. Reinders, H., & Stockwell, G. (2022). *Technology in language teaching and learning: Philosophical and methodological considerations*. Cambridge University Press.
5. Thornbury, S. (2022). Digital tools and communicative language teaching: Reconciling pedagogical principles with technological affordances. *ELT Journal*, 76(3), 342-351. <https://doi.org/10.1093/elt/ccab068>
6. Warschauer, M. (2023). Digital equity in language education: Addressing access, participation, and outcomes. *Modern Language Journal*, 107(1), 22-38. <https://doi.org/10.1111/modl.12831>

# PSYCHOLOGICAL SCIENCES

## СПЕЦИФІКА БАТЬКІВСЬКОГО СТАВЛЕННЯ ДО ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

**Водолазська Ольга Олегівна**

кандидат психологічних наук, доцент

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К. Д. Ушинського»

**Сафонова Оксана Віталіївна**

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності 053 Психологія

Міжнародний гуманітарний університет

**Вступ.** Встановлення оптимальних врівноважених стосунків у родині між батьками та дітьми є однією з найскладніших та психологічно складних проблем.

Повсякденне життя батьків молодшого школяра насичене великою кількістю проблем. З одного боку, у них виникають труднощі у виборі виховних та освітніх засобів впливу на своїх дітей, а з іншого – глибокі, внутрішні психологічні проблеми, що є свідченням сильних переживань кожного члена сім'ї. У психолого-педагогічних дослідженнях велика увага звертається на факт пов'язаності зі сферою дитячо-батьківських відносин таких феноменів, як стиль виховання, сукупність рис характеру, особливості взаємодії батьків з дитиною, що суттєво впливає на розвиток психіки дитини (Л. І. Божович, Л. С. Виготський, Т. В. Говорун, Д. Б. Ельконін, Г. С. Костюк, С. Д. Максименко, Т. М. Титаренко та ін.); стосується усвідомлення образу (М. Й. Боришевський, Т. М. Титаренко) та ставлення до себе та свого «Я» (Т. В. Архіреєва, Дж. Боулбі), розвиток ідентичності дитини (Т. М. Яблонська). Актуальним питанням проблеми стосунків батьків і дітей є дослідження особливостей сімейного виховання і особистісного розвитку дитини молодшого

шкільного віку.

**Метою** нашого повідомлення є викладення результатів пілотного емпіричного дослідження специфіки батьківського ставлення до дітей молодшого шкільного віку.

**Матеріали та методи.** Психодіагностичний комплекс склали методики: «Тест-опитувальник батьківського відношення» А. Я. Варги та В. В. Століна та методика Ейдемільера Е. Г. та Юстіцкіса В. В. «Аналіз сімейних взаємин (АСВ)».

Математико-статистична обробка отриманих емпіричних даних проводилась за допомогою програми SPSS 21.0 for Windows. До участі у дослідженні були запрошені тридцять п'ять осіб, батьки дітей другого класу середньої школи № 54, міста Одеси.

**Результати та обговорення.** Сучасна українська сім'я часто не має змоги повною мірою реалізувати власний виховний потенціал. Це пов'язано як з особливостями суспільного виховання, так і з негативними змінами в самій сім'ї: зниженням її інтегративності, конфліктними стосунками між подружжям, порушенням емоційних зв'язків між батьками і дитиною. Усе це заважає засвоєнню дитиною норм поведінки, моральних позицій, призводить до порушень в особистісному розвитку. Але ж саме сім'я стає першою об'єднуючою ланкою між дитиною і суспільством, саме вона формує власний спосіб життя, мікро-культуру, основою якої є цінності та елементи культури суспільства.

Згідно сучасним уявленням про рушійні сили, джерела та умови розвитку психіки і особистості людини (Т. Ф. Алексеєнко, І. Д. Бех, Г. О. Балл, І. В. Братусь, Н. В. Кошечко, О. Ю. Михайлова, О. Л. Нагула, Г. П. Пустовіт, В. В. Рагозіна, В. А. Чернобровкіна та ін.), психічний розвиток дитини опосередковано спілкуванням і взаємодією з батьками. За образним висловом В. Сатир, сім'я є фабрикою, в якій формуються нові люди [2]. Науковці також звертають увагу на специфічні труднощі, які виникають у сім'ях, де ростуть діти молодшого шкільного віку. Молодший школяр бачить себе очима

близьких дорослих, що виховують його. Якщо оцінки й очікування в родині не відповідають віковим і індивідуальним особливостям дитини, її уявлення про себе стають викривленими. Дитина прагне привернути до себе увагу іноді найдивнішими (з погляду дорослого) способами, конфліктуючи з однолітками, порушуючи звичний спосіб життя [1]. Але сьогодення вносить серйозні зміни у життя людей, зокрема і дітей молодшого шкільного віку. В умовах воєнного стану проблеми дітей притягують до себе більш спрямовану увагу дорослих, оскільки стресори, які впливають на психіку дитини – часті сигнали тривоги (перебування годинами в укритті або бомбосховищі); важкі побутові умови життя (відсутність світла, тепла, води, зв'язку); переїзд до нового місця перебування, зокрема і в інші країни; освітній процес, що проходить в нових незвичних умовах з використанням різних режимів навчання – онлайн, офлайн, змішаного та багато іншого призводять до зниження психічної активності дитини. Це, в свою чергу, призводить до зниження навчальної діяльності, порушення психічного здоров'я, деформації міжособистісних відносин, розвитку невротичних станів, формування девіантних форм поведінки тощо.

Отримані значущі кореляції на 1% та 5% рівні між показниками, що вивчаються, представлені нами в табл. 1.

**Таблиця 1**

**Значущі кореляційні зв'язки показників сімейних взаємин та батьківського ставлення до дітей**

| Показники сімейних взаємин | Показники батьківського ставлення |       |      |       |      |
|----------------------------|-----------------------------------|-------|------|-------|------|
|                            | ПРвІд                             | КОО   | СИМ  | ППСОЦ | ІНФ  |
| ГПпр                       |                                   | -320* |      | -345* |      |
| ПОТ                        |                                   |       |      | -288* |      |
| ІПД                        |                                   |       |      |       |      |
| НВО                        | -302*                             |       |      | 356*  |      |
| НВО (2)                    |                                   |       | 125* |       |      |
| НВЗ                        |                                   | -337* |      | 369*  |      |
| НВЗ (2)                    | 205*                              |       | 237* |       | 253* |
| НС                         |                                   |       |      | -190* |      |
| НСВ                        |                                   | 261*  |      | 175** | 261* |



|       |       |       |       |        |       |
|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| РБП   |       |       |       | 321**  |       |
| ПДЯ   | 253*  |       |       |        | -212* |
| ВН    |       |       | 247*  |        |       |
| ФВ    |       | 299** |       | -368** | 258*  |
| НБП   | 214*  |       |       | -409*  |       |
| ПНДВП | -305* |       |       | 368**  |       |
| ВК    |       |       | 247** |        | -267* |
| ПЧЯ   | 269*  |       |       |        | -319* |
| ПЖЯ   | 256*  |       |       |        |       |

Примітки: тут і надалі 1) коми та нулі опущені; 2) \*\* – значущий кореляційний зв'язок на 1% рівні, \* – значущий кореляційний зв'язок на 5% рівні; 3) Умовні скорочення показників батьківського ставлення: Првід-прийняття-відштовхування; КОО-кооперація; СИМ – симбіоз; ГПСОЦ – гіперсоціалізація; ИНФ – інфантилізація. 4) Умовні скорочення показників сімейних взаємин: ГіпПР – гіперпротекція; ПОТ – потурання; ІПД – ігнорування потреб дитини; НВО – надмірність вимог обов'язків; НВО(2) – недостатність вимог обов'язків; НВЗ – надмірність вимог заборон; НВЗ(2) – недостатність вимог заборон; НС – надмірність санкцій; МС – мінімальність санкцій; НСВ – нестійкість стилю виховання; РБП – розширення батьківських почуттів; ПДЯ – перевага дитячих якостей; ВН – виховна невпевненість; ФВ – фобія втрати; НБП – нерозвиненість батьківських почуттів; ПНДВП – проекція на дитину власних почуттів; ВК – винесення конфлікту; ПЖЯ – перевага жіночих якостей; ПЧЯ – перевага чоловічих якостей.

За результатами кореляційного аналізу було виявлено додатний взаємозв'язок між показником авторитарної гіперсоціалізації та показником недостатності вимог-обов'язків ( $r=356$ ,  $p \leq 0,05$ ), що вказує на те, що дитині приділяється багато уваги, але батьки часто забувають про її обов'язки, що може привести до того, що вона стане не самостійною та не здатною вибирати свої власні способи поведінки. Також виявлено додатний взаємозв'язок між показниками авторитарної гіперсоціалізації та недостатності вимог заборон ( $r=369$ ,  $p \leq 0,05$ ). У цій ситуації можна припустити, що дитині майже «все не

можна». Їй пред'являється безліч вимог, що обмежують її свободу і самостійність. Типові висловлювання батьків додають їй страху перед будь-якими проявами самостійності. Цей страх проявляється в різкому перебільшенні наслідків, до яких може призвести хоча б незначне порушення заборон, а також у прагненні придушити самостійність думки дитини. Наступним виявлено додатний взаємозв'язок між показником авторитарної гіперсоціалізації та показником розширення сфери батьківських почуттів ( $r=0.321$ ,  $p \leq 0.05$ ). Тут ми можемо зауважити, що чим вище прагнення батьків віддати дитині (частіше протилежної статі) «всі почуття, всю любов», пред'явлення дитині вимог, що не відповідають її можливостям, тим вищий рівень її тривожності. В силу віку та незрілості особистості, дитина не зможе виправдати очікування таких батьків та вона починає тривожитися через те, що тим самим вона засмутить їх. Ще одним додатним показником став взаємозв'язок між показником авторитарної гіперсоціалізації та показником проекції на дитину власних небажаних почуттів ( $r=0.368$ ,  $p \leq 0.05$ ). Це свідчить про те, що через почуття, які батьки відчують, але не визнають в самих собі, через боротьбу з небажаною якістю у дитини, це допомагає батькам вірити, що в них самих даної якості немає, і це, на жаль, відображається в небажанні спілкуватися з власною дитиною. Також показники виявили і від'ємні кореляційні зв'язки. Так, виходячи з результатів кореляційного аналізу, виявлено від'ємний взаємозв'язок між показником авторитарної гіперсоціалізації та показником гіперпротекції ( $r=-0.345$ ,  $p \leq 0.05$ ). Це свідчить про те, що поєднання великої витрати часу батьків на виховання дітей, жорсткою системою заборон, обмежень та санкцій за їх порушення, з одного боку, та повним ігноруванням потреб дитини, недостатнім прагненням до задоволення її запитів, з іншого, не завжди є надмірною турботою про дітей, вираженою у прагненні батьків оточувати дитину, підвищеною увагою захищати навіть за відсутності реальної небезпеки. Наступним є від'ємний взаємозв'язок між показником авторитарної гіперсоціалізації та показником потурання дитині ( $r=-0.288$ ,  $p \leq 0.05$ ). Потурання є вихованням по типу

«дитина-кумир сім'ї». Помилка у формуванні дитячої психології полягає в тому, що дитині з дитинства говорять, яка вона чудова, талановита, нехайно виконують будь-які її забаганки та примхи, всі труднощі вирішують за дитину батьки (частіше – один з батьків), при цьому вони приділяють дитині багато часу та уваги, проте не надають їй емоційної підтримки, ігнорують її потреби у спілкуванні з батьками та часто використовують покарання як основний метод виховання. Для такої дитини характерний дуже високий рівень домагань, вона прагне бути лідером, прагне виділитися, бути в центрі уваги. Також виявлено від'ємний взаємозв'язок між показником авторитарної гіперсоціалізації та показником фобії втрати дитини ( $r=-368$ ,  $p\leq 0,05$ ). А ось це свідчить про те, що, незважаючи на те, що батьки не надають дитині емоційної підтримки, ігнорують її потреби у спілкуванні, вони відчують підвищену невпевненість, страх помилитися, перебільшені уявлення про несамостійність дитини, її хворобливість тощо. Наступний від'ємний взаємозв'язок між показником авторитарної гіперсоціалізації та показником нерозвиненості батьківських почуттів ( $r=-409$ ,  $p\leq 0,05$ ). Зауважимо, що це може свідчити про те, що адекватне виховання дітей можливе лише тоді, коли батьками рухають якісь досить сильні мотиви: почуття обов'язку, любов до дитини, потреба «реалізувати себе» у дітях, «продовжити себе». Слабкість, нерозвиненість батьківських почуттів нерідко зустрічається в батьків дітей із відхиленнями особистісного розвитку. Ще один аспект викликав нашу увагу. Це від'ємний взаємозв'язок між показниками переваги чоловічих якостей та інфантилізації ( $r=-319$ ,  $p\leq 0,05$ ). Цей зв'язок є свідченням того, що нерідко ставлення батьків до дитини обумовлюється не дійсними особливостями дитини, а такими рисами, які батьки приписують її статі, тобто «взагалі чоловікам» або «взагалі жінкам». Батьки бачать дитину молодшою, порівняно з реальним віком. Інтереси, захоплення, думки та почуття дитини здаються їм дитячими, несерйозними. Дитина уявляється їм не пристосованою, не успішною, відкритою для поганих впливів. Батьки не довіряють своїй дитині, докучають на її неуспішність. У зв'язку з цим вони намагаються захистити дитину від труднощів життя та

суворо контролювати її дії. Ще один від'ємний взаємозв'язок визначено між показниками кооперації та гіперпротекції ( $r=-320$ ,  $p\leq 0,05$ ). Це свідчить про те, що навіть при прагненні дорослих до співпраці з дитиною, прояв з їхнього боку щирої зацікавленості та участь у її справах, у батьків часто не вистачає часу, дитина опиняється на периферії уваги батьків, до неї «не доходять руки», батькам «не до неї». Також нами виявлено від'ємний взаємозв'язок між показниками кооперації та недостатності вимог заборон ( $r=-337$ ,  $p\leq 0,05$ ). Батьки прагнуть спілкування з дитиною, хочуть брати участь у її справах, тісно співпрацювати з дитиною, через надмірну увагу батьків дитина легко порушує заборони, вона сама визначає коло своїх друзів, час їжі, прогулянок, занять, тим самим доводячи батькам свою самостійність. Наступний від'ємний взаємозв'язок між показником прийняття/відкидання та показником проекції на дитину власних небажаних почуттів ( $r=-305$ ,  $p\leq 0,05$ ). Він може свідчити про те, що загальне емоційно позитивне (прийняття) або емоційно негативне (відкидання) ставлення до дитини батьків, веде до того, що батьки роблять проекцію своїх небажаних якостей на дитину і ведуть боротьбу з істинними або уявними якостями дитини, таким чином вони отримують з цього емоційну вигоду для себе. І наостанок, додамо про від'ємний взаємозв'язок між показником прийняття/відкидання та недостатності вимог обов'язків. ( $r=-0,302$ ,  $p\leq 0,05$ ). Цей зв'язок може бути характеристикою того, що у батьків є виражене позитивне відношення до дитини. Дорослий у цьому випадку приймає дитину такою, якою вона є, поважає і визнає її індивідуальність, схвалює її інтереси, підтримує плани, проводить з нею чимало часу і не шкодує про це, але дитина має мінімальну кількість обов'язків у сім'ї.

Зауважимо, що найбільш прийнятним для дитини типом відносин з дорослими можна назвати той, при якому батьки приймають та поважають індивідуальність дитини, симпатизують їй, схвалюють її інтереси та плани, кооперують з нею, допомагають їй, високо оцінюють інтелектуальні та творчі здібності, заохочують ініціативу та самостійність, намагаються бути з нею на рівних.

**Висновки.** Отже, проведений кореляційний аналіз дозволив встановити характер взаємозалежностей на одно- та п'ятивідсотковому рівні між різнорівневими показниками батьківського ставлення та сімейних взаємин. Кореляційні дані між показниками дали нам змогу побачити, що прийняття дитини, надання їй самостійності, повага її свободи – це запорука добрих та належних дитячо-батьківських відносин у сім'ї. А такі поняття, як надмірна опіка та байдужість – з іншої сторони, навпаки, призводять до суттєвих проблем у взаємовідносинах.

### **ЛІТЕРАТУРА.**

1. Савчин М. В., Василенко Л. П. Вікова психологія: навчальний посібник. Київ: Академвидав, 2005. 360с.
2. Сатір В. Ви та ваша сім'я. URL: [https://ufreida.com.ua/ru/vy\\_i\\_vasha\\_semya\\_satir\\_v/](https://ufreida.com.ua/ru/vy_i_vasha_semya_satir_v/)

# РОЛЬ ГРУПОВОЇ ПСИХОТЕРАПІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ОСІБ ІЗ НАРКОТИЧНОЮ ЗАЛЕЖНІСТЮ

**Камінецька С.**

здобувач освіти 4 рік навчання  
спеціальність 053 «Психологія»  
Університет імені Альфреда Нобеля  
м. Дніпро, Україна

**Вступ.** Наркотична залежність являє собою складну соціально-психологічну проблему, що характеризується деструктивним впливом на фізичний та психоемоційний стан індивіда, його соціальні зв'язки та загальну якість життя. Реабілітація осіб з наркотичною залежністю є доволі складним та тривалим процесом, що потребує комплексного втручання. Групова психотерапія, яка забезпечує пацієнтам відчуття підтримки та прийняття, сприяючи зниженню рівня тривожності, провини та соціальної ізоляції. Вказаний вид терапії створює безпечне середовище для обговорення особистого досвіду, усвідомлення факторів залежності та формування поведінкових стратегій. Актуальність дослідження даного підходу зумовлена необхідністю розробки ефективних методів реабілітації, що враховують психологічні та соціальні аспекти процесу.

**Мета дослідження** – визначити роль групової психотерапії в реабілітації наркозалежних, проаналізувати та розробити рекомендації щодо вдосконалення методів групової терапії для покращення результатів реабілітації. Основні завдання дослідження: проаналізувати літературні джерела та визначити ключові механізми впливу групової психотерапії на наркозалежних осіб; оцінити значення соціальної підтримки та взаємодії у групі у процесі подолання залежності та профілактики рецидивів.

**Методи дослідження.** Теоретичні: аналіз і узагальнення наукової літератури, систематизація теоретичних даних; емпіричні: констатуючий експеримент, психодіагностичні методики оцінки психоемоційного стану, анкетування; математико-статистичні: кількісний і якісний аналіз даних із

використанням t-критерію Стьюдента.

**Результати та обговорення.** Проблема наркотичної залежності та методи її подолання активно досліджуються в науковій літературі. Важливим аспектом лікування залежності є інтегрований підхід, зокрема замісна підтримувальна терапія, яка розглядається у практичному посібнику Л. Гетьмана та співавторів [3]. Психокорекційні методи, зокрема терапія мистецтвом, розглядаються в роботі Л. Литвинчук, яка доводить ефективність творчих методів у подоланні залежностей [4]. Зокрема, Р. Бренд у своїй праці розглядає механізми звільнення від залежностей через усвідомлення проблеми та психологічну роботу над собою [1]. Крім того, дослідження Громадської спілки «Міжнародна антинаркотична асоціація» пропонує комплексну програму реабілітації, яка включає як медичні, так і психологічні методи лікування [2]. Додатково досліджуються психологічні основи соціальної реабілітації, які детально аналізує Н. Максимова у навчальному посібнику, наголошуючи на важливості соціальної адаптації осіб після подолання залежності [5]. Західні дослідники також роблять вагомий внесок у вивчення проблеми залежності. Зокрема, В. McCrady та Е. Epstein досліджують лікування алкогольної залежності в межах когнітивно-поведінкової терапії [13]. Актуальні принципи лікування наркотичної залежності представлено в доповіді National Institute on Drug Abuse, де наголошується на необхідності поєднання медикаментозної та психотерапевтичної допомоги [14]. Важливу роль у процесі реабілітації відіграє профілактика та корекція відхилень поведінки, що досліджується у працях Л. Мафтин [7] і Н. Самойлової [8]. У цих роботах розглядаються ефективні методи профілактичної діяльності та соціальної підтримки залежних осіб. Значну увагу також приділено особистісним аспектам психічного здоров'я, зокрема у підручнику В. Москальця, де аналізуються психологічні особливості наркозалежних осіб та їхнє ставлення до терапії [6]. Окрему увагу приділено міжнародному досвіду профілактичної роботи з особами, схильними до девіантної поведінки, що представлено в монографії О. Янкович та співавторів [9]. Додатково розглядається психологія роботи із

залежними станами, що є основою для методичних рекомендацій щодо самостійної роботи студентів у дослідженні І. Чугуєвої та інших авторів [10]. Значний інтерес становить роль фахівців із громадського здоров'я у забезпеченні фізіологічного та психічного здоров'я, що досліджується Ященком І. О. та О. Мехед [11]. У роботі Г. Грибана із співавторами аналізується питання збереження психічного здоров'я студентів, що також може мати застосування в контексті роботи з наркозалежними особами [12].

Однією з переваг групової терапії є можливість отримати підтримку від людей, які пережили подібний досвід. Це сприяє формуванню довіри, розвитку навичок спілкування та навчання способів подолання стресу без наркотиків. Також учасники вчаться брати на себе відповідальність за своє життя та приймати рішення без впливу руйнівних факторів. Успіх реабілітації залежить від активної участі пацієнтів у процесі лікування, і групова психотерапія мотивує їх продовжувати одужання. Вона також допомагає розвинути навички саморефлексії, та усвідомити внутрішні конфлікти та знайти способи їх вирішення. Отже, дослідження ролі групової психотерапії в реабілітації наркозалежних є важливим для психологів, соціальних працівників, лікарів та всіх, хто працює у цій сфері. Перспективні напрямки дослідження групової психотерапії в реабілітації наркозалежних включають оцінку ефективності цього методу порівняно з іншими підходами, вивчення впливу соціальної підтримки в групі, порівняльний аналіз різних методів групової терапії, оцінку довгострокових результатів терапії, зокрема соціальної адаптації пацієнтів після завершення програми.

**Висновки.** Основні напрямки дослідження групової психотерапії в реабілітації наркозалежних зосереджені на оцінці її ефективності порівняно з іншими методами, вивченні впливу соціальної підтримки на запобігання рецидивам, порівняльному аналізі різних підходів терапії, дослідженні ролі ведучого групи та оцінці довгострокових результатів, зокрема соціальної адаптації пацієнтів.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бренд Р. Відновлення. Звільнення від наших залежностей / пер. з англ. М. Коваленко. Дніпро : Моноліт, 2020. 304 с.
2. Громадська спілка «Міжнародна антинаркотична асоціація». Комплексна програма реабілітації осіб із хімічної та нехімічної залежності. Київ, 2014. 173 с.
3. Інтегрована допомога для осіб із психічними та поведінковими розладами внаслідок вживання опіоїдів – пацієнтів замісної підтримувальної терапії. / Гетьман Л., Гриценко Т., Іванчук І., Коломієць В. та ін. Київ : ТОВ «Агентство «Україна» 2017. 128 стор.
4. Литвинчук Л. М. Психокорекційна робота з хворими на наркоманію засобами мистецтва: теоретичні аспекти та перспективи. Горизонти освіти. 2014. №. 2. С. 114–118.
5. Максимова Н. Ю. Психологічні основи соціальної реабілітації : навч. посіб. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2022. 288
6. Москалець В. П. Психологія особистості: Підручник. Вид. 2- ге, перероблене, доповнене. Київ-Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2020. 435 с.
7. Профілактика та корекція відхилень поведінки : навч.- метод. посібник / укл. Лариса Мафтин. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 368 с
8. Профілактика та корекція відхилень поведінки : навч.- метод. посіб. до самост. роботи студентів / уклад. Н.В. Самойлова. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. 120 с
9. Теорія та практика профілактичної роботи з дітьми, схильними до девіантної поведінки: український і міжнародний досвід : монографія / О. Янкович, О. Кікінежді, І. Козубовська, та ін. Тернопіль : Осадца Ю. В., 2018. 300 с.
10. Чугуєва І. Є., Мухіна Л. М., Ляшко А. В. психологія роботи із залежними станами. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів. Миколаїв: НУК ім. адмірала Макарова, 2022. 101 с.

11. Ященко І. О. Мехед О. Б. Роль фахівця з громадського здоров'я в забезпеченні фізіологічного та психічного здоров'я населення. Освіта і здоров'я підростаючого покоління: Зб. наук. праць, Ч.2 / За ред. Білик В.Г. Вип. 7. Київ : Алатон, 2025. С. 161-162
12. Griban G., Kudin S., Zhara H., Kuzhelnyi A., Mazur T., Nosko Y., Mekhed O. (2023) Formation and Preservation of Students' Mental Health in the Process of Studying at Pedagogical Universities *Acta Balneologica*, V. LXV № 1 (173). 55-61 doi: 10.36740/ABAL202301110
13. McCrady B.S., Epstein E.E. Alcohol use disorders. Clinical handbook of psychological disorders: A stepby-step treatment manual. The Guilford Press. 2021. P. 555–611.
14. National Institute on Drug Abuse. Principles of Drug Addiction Treatment: A Research-Based Guide (Third Edition). URL: <https://nida.nih.gov/sites/default/files/675-principles-of-drug-addiction-treatment-aresearch-based-guide-third-edition>

## ЖИТТЄВІ СТРАТЕГІЇ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ ЖІНОК СЕРЕДНЬОГО ВІКУ

**Сугак Маріанна Юріївна**

магістрантка факультету психології і соціальної роботи  
Полтавський національний педагогічний університет  
імені В. Г. Короленка  
м. Полтава, Україна

**Вступ.** Проблема самореалізації в середньому віці значною мірою детермінована багатьма факторами, серед яких важливе місце займають ціннісні орієнтації, мотиваційна структура особистості, соціальні ролі, рівень освіти, професійна включеність, а також особливості гендерної соціалізації. Для жінок середнього віку характерне перебування у кількох ключових соціальних ролях одночасно – як працівниці, матері, дружини, доньки, а часто й доглядальниці для літніх членів родини. Такий багатовекторний рольовий тиск актуалізує питання балансу між особистими цілями та соціальними очікуваннями, що, своєю чергою, безпосередньо впливає на вибір та реалізацію життєвих стратегій.

У цьому контексті дослідниками обґрунтовано теорію особистості як суб'єкта життєдіяльності (Г. Балл та ін.); концепцію саморозвитку особистості (Г. Костюк та ін.); теорії розвитку особистості протягом професійної діяльності та особистого життя (Є. Головаха, О. Кронік, Е. Anatarella, Т. Holmes, R. Rahe та ін.). Розкрито узагальнені показники та критерії самореалізації (С. Максименко та ін.) і висвітлено проблеми самореалізації особистості у професійній сфері (В. Гупаловська, І. Жигаренко, Л. Карамушка, О. Корецька, С. Максименко, О. Мірошніченко, Н. Старинська, М. Ткалич, Л. Шатирко та ін.). Безробіття тісно пов'язано зі специфікою ціннісно-мотиваційної сфери особистості, адже властиві людині цінності, мотиви та ціннісні орієнтації визначають загальні вектори її активності у кризових життєвих ситуаціях, у тому числі під час втрати роботи. Проблема мотивації також досліджується у психології досить широко (Г. Костюк, П. Якобсон, Х. Хекхаузен, Є. Ільїн,

М. Матюхіна, А. Маркова, Т. Гордєєва, М. Боришевський, Ю. Гільбух, С. Максименко, В. Семиченко, Ю. Швалб та ін.). Але, незважаючи на велику кількість робіт, в яких розкрито психологічні особливості безробітних, їх мотивації та ціннісних налаштувань, деякі проблеми й досі залишаються відкритими.

Отже, життєві стратегії самореалізації жінок середнього віку – це багатовимірне психологічне явище, що відображає складну взаємодію між індивідуальними ресурсами, соціальними умовами та суб'єктивним баченням власного майбутнього. Їх дослідження є надзвичайно важливим як для теоретичного розуміння феномену самореалізації, так і для практичного конструювання умов, які сприятимуть збереженню психічного здоров'я, життєвої ефективності та гармонійного розвитку особистості в середньому віці.

**Ціль.** Теоретично вивчити й емпірично дослідити психологічні особливості життєвих стратегій самореалізації жінок середнього віку з урахуванням їхнього професійного статусу.

**Матеріали та методи.** Для розв'язання поставлених завдань, досягнення мети, перевірки гіпотези нами використовувалися загальнонаукові методи теоретичного рівня (аналіз, синтез, порівняння, систематизація, узагальнення науково-теоретичних даних), методи емпіричного дослідження (тестування, опитування: стратегій самореалізації жінок середнього віку пропонуються наступні методики: «Мотивація до успіху» (Т.Елерс), «Мотивація до уникнення невдач» (Т.Елерс), «Діагностика соціально-психологічних установок особистості в мотиваційно-потребовій сфері» (О.Потьомкіна), «Ціннісні орієнтації» (М. Рокіч) та методи статистичної обробки даних (критерій  $\chi^2$  - Пірсона). Емпіричною базою дослідження стала вибірка, що включала 72 жінки віком від 35 до 50 років. Зазначена вибірка була умовно поділена на дві рівні за чисельністю групи, що дало можливість здійснити порівняльний аналіз стратегій самореалізації залежно від професійного статусу. До першої групи увійшли 36 безробітних жінок, які перебували на обліку в Полтавському обласному центрі зайнятості.

**Результати та обговорення.** За підсумками емпіричного дослідження встановлено, що існують істотні відмінностей у рівні мотивації досягнення успіху між жінками середнього віку залежно від їхнього зайнятості. У групі безробітних жінок домінує низький рівень мотивації досягнення, що вказує на пасивну життєву позицію, нестачу цілеспрямованості та фрагментарність у підходах до професійної самореалізації. Це знижує їх адаптивні можливості та ускладнює реалізацію ефективних життєвих стратегій. Натомість жінки, які мають роботу, переважно орієнтовані на досягнення, демонструють активність, результативність і прагнення до професійного розвитку. Високий рівень мотивації досягнення в цій групі свідчить про сформованість конструктивних життєвих стратегій та здатність до самореалізації у соціально-професійній сфері. Таким чином, мотивація досягнення виступає значущим чинником, що визначає характер життєвих стратегій жінок середнього віку: від активного самовдосконалення до пасивного пристосування. Рівень цієї мотивації суттєво впливає на здатність до адаптації, побудову цілей і реалізацію особистісного потенціалу в умовах соціально-професійних змін.

Встановлено, що рівень мотивації уникнення невдач є важливим диференційним чинником, який визначає спрямованість і ефективність особистісної активності. Серед безробітних жінок спостерігається переважання мотивації уникнення, що проявляється в орієнтації на запобігання негативним наслідкам, зниженій ініціативності, обмеженій готовності до змін та переважанні емоційно-захисних моделей поведінки. Така спрямованість істотно ускладнює побудову конструктивних життєвих стратегій, орієнтованих на досягнення, та гальмує процес відновлення професійного статусу. Натомість жінки з помірним або низьким рівнем мотивації уникнення демонструють більшу гнучкість і потенціал до активізації особистісних ресурсів, особливо за умови зовнішньої підтримки. Працюючі жінки, як правило, характеризуються домінуванням мотивації досягнення, що виявляється в цілеспрямованості, упевненості у власних силах та схильності до конструктивної поведінки в ситуаціях невизначеності. Водночас поодинокі випадки високого рівня

мотивації уникнення серед цієї групи можуть свідчити про наявність внутрішніх бар'єрів або прихованої емоційної вразливості. Отже, показник мотивації уникнення невдач виконує функцію показника, що відображає особливості внутрішньої динаміки самореалізації жінки середнього віку та рівень її готовності до активного досягнення життєвих і професійних цілей.

Визначено, що професійний статус жінок середнього віку істотно впливає на їх орієнтацію у діяльності – процесуальну або результативну, яка, у свою чергу, відображає характер життєвих стратегій самореалізації. Безробітні жінки частіше орієнтовані на сам процес діяльності, що свідчить про знижену впевненість у власній здатності досягати цілей та схильність уникати ситуацій, пов'язаних з ризиком невдачі. Така стратегія часто проявляється у затягуванні рішень і зосередженості на дії заради дії, а не заради результату, що ускладнює ефективне працевлаштування. Навіть серед тих, хто демонструє прагнення до результату, спостерігається брак зовнішніх чи внутрішніх ресурсів для реалізації цієї мотивації.

На відміну від них, жінки з досвідом стабільної професійної зайнятості значно частіше виявляють чітко виражену орієнтацію на досягнення результатів. Їх життєва стратегія базується на визначеності цілей, впевненості у власних можливостях та орієнтації на ефективність як ключову цінність. Водночас у частини працюючих жінок також простежується процесуальна орієнтація, яка в даному випадку не є дезадаптивною, а скоріше слугує джерелом задоволення та емоційного балансу, забезпечуючи стійкість до професійного вигорання. Таким чином, орієнтація на процес чи результат у діяльності розкриває змістові акценти життєвих стратегій самореалізації жінок середнього віку та демонструє варіативність їх мотиваційно-сміслової структури залежно від соціального контексту.

Показано, що термінальні цінності безробітних жінок середнього віку переважно зосереджені на міжособистісних взаєминах, психологічному комфорті, любові та емоційній підтримці, тоді як професійна діяльність, матеріальний добробут та особистісна самореалізація мають для них низьку

значущість. Така ціннісна орієнтація свідчить про емоційно-соціальну спрямованість життєвих стратегій та вказує на можливу психологічну неготовність до активної професійної реалізації, що, в свою чергу, може ускладнювати процес працевлаштування й знижувати мотивацію до професійної активності.

Водночас інструментальні цінності безробітних жінок середнього віку формально відображають орієнтацію на соціально схвалювану поведінку, відповідальність і ефективність, однак на практиці вони не мають вираженого впливу на реальні життєві стратегії. Виявлена невідповідність між задекларованими установками та термінальними орієнтирами свідчить про те, що ці цінності можуть бути ситуативними або зовнішньо засвоєними, але недостатньо інтегрованими у внутрішню мотиваційну систему. Відносно низька значущість таких цінностей, як освіченість, широта поглядів та вимогливість до життя, також вказує на обмежену орієнтацію на особистісне та професійне зростання, що ускладнює побудову активної стратегії самореалізації. Проаналізовано, що життєві стратегії самореалізації жінок середнього віку суттєво відрізняються залежно від їхнього професійного статусу. Працюючі жінки орієнтовані на активну реалізацію себе у професійній сфері, що відображається у домінуванні таких термінальних цінностей, як активне дієве життя та цікава робота. Водночас інструментальні орієнтації на освіченість і широту поглядів свідчать про високий рівень особистісної рефлексії, відкритість до нових знань і бажання бути ефективними в сучасному динамічному соціальному середовищі.

Натомість безробітні жінки демонструють інший тип життєвої стратегії, зосередженої переважно на емоційній близькості та підтримці, що виявляється у високій значущості таких цінностей, як любов і дружба. Для них менш пріоритетними є професійні досягнення чи інтелектуальний розвиток, що може свідчити про знижену суб'єктивну значущість самореалізації через працю. У таких випадках домінуючою стратегією є адаптація до емоційно комфортного, але менш динамічного способу життя, в якому професійна активність не є

центральним орієнтиром. Хоча в обох групах відзначається наявність цінності ефективності у діяльності, її реалізаційний потенціал значно вищий у жінок із стабільною зайнятістю. У безробітних така цінність частіше виступає декларативною, не підкріпленою відповідною поведінкою або зовнішніми умовами для її реалізації. Це вказує на внутрішню суперечність між бажаним образом себе та актуальною життєвою ситуацією. Таким чином, професійна зайнятість виявляється важливим детермінантом змісту та спрямованості життєвих стратегій самореалізації жінок середнього віку.

**Висновки.** Отже, можна констатувати наявність відмінностей у ціннісно-мотиваційній сфері між безробітними та працюючими жінками середнього віку підтверджується. Безробітні респондентки демонструють переважно мотивацію до уникнення невдач, що часто поєднується з емоційною залежністю від міжособистісних контактів, домінуванням цінностей любові, спілкування, сімейного життя й потреби у психологічній підтримці. Їх життєві стратегії самореалізації тяжіють до інтрапсихічних форм адаптації, з фокусом на внутрішній стабільності та гармонізації соціального оточення.

У протилежність до цього, працюючі жінки переважно орієнтуються на мотивацію до досягнення, прагнуть успіху у професійній сфері, виявляють установку на результативну діяльність і самореалізацію через активну участь у соціально значущих сферах. У структурі їхніх життєвих стратегій помітним є фокус на автономії, самопізнанні, розвитку компетентності, що підкріплюється високою значущістю цінностей освіченості, широти поглядів і цікавої праці як ключових умов для реалізації особистісного потенціалу. Таким чином, результати дослідження демонструють, що професійна зайнятість жінок середнього віку корелює з певним типом ціннісно-мотиваційної структури, яка детермінує специфіку їх життєвих стратегій самореалізації – або через інтеграцію в соціально-професійну діяльність, або через зосередження на емоційно значущих аспектах особистого життя.



# ART

УДК 7.048.7.012

## SYMBOLS OF CULTURAL HERITAGE OF ARMENIA AND THE EAST: HISTORY AND PRESENTATION

**Kostandian Armen Arkadiyovich**

National Music Academy of Ukraine named after P. I. Tchaikovsky  
Kyiv, Ukraine

**Annotation.** The historical origins of Armenian musical culture in the context of Eastern culture are highlighted, as well as its role in the development of world professional and folk culture. The historical stages of the development of ancient Armenian musical culture and its characteristic features are outlined. Special attention is paid to the role of Christian ideology in the formation of a new paradigm of Armenian folk culture, as well as the work of Armenian composers, musicians and artists.

The main directions of the development of Armenian folk musical instruments from ancient times to the present day are identified. The priority issue of coverage was the latest achievements in the history of ancient Armenian music, namely: the invention in the 8th–9th centuries of the system of ekphonic and musical notation-Armenian nevmi – the so-called «khaz», which played a significant role in the further development of professional musical culture of Armenia.

**Keywords:** Ancient Armenian folk music, musical traditions, performing arts, professional music, composers of Armenia, integration of ethno-instruments, musical instruments, musical notation, national identity.

**Introductions.** The centuries-old musical culture of the Armenian people is distinguished by the personalities of ancient history, genre and musical differences, and is also characterized by the historical stages of ancient, medieval and modern

Armenian music (both folk and professional). As evidenced by historical, archaeological and written and documentary sources, the formation of Armenian music begins with the 2nd millennium BC in interaction with the musical cultures of the ancient peoples of Asia Minor and Asia Minor. It was in the 3rd century BC that the originality of Armenian music was already formed. Historical information about the ancient pre-Christian rites of the ancient Armenians, primarily about the art of Gokhtan singers, gusan and vipasans (fairy tales) is given in the works of the ancient Armenian historians of the 5th century Movses Khorenatsi (pp. 410/490 – early 6th century) – the author of the «History of Armenia», the founder of Armenian historiography and Favstos Buzand – the Armenian historian of the 5th century, the author of historical and epic works.

From the songs of pre-Christian Armenia, fragments of poetic texts of authentic songs have been preserved, telling about Ara the Beautiful and the Assyrian queen Shamir, about King Artashes, etc., which were performed to musical accompaniment. Movses Khorenatsi, praising a story from ancient Armenian mythology, wrote about «the inhabitants of the Holtn region, where songs tell about Artashes and his sons, also mention the descendants of Azhdakhak» [1, pp. 127–129; 2, pp. 230–238].

One of these oldest songs, dating back to the 2nd century BC, told about the Armenian king Artashes and the Alan queen Satenik. M. Khorenatsi also mentions the musical instrument «pandira», with which ancient Armenian songs were performed: «We heard with our own ears the singing of this (song) accompanied by the pandira», – he writes, telling about the ancient Armenian god Vahagn. Faustos Buzanda (5th century) also provides rich information about the music of ancient Armenia. He mentions instrumentalists playing drums, srings, knars, and trumpets. Information about instrumental music and traditional Armenian musical instruments is very scarce, but historical sources have preserved descriptions of some musical instruments and their names.

Thus, the wind group included: sring as a type of flute, ekjerapokh – horn, pokh – copper trumpet; the percussion group included: tmbuk – drum, the string

group included: bambirn – an instrument with a plectrum, pandira, knara – a type of lyre, jnar – a type of knara, vin – a type of knara.

**Aim.** The aim of highlighting the relevance of the topic is the role of Christian ideology in the development of folk and professional musical culture of Armenia, as well as the formation of national identity and composer's musical tradition.

**Materials and methods.** For objective coverage of the topic, methods of historicism, a scientific approach to observing the principle of continuity, continuity and succession were used. Methods-approaches of analysis and synthesis, induction and deduction, historical-documentary, archaeological analysis were also involved. Undoubtedly, ethno-artistic and culturological research methods became relevant.

**Results and discussion.** A special period in the development of folk and professional musical culture of Armenia is associated with the adoption of Christianity. Already after 301, when Greater Armenia officially adopted Christianity as the state religion, the foundations for the development of music of the Armenian Christian Church were created.

Thus, Armenian Christian music, along with Aramaic, Jewish, and Cappadocian, is at the heart of the general Christian musical culture, representing great importance for the study of the musical culture of the country that was the first to adopt Christianity as a state religion. Already from the end of the 4th century, the teaching of songwriting and singing was introduced, as reported by the 5th century Armenian historian Agathangelos (Agatangehos or Agafangel). At the same time, a contradiction was manifested between the Armenian clergy and the pre-Christian traditions of the Armenian people. For example, in 365, the Ashtishat Council issued a decree prohibiting the performance of lament songs during funeral rites and joint processions [5, pp. 117–119; 6, pp. 85–86].

A significant progressive historical role in the development of ancient Armenian music was played by the formation of feudal relations. Already in the 5th-7th centuries, new and more complex forms of Armenian folk music, the expansion of the range of its intonations and the renewal of the subject matter were historically conditioned by the emergence of early feudalism.

The former art of the Gusans continues its development, despite the persecution of the church. Although Armenian professional music was under the influence of the church, it at the same time felt the powerful influence of folk art. A great role in the development of church music was played by the creation of the Armenian alphabet in 406. According to historical sources, music theory, composition and singing were taught in Armenian schools (vardapetaran).

Movses Khorenatsi, describing the establishment of the first Armenian schools by the Armenian linguist, educator, creator of the Armenian alphabet, translator of the Bible, founder of the national Armenian school and pedagogical thought Mesrop Mashtots (pp. 361/362–440), reported the following: «Having selected, at the behest of Vramshapukh and Sahak the Great, intelligent and healthy children who had soft voices and long breathing, he founded schools in all regions and began to teach in all corners of the Persian heritage» [3, pp. 24–34; 4, pp. 208–212].

Later, it was in the 5th–6th centuries that the first spiritual songs (hymnography) were created, its first authors being Mesrop Mashtots, Sahak Partev, Ioann Mandakuni, Stepanos Syunetsi (senior), Komitas Akhtsetsi and other creators. The initial simplest forms of professional monodic music were the melodies of psalms, created on the basis of the musical tradition of the pre-Christian cult. Later, ktsurds developed, which later became sharakans. It should be noted that the Armenian spiritual music of the era borrowed the intonation system of the peasant song. The first musical works – sharakans, which appeared in the 5th century, are distinguished by the clarity of content and conciseness of form, their melodies and texts are simple, mostly small in volume.

Also in the 5th century, glasi were systematized, then «sharakans» were created with more complex concepts, complex rhythms and a developed mode-intonation basis. The diversity of these works consisted in the singing of gandzi and avetis, patarags and other types of professional sacred monodic music.

Each of these types differed in its genre features, texture and melodic characteristics. If in the 5th century the systematization of voices was carried out, then in the 7th century Barsegov Tchon compiled the first collection of sharakans –

«Chonintir sharaknots». Among the hymnographers of the 7th century, Catholicos Saak Dzoraporetsi is also known. The second systematization of voices was carried out by the Armenian writer, theologian, grammarian, translator, poet and musician, Metropolitan of Syunik Stepanos Syunetsi (p. 680–735), the author of the interpretation of the grammatical work «Movses» in the first half of the 8th century. The latter introduced the canon into church music [3, pp. 24–34; 4, pp. 208–212].

A new achievement in the history of ancient Armenian music is the invention in the 8th–9th centuries of a system of ekphonic and musical notation – Armenian neumes – the so-called «khaz». It is initially associated with the name of C. Syunetsi. The oldest manuscript with khaz dates back to the 9th century. In total, more than 2 thousand manuscripts with khaz have survived. The high musical culture of ancient Armenia is evidenced by the works of theorists David Anakht (5th–6th centuries), David Kerakan (Grammarian) (6th century), Stepanos Syunetsi and others, who dealt with issues of musical aesthetics, developed the doctrine of harmony, sounds, etc. Thus, already in the early Middle Ages, the theory of acoustics was developed in Armenia. It is especially worth noting that the sound landscape of the East can be compared with an extremely rich musical color. In the East, there are many different wind, string and percussion instruments that are of great importance in the musical culture and traditions of these countries.

One of the oldest instruments found in the East is the tambourine. First of all, the tambourine is a percussion instrument with an open frame and a leather cover. It is a very popular instrument used in various cultures in the East, in particular in Turkey, Iran, Iraq and Syria. Another very important instrument in the East is the setar. This is a string instrument with a wide range of sounds, which is a symbol of musical culture in the East. According to historical sources, the setar is known for its calm and romantic melody, it is often used in classical and folk music. Another very important instrument in the East is the kamancha.

The kamancha is a string instrument that is similar to a violin, but it has a longer neck and a more rounded shape. This instrument also has a very deep and emotional sound, capable of conveying various moods [3, pp. 24–34; 4, pp. 208–212].

In addition, it is worth mentioning the duduk as an important instrument in the musical culture of Armenia and other countries of the East. In general, instruments of the East are of great importance in the musical culture of these countries, they are a symbol of national identity and traditions. Many of these instruments have an ancient history and were used in prehistoric times.

In addition to the instruments I have already mentioned, there are many other interesting musical instruments in the East. For example, in Turkey there is an instrument called the «ney», which is a wind instrument with a hole at the end and has a characteristic wind sound. Also in the countries of the East there are quite popular instruments called the «oud» and «qanun», which are string instruments with sound-conducting bodies, having a specific timbre sound [6, pp. 85–87; 7, pp. 345-346].

Percussion instruments are also an important element of the music of the East. In countries such as Iran, Iraq, Afghanistan, percussion instruments called the «daf» and «zarb», which differ in their shape and sound, are popular. Many of these instruments have religious significance and are used in religious ceremonies. For example, in Iran, the instrument «santur» is used in music and in Baha'i religious ceremonies. In general, musical instruments of the East are of great importance in the culture and traditions of these countries. They reflect the diversity and richness of the culture of the East and help preserve its heritage for future generations.

But the most expressive instrument is the duduk – a wind instrument originating from the East, in particular from Armenia. The history of the duduk goes back more than 1500 years and is associated with traditional Armenian musical instruments. The duduk has long been used in religious ceremonies and military music, and later became popular among folk music performers. The duduk consists of two parts: the body and the mouthpiece.

The body is made of wood, usually alder or high-quality Armenian cherry (or apricot wood), and the mouthpiece is made of reed. The instrument has several holes on the body that allow the player to change the pitch. The sound of the duduk is produced by blowing air into the reed, where resonance and sound formation occur.

The characteristic sound of the duduk is distinguished by its depth and expressiveness, it can convey a variety of moods—from melancholy to joy. In general, the duduk is a very special instrument, which is a symbol of Armenian culture and musical art [3, pp. 24–34; 8, p. 54].

**Conclusions.** The duduk has a rich history of use in Eastern music, and it is also a symbol of the national identity and culture of Armenia. It is used in traditional music, as well as in folklore and religious ceremonies. Many Eastern composers use the duduk in their works, and it has also found use in music for film and theater. Due to its special sound, the duduk has become an important symbol and representative of Eastern culture for the whole world.

Many musicians and listeners consider the duduk to be the brightest instrument of the East and a symbol of the heritage of this culture. The duduk was recognized as an intangible heritage of UNESCO for a five-year period: from 2008 to 2013. This recognition testifies to the significance of the duduk for Eastern culture and its importance as a symbol of national identity and cultural heritage. Recognition of intangible heritage allows for the preservation and popularization of the duduk as part of the cultural heritage of humanity, and also helps to preserve the traditions and knowledge associated with the manufacture and professional performance of the duduk.

At the same time, recognition of intangible heritage also opens up opportunities for the development of Eastern culture and contributes to its popularization throughout the world. This allows people from different countries to learn about the culture and history of the East, and also helps to develop tourism and intercultural cultural ties.

#### **REFERENCES:**

1. Zadorozhna L. Ukrainsko-virmenski literaturni vzaiemyny. Paradyhma rozvytku. Kyiv, 2004. 367 s.
2. Polikarpov V. S. Lektsii z istorii svitovoi kultury. Kyiv: Znannia, 2000. 359 s.
3. Shalahinovy O. I., B. B. Istoriia starodavnoho svitu. Kyiv: PED. PRESA

2006. 290 s.

4. Shchepak V. M. Muzychna kultura Skhodu i Pivdnia Ukrainy druhoi polovyny KhIKh – pochatku KhKh stolit: yevropeiski vymiry: monohrafiia. Kharkiv: FOP Panov A. M., 2017. 479 s.

5. Armenia // Encyclopedia of Early Christianity, Second Edition / Everett Ferguson. Routledge, 2013. P. 116–119.

6. Edward G., Mathews, Jr. Armenia. Encyclopedia of Monasticism / Edited by William M. Johnston. Routledge, 2000. P. 85–87.

7. Wellesz E. Byzantine Music: in Proceedings of the Musical Association. 1932, vol. I. R. 345–349.

8. Willi Apel. Harvard dictionary of music. 2-e vyd. Harvard University Press, 1969. S. 54.



# ДИЗАЙН-ПРОЄКТ ІНТЕР'ЄРУ СУЧАСНОЇ ШКОЛИ

**Антоненко Ігор Володимирович,**

старший викладач

**Білас Христина Іванівна,**

студентка

Київський національний університет технологій та дизайну

м. Київ, Україна

**Вступ./ Introductions.** Сучасні освітні тенденції дедалі активніше впливають на архітектурні рішення, зумовлюючи попит на гнучкі, багатофункціональні шкільні простори. В умовах цифрової трансформації та зміни навчальних підходів, ефективне проєктування навчального середовища набуває стратегічного значення. Сучасна школа має бути не лише місцем передачі знань, а й платформою для розвитку креативності, комунікації та критичного мислення. Одним із пріоритетних завдань є створення інклюзивного середовища: сучасна школа має бути доступною для всіх, незалежно від індивідуальних особливостей учнів, забезпечуючи рівні можливості для реалізації потенціалу кожної дитини та отримання якісної освіти. Водночас важливою складовою навчального простору є його комфортність і безпечність. Особливу увагу слід приділяти організації зон для групової роботи, індивідуальних занять і відпочинку, що дозволяє адаптувати освітній процес до особистих потреб. Проєктування шкільного простору має також враховувати умови для фізичної активності, що сприяє гармонійному розвитку особистості.

**Виклад основного матеріалу.** Дизайн-проєкт інтер'єру сучасної школи має чітко виражену концепцію, що визначає ключові принципи просторової організації та функціонального наповнення. Просторове середовище сучасної школи має бути структурованим, максимально доступним, забезпечуючи швидкий перехід між функціональними зонами, також виконувати естетичну функцію. Оскільки сучасна школа орієнтована на різноманітні освітні потреби й активно впроваджує цифрові інструменти, просторове середовище

навчального закладу повинно відповідати підвищеним вимогам до безпеки, зручності та доступності.

Крім того, навчальний простір сучасної школи має сприяти ефективній комунікації між усіма учасниками освітнього процесу. Це включає надання актуальної інформації про навчальний процес, заходи, шкільні новини та оновлення. Важливими елементами є зони для обміну ідеями та зворотного зв'язку, а також можливості для співпраці між учителями, учнями та батьками. Інтерактивні елементи, такі як мультимедійні дошки чи зони для групових обговорень, підвищують ефективність навчання та взаємодії.

**Мета роботи./ Aim.** полягає в дослідженні сучасного освітнього простору через вивчення тенденцій у дизайні навчальних приміщень. Основна увага приділяється аналізу сучасних підходів до проєктування шкільних просторів, зокрема інтеграції новітніх технологій, ергономічних рішень і принципів сталого розвитку. У дослідженні розглядаються нові способи організації простору, які сприяють активному навчанню, інтерактивності та співпраці між учнями. У рамках роботи було проаналізовано успішні приклади впровадження дизайнерських рішень у навчальних закладах. На основі цього розроблятиметься концепція створення функціонального освітнього середовища, яке відповідатиме вимогам сучасного суспільства.

**Матеріали та методи./ Materials and methods.** Велику роль відіграє аналіз сучасних підходів до проєктування шкільних просторів, який включає врахування новітніх тенденцій в освітньому процесі та вимог до функціональності приміщень. Сучасне проєктування школи має бути орієнтоване на створення простору, що підтримує інноваційні методи навчання та розвиток критичного мислення у учнів. Це включає інтеграцію сучасних технологій та обладнання для ефективного навчання, що дозволяє адаптуватися до різних форм освітнього процесу.

Важливою складовою є використання ергономічних меблів, що відповідають віковим потребам учнів, та забезпечують зручність для навчального процесу.

Цільова аудиторія цього проекту – учні, вчителі, адміністрація школи, батьки, а також гості навчального закладу.

При розробці дизайн-проекту сучасної школи важливо виконати такі завдання:

- провести аналіз нормативних вимог до проектування інтер'єрів навчальних закладів;
- визначити ергономічні та функціональні особливості проектування шкільних приміщень різного призначення;
- виявити сучасні підходи до функціонально-планувальної організації освітніх приміщень;
- вивчити вплив просторового зонування на організацію навчального процесу;
- проаналізувати вплив кольору, світла та матеріалів на створення комфортного освітнього середовища;
- розробити концептуальне рішення інтер'єру з урахуванням сучасних освітніх методик та технологій;
- розглянути екологічні та безпечні оздоблювальні матеріали відповідно до функціонального призначення приміщень.

**Результати та обговорення./ Results and discussion.** Важливо визначити ключові аспекти, що впливають на успішність реалізації дизайн-проекту сучасного навчального закладу. Постановка задачі включає формулювання функціональних вимог до просторової організації школи. Ці вимоги охоплюють низку параметрів, які забезпечують комфорт, безпеку, ефективне використання простору та сприятливі умови для навчання й відпочинку.

Приміщення школи повинні бути логічно структуровані та зоновані відповідно до освітніх і соціальних потреб. Навчальні кабінети, зони для відпочинку, адміністративні блоки та допоміжні приміщення мають легко і швидко ідентифікуватися. Кожна зона повинна бути оснащена ергономічними меблями, мати відповідне освітлення, вентиляцію та акустичний комфорт. Особливу увагу слід приділяти гнучкості простору – можливості трансформації

інтер'єру відповідно до змін навчального процесу або кількості відвідувачів.

Окремо слід зупинитися на визначенні концепції освітнього середовища. Дизайнерські рішення повинні враховувати психологічний комфорт користувачів – для цього застосовується спокійна колірна гамма, природні матеріали, достатнє природне освітлення, акустичний захист і вентиляція. Інтер'єри мають бути не лише візуально привабливими, але й зручними. Особливе значення має ергономіка меблів та можливість їх трансформації відповідно до потреб навчального процесу. Сучасна школа повинна відповідати принципам інклюзії та бути доступною для всіх. Безпека передбачає не лише фізичний захист, а й застосування систем відеонагляду, пожежної сигналізації, екологічно безпечних оздоблювальних матеріалів.

Цифровізація навчального простору є невід'ємною частиною сучасної школи: передбачено доступ до інтернету в усіх приміщеннях, інтерактивне обладнання, мультимедійні панелі.

Інклюзивність і безпечність є обов'язковими параметрами проєкту. Доступність забезпечується широкими проходами, спеціально обладнаними санітарними кімнатами.

Проектування сучасної школи передбачає створення багатофункціонального простору, який відповідає вимогам нових освітніх підходів і забезпечує умови для всебічного розвитку особистості. Одним із ключових аспектів є правильне формування просторової структури закладу. Основні типи приміщень включають навчальні класи, кабінети для спеціалізованих дисциплін, лабораторії, бібліотеку, актову та спортивну зали, їдальню, адміністративні кабінети, зони для відпочинку й спілкування, гардеробні та санітарно-гігієнічні приміщення.

Кожна функціональна зона має відповідати своїм специфічним вимогам щодо розмірів, освітлення, вентиляції, акустики, меблювання та безпеки. Наприклад, навчальні кабінети повинні бути просторими, світлими, мати мобільні меблі для групової роботи, інтерактивне обладнання. Зони відпочинку – комфортними, з використанням м'яких меблів і природних

матеріалів. Актова зала має забезпечувати умови для проведення культурно-освітніх заходів.

Усі приміщення повинні бути логічно поєднані між собою зручною навігацією, щоб користувачі швидко знаходили необхідні зони та комфортно переміщувались між ними. Безбар'єрність, гнучкість і трансформованість простору - важливі елементи у створенні дизайн-проекту. Ретельне планування і розміщення приміщень дозволяє створити безпечну, ефективну та привабливу атмосферу для користувачів навчального закладу.

**Висновки./ Conclusions.** Проектування сучасного шкільного простору є важливим процесом, що вимагає поєднання функціональності, естетики, безпеки та гнучкості. Школа сьогодні – це не лише місце для здобуття знань, а простір, що стимулює розвиток критичного мислення, творчості та співпраці. Сучасне навчальне середовище повинно враховувати потреби різних користувачів, підтримувати індивідуальний підхід та сприяти фізичному й емоційному комфорту.

Застосування новітніх архітектурних і дизайнерських рішень дає змогу створювати багатофункціональні зони для навчання, відпочинку, комунікації та фізичної активності. Водночас важливою є інтеграція технологій, які підвищують ефективність освітнього процесу та роблять його більш доступним.

Таким чином, школа нового покоління має бути відкритою, адаптивною та орієнтованою на потреби сучасного суспільства. Якісно спроектований навчальний простір – це не лише вимога часу, а й важливий крок до формування успішного майбутнього.

# ДИЗАЙН-ПРОЄКТ ІНТЕР'ЄРУ КАВ'ЯРНІ-КОВОРКІНГУ

**Антоненко Ігор Володимирович,**

старший викладач

**Рудакевич Анастасія Русланівна,**

студентка

Київський національний університет технологій та дизайну

м. Київ, Україна

**Вступ./ Introductions.** Коворкінг є сучасною альтернативою для віддалених працівників, фрілансерів і підприємців. Сучасний ринок комерційних послуг свідчить про зростаючу потребу у створенні багатофункціональних просторів, що поєднують у собі елементи традиційної кав'ярні та коворкінгового середовища. Розробка дизайн-проекту інтер'єру кав'ярні-коворкінгу стає актуальною задачею, спрямованою на створення гармонійного, функціонального та естетично привабливого простору. Корпоративна культура почала приділяти більше уваги створенню середовища, яке не провокує стрес, а, навпаки, стимулює творчість і продуктивність. Креативне середовище сприяє продуктивній роботі та формуванню атмосфери, в якій люди почуваються комфортно, впевнено та готові поділитися своїми ідеями, не втрачаючи своєї індивідуальності.

**Виклад основного матеріалу.** Дизайн-проекту інтер'єру кав'ярні-коворкінгу виражену концепцію, що визначає основні цілі та завдання. Вибір стилю інтер'єру має відповідати концепції закладу та приваблювати цільову аудиторію. Основними групами відвідувачів є фрілансери, студенти, підприємці та творчі професіонали. Кожна з цих груп має специфічні потреби, які повинні бути враховані при проєктуванні інтер'єру.

Крім того, кав'ярня-коворкінг має виконувати комунікаційну функцію, надаючи сприятливе середовище для обміну ідеями, нетворкінгу та налагодження професійних і особистих взаємозв'язків між відвідувачами закладу.

**Мета роботи./ Aim.** полягає в розробці концептуального підходу до

створення інтер'єру кав'ярні-коворкінгу, що відповідає сучасним тенденціям у сфері дизайну, забезпечує оптимальну ергономіку та функціональність приміщення, а також сприяє формуванню сприятливого мікроклімату для роботи, спілкування та відпочинку.

Об'єктом дослідження є сучасні кав'ярні-коворкінги, як єдиний простір, який поєднує кав'ярні, зони відпочинку, робоче середовище та додаткові функціональні області.

Предметом дослідження є дизайнерські підходи, які охоплюють вибір стилістичних рішень, колірної гами, матеріалів, меблевого комплексу, освітлення та інших елементів, що впливають на функціональність та естетику приміщення.

**Матеріали та методи./ Materials and methods.** Велику роль відіграє аналіз сучасних підходів до дизайну інтер'єру приміщень кав'ярень-коворкінгів, зокрема, виявлення основних тенденцій та принципів організації простору, що забезпечують функціональність та комфорт для різних категорій відвідувачів.

При розробці дизайн-проєкту інтер'єру також слід визначити ключові аспекти, що впливають на успішність проєкту. Постановка задачі включає формулювання функціонально-планувальних рішень для організації простору кав'ярні-коворкінгу. Функціональні вимоги до кав'ярні-коворкінгу охоплюють різноманітні аспекти, які забезпечують оптимальне поєднання продуктивності, комфорту та комерційної ефективності для відвідувачів і власників. Кав'ярні-коворкінг повинен мати функціональне поєднання зон для продуктивної праці та релаксації, ергономічно обладнані робочі місця, стабільне високошвидкісне інтернет-з'єднання, затишну атмосферу з якісним освітленням, зони для неформального спілкування та відпочинку.

Окремо слід зупинитися на визначенні концепції дизайну, оскільки він має поєднувати естетику, функціональність та комфорт:

- колірна гамма: палітра, що сприяє релаксації та зосередженні, поєднання нейтральних відтінків (сірий, бежевий, білий) з акцентними

кольорами (зелений, синій, жовтий);

- матеріали та текстури: використання натуральних та приємні на дотик матеріали, такі як дерево, метал, камінь, льон, бавовна, для створення затишку та екологічності;

- меблювання: ергономічні та функціональні меблі, що включають великі столи, індивідуальні робочі місця, зручні крісла та дивани, а також барні стійки;

- освітлення: багаторівневе, поєднання штучного та природного освітлення, загальне м'яке освітлення та локальні світильники;

- акустика: використання звукоізоляційних матеріалів для забезпечення звукового комфорту;

- клімат-контроль: системи вентиляції та кондиціювання для підтримки комфортної температури;

- безпека: наявність систем відеоспостереження, охорони та контролю доступу;

- робоче середовище: наявність зручних мість з ергономічними меблями та технологічними інтеграціями (стабільний Wi-Fi, USB-порт, USB Type-C порт та подібні);

- тихі зони: простори, де зосереджуєшся на індивідуальній роботі без зайвих відволікань;

- релакс зони: місця для відпочинку, спілкування та неформальних зустрічей.

**Результати та обговорення./ Results and discussion.** Вибір місця для розташування кав'ярні-коворкінгу є ключовим фактором, що впливає на успіх закладу. Оптимальним є розміщення в центральних районах міста або поблизу університетів, бізнес-центрів та інших місць з високою концентрацією потенційних клієнтів. Гармонійне вписування кав'ярні-коворкінгу в міський ландшафт сприяє створенню привабливого образу закладу.

Дуже важливо дослідити сучасні підходи до вибору меблів та обладнання, орієнтуючись на зручність, ергономіку та можливість модульного



використання.

Оцінка матеріалів та технологій, які найчастіше використовуються для оформлення інтер'єру кав'ярень-коворкінгів, зокрема щодо їхньої екологічності та зносостійкості.

Аналіз існуючих проектних рішень та об'єктів, світовий та вітчизняний досвід у проектування, виявити найбільш успішні практики.

Нормативні вимоги, наведені в таких документах, як ДБН та міжнародні стандарти, підкреслюють важливість дотримання санітарно-гігієнічних норм, вимог до освітлення, вентиляції та акустики.

Аналіз різноманітних інструментів дизайну інтер'єру кав'ярень-коворкінгів показав, що ключовими елементами створеного комфортного, привабливого та сприяючого продуктивності середовище для відвідувачів є ефективно функціонально-планувальна структура, продумане застосування актуальних матеріалів та розташування меблів. Плавні сполучення між зонами та концепція відкритого планування забезпечують гнучкість простору, що є важливим, як для індивідуальних занять, так і колективних подій. Світовий досвід акцентує увагу на інноваційних рішеннях, що включають використання сучасних технологій, екологічних матеріалів та мінімалістичного дизайну. Вітчизняна практика меблювання та обладнання кав'ярень-коворкінгів, в свою чергу, підкреслює важливість соціальної інтеракції та створення затишної атмосфери.

**Висновки./ Conclusions.** Розробка інтер'єру кав'ярень-коворкінгів – це багатогранний процес, що поєднує у собі естетику, функціональність, маркетингові стратегії та технічні аспекти. Важливо створити унікальний, багатофункціональний, естетично привабливий та комерційно успішний простір, що гармонійно поєднує зони для різної роботи та дій. Проектування таких просторів вимагає гнучкий підхід, що дозволяє адаптувати інтер'єр до змінюваних потреб клієнтів і технологій, підвищує комфорт і створює позитивний імідж закладу.

## СЦЕНІЧНЕ МИСТЕЦТВО В КОНТЕКСТІ ТВЕРДЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ

**Островська Марина Василівна,**  
старший викладач кафедри режисури  
Харківської державної академії культури  
м. Харків, Україна  
<https://orcid.org/0009-0004-6580-3856>

Глобалізація як потужна трансформаційна сила принципово змінює життєве середовище сьогодення, культуру та саму сучасну людину, створюючи загально-культурний простір з єдиними стандартами цивілізації. Освоєння простору культури в наявних нині ціннісних змістах передбачає ідентифікацію людиною себе як в контексті світової культури, так і, без сумніву, на рівні національної ідентичності (двоспрямованість ідентифікація визначає зростання ролі національних культур).

Формування української національно-культурної ідентичності зумовлює досягнення цінностей культури, збереження національної аутентичності, традицій та історичної пам'яті українського народу. Разом з тим, спрямоване на згуртування української нації твердження національно-культурної ідентичності передбачає ведення рівноправного культурного діалогу з іншими етносами та народами. Ідентичність як духовна стабільність людини в системі цінностей з усвідомленням причетності до суспільства та нації, маніфестується надбанням і спадщиною культурного простору, в якому вона існує.

Наявність суперечності між явною потребою сьогоденного суспільства у твердженні національно-культурної ідентичності та недостатня її теоретико-методологічна обґрунтованість актуалізує різнобічність розробки означеної проблеми.

Культура, за великим рахунком, є втіленням «людяності», що є природою людини як духовна основа цивілізації. Самим життям ознакою розвиненості будь-якої нації доведено духовні цінності, без яких вона не може взагалі існувати. Нівелююча духовні цінності нація є приреченою, і це лише справа

часу.

Виклики, перед якими нині стоїть українська нація, зростання ролі власної причетності і відповідальності за долю українського народу, фокусують увагу на формуванні національно-культурної ідентичності, активізації зусиль з підвищення духовного рівня громадян України.

Національно-культурна ідентичність постає переживанням внутрішнього стану особистості, що виражається в усвідомленні нею себе як своєрідної стійкої самототожності. Іншими словами, переживанні особистістю наявного «Я» як структурної цілісності, співвіднесеної з ідентифікацією в соціальному середовищі крізь національну культуру, в якій є вираженою самотутність нації. Сутність національної культури явно проявляє її унікальна мова – мистецтво, що є спроможним змінювати навколишній світ за законами добра та любові. Сучасне сценічне мистецтво з об'ємними, глибокими, змістовно наповненими образами, пропонованими глядацькій аудиторії виставами, артпроектами, шоу, зокрема з фольклорною компонентою, продукує потужний культурно-духовний вплив, оскільки духовне в ньому стає «видимим» і «відчутним», виявляючи людину в людині. Сучасне сценічне мистецтво є здатним захопити в людині «всю її істоту» навмисною доцільністю власної духовної цінності, виступаючи своєрідним орієнтиром культурної самотутності та впливаючи на процес формування національно-культурної ідентичності – як рух збереження своєї аутентичності, «невідірваності» від національного ґрунту та зорієнтованість на визначеність національної ідеї.

Символіка метафоричного мислення і чуттєво-емоційне насичення мови сценічного мистецтва як здатність творення життєво важливих сенсів і значень, виводить цей вид мистецтва на передові позиції в аспекті розуміння світу і себе, зокрема на тлі твердження національної культурної ідентичності. Вміщуючи символіку українського способу життя та світогляду, народжене на українській землі мистецтво виявляється як ідентифікацією «українського», так і проявом «європейства». Національні прояви й демонстрація національної культурної ідентичності в створених на тлі українського менталітету сценічних образах є

явно зчитуваними та впізнаними.

Таким чином, формування, без перебільшення, надієвим сьогоднішнім сценічним мистецтвом української національно-культурної ідентичності стало спирається на національну гідність та ідеали, патріотизм, національну самосвідомість та історичну пам'ять, єдність цінностей україноцентризму та європоцентризму. Пропонуючи Світу національний доробок, що відбиває ментальність, образ життя та мислення українського народу, сценічне мистецтво виступає механізмом підтримання певних змістовних інновацій та потенціалу суспільної згуртованості, що є спрямованим на доцільне перетворення оточуючої дійсності та перспективність ідейно-ціннісних узгодженостей. Національно-культурна ідентичність виявляє дієву причетності особистості до своєї нації, до роду у широкому розумінні цього слова, яка втілюється в почутті-цінності «Ми–Українці», прийнятті історичної естафети вищих духовних надбань нації та їхнє примноження у викликах часу.

# ДИЗАЙН ІНТЕР'ЄРУ САЛОНУ КРАСИ ДЛЯ ЕКО-СВІДОМИХ ЛЮДЕЙ

Погорей Анастасія Ігорівна

Студент

Київський національний університет технологій та дизайну

м. Київ, Україна

**Вступ.** Екологічний стиль в інтер'єрі частіше використовується в умовах глобальних екологічних викликів і все більшої потреби в збереженні навколишнього середовища. У світі, де питання змін клімату, забруднення та раціонального використання ресурсів стають дедалі важливішими, інтер'єр стає не тільки естетичним, але й етичним вибором. Люди дедалі більше розуміють важливість збереження природних ресурсів та зменшення впливу на навколишнє середовище. Вони шукають не лише стильні, але й екологічно чисті. Це стосується використання екологічно чистих матеріалів, енергоефективних технологій, перероблених та перероблюваних матеріалів.

Така тенденція не оминула й сферу б'юті-індустрії. Салони краси дедалі частіше стають простором не лише для зовнішнього перетворення, а й для підтримки внутрішньої гармонії людини з природою. Салон краси, оформлений в екологічному стилі, апелює до нової філософії життя – свідомого, відповідального та дбайливого. Еко-свідомі клієнти все частіше надають перевагу закладам, які не лише надають якісні послуги, а й поділяють їхні цінності – від вибору натуральної косметики до безпечного, комфортного і натурального середовища.

**Виклад основного матеріалу.** Створення дизайн-проєкту салону краси в екологічному стилі є актуальним завданням, яке поєднує в собі естетичну привабливість, функціональність та екологічну відповідальність. Такий проєкт має враховувати цілу низку важливих аспектів: використання натуральних і безпечних для здоров'я матеріалів, впровадження енергоефективних рішень, оптимізацію простору для комфорту клієнтів і майстрів, а також гармонійне поєднання природного світла, кольорів та озеленення. Основна ідея полягає в

тому, щоб створити середовище, яке не лише приваблює зовнішньо, а й підтримує внутрішню рівновагу, сприяє розслабленню та викликає довіру. Розробка такого інтер'єру – це не просто оформлення простору, а втілення філософії сталого розвитку та усвідомленого способу життя у сфері краси.

Одним із ключових елементів створення комфортного та функціонального еко-простору є грамотне зонування. Воно не лише забезпечує зручність для відвідувачів і персоналу, а й сприяє раціональному використанню ресурсів, оптимізації освітлення та вентиляції, а також підтриманню затишної, невимушеної атмосфери. У салоні краси, оформленому в екологічному стилі, зонування повинно відповідати принципам відкритості, простоти та природності, уникати перевантаження простору та створювати враження легкості й гармонії.

Традиційно простір салону краси поділяється на кілька функціональних зон: рецепція, зона очікування, зони для процедур (перукарські, косметологічні, манікюрні тощо), технічні приміщення та зона для персоналу. Важливо, щоб перехід між цими зонами був плавним, без зайвих перегородок і масивних конструкцій, які порушують єдність інтер'єру. Напіввідкриті перегородки з натурального дерева, живі зелені стіни чи мобільні конструкції з екологічних матеріалів можуть слугувати ефективним засобом поділу простору без втрати цілісності дизайну.

Метою проєкту є створення інтер'єру салону краси в екологічному стилі, який відповідатиме сучасним нормативним вимогам, забезпечуватиме комфортне, естетично привабливе, ергономічне та безпечне середовище, а також в Цільовою аудиторією є люди, які прагнуть отримати якісні б'юті-послуги в умовах екологічно чистого середовища. Це переважно жінки та чоловіки віком від 25 до 45 років, з середнім і високим рівнем доходу, які цікавляться здоровим способом життя та сталим розвитком. Вони мають високі вимоги до якості косметичних засобів і послуг, а також цінують естетику та здоров'я навколишнього середовища. Для них важливо, щоб салон краси був не лише комфортним місцем для надання послуг, але й простором, який

відображає їхні цінності: натуральність, чистоту, гармонію з природою та турботу про довкілля. рахуватиме принципи сталого розвитку та екологічної свідомості.

Важливо виконати такі завдання при створенні даного проекту:

- відповідність ергономічним стандартам;
- функціональне зонування простору;
- вибір стильового рішення;
- критерії вибору матеріалів і меблів;
- естетичне зонування простору;
- врахування екологічності;
- забезпечення зручності обслуговування

Важливо враховувати не лише естетичні аспекти, але й відповідність сучасним нормативним вимогам та забезпечення ергономічності і безпеки. Салон має відповідати стандартам щодо освітлення, вентиляції, санітарії та доступності для осіб з обмеженими можливостями. Правильне освітлення є важливим для створення комфортної атмосфери, а також для безпеки клієнтів і персоналу. Вентиляція повинна забезпечувати оптимальний мікроклімат у салоні, що важливо для довготривалого перебування як майстрів, так і відвідувачів.

Особлива увага приділяється ергономічності інтер'єру. У салоні краси меблі повинні бути не лише привабливими, а й зручними для тривалого використання. Наприклад, перукарські крісла повинні бути регульованими за висотою та з підтримкою спини, щоб забезпечити комфорт клієнту під час процедури. Робочі місця майстрів мають бути спроектовані таким чином, щоб уникнути перевантаження і забезпечити комфорт під час роботи. Це стосується не тільки меблів, але й обладнання, яке повинно бути легко доступним і зручним у використанні, щоб персонал міг ефективно виконувати свої обов'язки. Окрім того, важливо враховувати принципи правильного зонування простору. Простір салону має бути функціональним, а також створювати комфортні умови для відвідувачів і персоналу. Зонування повинно відповідати

потребам кожної групи користувачів. Наприклад, зона реєстрації повинна бути візуально привабливою та зручною для клієнтів, де вони можуть відразу потрапити в атмосферу закладу. Зона очікування має бути продуманою для того, щоб клієнти могли розслабитись, чекаючи своєї черги. Тут важливо використовувати зручні меблі, природне освітлення і елементи озеленення, що сприяють створенню спокійної атмосфери.

Процедурні зони повинні бути організовані так, щоб кожен майстер мав достатньо простору для роботи, а клієнти – для комфортного перебування. Це передбачає використання мобільних перегородок або елементів дизайну, які дозволяють максимально ефективно використовувати простір, не порушуючи його естетичної цілісності. У такому просторі важливо створити зони для особистих процедур, що дозволяють клієнтам відчувати себе комфортно і зручно.

Правильне зонування і меблювання не тільки забезпечує функціональність, але й допомагає створити атмосферу, яка відповідає екологічним принципам. Вибір меблів із натуральних матеріалів, використання перероблених елементів і технологій енергозбереження дозволяє салону краси стати не лише комфортним місцем для обслуговування, а й простором, що підтримує екологічну свідомість клієнтів і персоналу.

### **Висновки.**

У процесі розробки дизайн-проекту салону краси були визначені основні аспекти, які забезпечують не лише естетичну привабливість, але й комфорт, функціональність і відповідність екологічним стандартам. Ключовими елементами проекту стали дотримання актуальних нормативів щодо безпеки, гігієни, освітлення та вентиляції, що формують здорове та безпечне середовище як для клієнтів, так і для працівників.

Ергономічність меблів і обладнання стала основою для зручності та ефективності роботи персоналу, а також для комфорту клієнтів. Приділено увагу оптимальному розташуванню меблів і робочих місць, що дозволяє не лише підвищити ефективність роботи, але й створити атмосферу гармонії та спокою, важливу для клієнтів салону.



Зонування простору в салоні краси було спроектовано таким чином, щоб кожна зона відповідала своїй функції, забезпечуючи комфорт і приватність клієнтів, а також зручність для персоналу. Це включає зони для прийому клієнтів, очікування, а також спеціалізовані процедурні зони, що відповідають вимогам безпеки та ефективності.

Таким чином, екологічний стиль в інтер'єрі салону краси – це не лише данина моді, а цілісний підхід до організації простору, який відповідає сучасним викликам і очікуванням клієнтів. Це синтез естетики, етики та сталого розвитку, який формує нову якість у сфері обслуговування.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Мельник, Т. О. (2020). «Організація простору в салонах краси: ергономічні та функціональні аспекти». Вісник дизайну, 15(2), 34–40
2. Дизайнерська діяльність: Екологічне проектування. Науково-методичне видання / В. О. Свірко, О. В. Бойчук, В. М. Голобородько, А. Л. Рубцов. Київ: УкрНДІДЕ, 2016. – 196 с
3. Попельнюк, Г. П. (2021). Екологічний дизайн інтер'єру: концепції та тенденції. Харків: ХНУБА.
4. Гроза, О. В. (2019). Сучасні підходи до створення комфортного інтер'єру: ергономіка та естетика. Київ: НАОМА
5. ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕР'ЄРУ САЛОНУ КРАСИ <https://ukrstil.com/ua/a349460-proektirovanie-interera-salona.html?srsltid=AfmBOoq1Grc1gd-60E9wWHs6s6PFW02dFyymn-jqflflq2yMlybYftKn>
6. Ковальчук, Л. М. (2021). Дизайн інтер'єру як складова сталого розвитку: нові рішення для урбаністичного простору. Львів: Видавництво ЛНУ.

# HISTORICAL SCIENCES

## З ІСТОРІЇ ЛИСТА ОСТАРБАЙТЕРА ІВАНА ТУРКОВСЬКОГО

**Нестеренко Лідія Олександрівна**

к. істор. н., доцент

Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

імені К. Д. Ушинського

м. Чернігів, Україна

*Зоставайся мила, не сумуй, не треба*

*Плакати від того, що у ніч оцю*

*Я на Захід їду, – в цьому є потреба.*

*Ну, а ти кохана тут ще попрацюй.*

*(С. Чуприна) [14, с. 4]*

**Вступ.** Нещодавно у світова спільнота відзначила 80-у річницю з часу закінчення німецько-радянської війни (1941–1945 рр.). Але в українській історичній науці і донині залишаються багато тем, які з різних причин не були дослідженими.

Після прийняття в Україні Закону України «Про доступ до архівів репресивних органів комуністичного тоталітарного режиму 1917–1991 років» №316-VIII від 09.04.2015 до наукового обігу історики почали залучати нові документи, які десятиліттями були засекреченими та майже недоступними для вивчення науковцями. Недостатньо вивченою донедавна була проблема оstarбайтерів, яка також є однією із сторінок Другої світової війни, і зараз ця сторінка української історії потребує більш детального вивчення.

**Метою** даної роботи є характеристика причин виїзду жителя с. Турківка (х. Турковський) Прилуцького району – Івана Турковського на роботу до Німеччини, у 1942 р.; на основі аналізу листа, який було опубліковано в газеті «Вісті Прилуччини»; показати умови життя оstarбайтера на чужині;

охарактеризувати подальшу долю автора листа після повернення його з Німеччини додому, в Прилуцький район Чернігівської області.

**Методологічну основу** дослідження становлять принципи історизму, об'єктивності, системності.

**Методи:** проблемно-пошуковий, хронологічний, історико-системний та аналітичний.

**Наукова новизна дослідження** полягає у введенні вперше до наукового обігу документів, які зберігаються в Державному архіві Чернігівської області та в Поточному архіві Комунального закладу «Чернігівський обласний науково-редакційний центр» Чернігівської обласної ради, з метою вивчення подальшої долі оstarбайтера І. Турковського після повернення в СРСР.

**Джерельною базою** для даної публікації є документи Державного архіву Чернігівської області (ф. Р-8840), матеріали газети «Вісті Прилуччини» за 1942 р., де надруковано листа І. Турковського дружині, та документи Поточного архіву Комунального закладу «Чернігівський обласний науково-редакційний центр» Чернігівської обласної ради, переважна більшість яких опубліковані вперше. Сама ж кримінальна справа (П-17204), порушена проти І. Турковського, і яка зберігалася в АУ СБУ в Чернігівській області, була знищена 25 лютого 2022 р., під час обстрілу міста російськими військами [9].

**Історіографія.** Окремі фрагменти листа І. Турковського було використано автором в попередній публікації [8, с. 415–422]. Саме завдяки змісту листу оstarбайтера, нам захотілося дослідити життєвий шлях його автора. Невеличку інформацію про кримінальне переслідування в післявоєнний час І. Турковського подано у збірнику «Реабілітовані історією» [10, с. 452]. Тож, опираючись на літературу та наявні документи, перейдемо до розгляду теми.

Іван Петрович Турковський народився в українській селянській родині, в 1895 р. Місцем народження був с. Турківка (у документах зустрічається інша назва населеного пункту – х. Турківський) Прилуцького району Чернігівської області. Родина була бідною. Закінчив 4 класи школи.

Був одружений. Дружиною була Уляна Феоктистівна Турковська (1890 р. н.). Родина дітей не мала [6, арк. 1]. Нажаль, про довоєнне життя І. Турковського детальна інформація відсутня.

17 вересня 1941 р. німецькі війська взяли місто Прилуки Чернігівської області [12, с. 3]. Під час нацистської окупації Чернігівщини, у вересні 1941 р. Іван Петрович Турковський проживав у хуторі з дружиною.

Невдача теорії “блискавичної війни” змусила нацистське керівництво переглянути ставлення до залучення до праці жителів з радянських територій.

Масштабне використання робітників із України розпочалося 1942 року. Праця іноземних робітників у Німеччині використовувалася у видобувній та обробній промисловості, транспорті й будівництві, сільському та домашньому господарстві.

Наприкінці березня 1942 року в Рейху було запроваджено посаду генерального уповноваженого з працевикористання, яку обійняв гауляйтер Тюрингії Фріц Заукель. Він призначив чотири кампанії з постачання Рейху цивільними робітниками з Європи. Більшість із них була примусово вивезена з окупованих територій СРСР. Весною 1942 року нацисти почали проводити масові облави серед місцевого населення, залучаючи до цих акцій поліцію та солдатів Вермахту [11].

Перша партія завербованих від Прилуцького району поїхала до Німеччини 22 травня 1942 р. [2, с. 4], а 26 травня 1942 р. з Прилук виїхала друга партія завербованих, в якій переважала молодь [1, с. 2].

Влітку 1942 р. з Прилуччини поїхали і наступні партії робітників. 26 червня до Німеччини поїхали жителі с. Турківка Марія Іванівна Турковська та Іван Петрович Турковський [5, арк. 2]. Його дружина, Уляна, залишилася вдома.

У матеріалах Чернігівської комісії, яка в 1944 р. розслідувала злочини нацистів у Чернігівській області, у списках примусово вивезених в рабство 89 громадян с. Мамаївка Прилуцького району, під № 53 значиться Іван Петрович Турковський (47 р.), а під № 62 – Марія Іванівна Турковська (24 р.). У

документі від 2 червня 1944 р. зазначено, що їх було вивезено 25 червня 1942 р. згідно розпорядження начальника жандармерії, лейтенанта Кетлера; начальника таємної польової поліції, обер-лейтенанта Бекнера; начальників Прилуцької повітової та районної сільськогосподарської інспекції, офіцерів Ромера та Шика. Підтвердили дану інформацію свідки, жительки с. Мамаївка – Н. В. Андрієнко та А. І. Дидик [3, арк. 59–59 зв.].

24 червня 1946 р. голова Турківської сільської ради (на жаль прізвище очільника в документі відсутнє) написав, що Іван Петрович Турковський був організатором поїздки до Німеччини земляків [5, арк.4]. Як видно, інформація про виїзд І. Турковського до Німеччини в двох джерелах протилежна.

2 серпня 1942 р. у газеті «Вісті Прилуччини» було опубліковано листа Івана Турковського до дружини. У своїй вісточці чоловік описав умови роботи і заробітну плату, яку він та Марія отримували, працюючи у фермерському господарстві. «<...> Я працюю удвох з Марусею у хазяйстві. В хазяйки є 600 га землі, 2 трактори, коні, воли, 50 штук корів, 150 свиней, 3 фабрики. Робочих поляків 8 чол., українців 2 чол., полонених французів 15 чол., німців 16 чол. Німці всі сімейні, поляки також сімейні. <...> Мені за місяць платять 31 марку, а Марусі 23. Працюємо з 7 год. ранку до 7 год. вечора; на обід 2 год., на полудень ½ год., а всього робочого часу 9 ½ год. <...> Робота неважка, бо вся механізована, скрізь електрика. Хочу сказати тобі, Уляно, коли б я знав, що так буде мені хороше, то треба було б забрати і тебе. Тут німці живуть по 30 років у хазяйки. <...> Робота неважка, але чиста <...>» [7, с. 2; 8, с. 418], – написав дружині Іван Петрович.

Поділився інформацією чоловік і стосовно умов проживання, харчування та дозвілля. Детально ознайомитися з листом чоловіка можна у додатку А.

Це був єдиний лист І. Турковського, якого надрукували «Вісті Прилуччини». На жаль, у ньому не було надруковано місце перебування чоловіка і не вказано зворотну адресу.

Марія Іванівна Турковська, яка працювала з Іваном Петровичем у одного хазяїна, у 1943 р. написала 2 листи додому. Саме за поштовою адресою, яку

вказала дівчина у своїх листах, нам вдалося дізнатися про місце перебування Івана Турковського та Марії Турковської [4, арк. 17, 47]. Це с. Тагмерсгайм (нім. *Tagmersheim*). Зараз Тагмерсгайм – це громада в Німеччині, яка знаходиться в землі Баварія. Підпорядковується адміністративному округу Швабія. Входить до складу району Донау-Ріс. Складова частина об'єднання громад Монгайм. Площа – 15,95 км<sup>2</sup>. Населення становить 1101 ос. (станом на 31 грудня 2020 р.) [13].

Іван Петрович Турковський після закінчення німецько-радянської війни повернувся додому в с. Турківка Прилуцького р-ну. Працював бригадиром котельної бригади Линовицького цукрового заводу [6, арк. 1–2].

29.04.1946 р. чоловіка було заарештовано. На той час Івану Петровичу виповнився 51 рік. За вироком ВТ військ МВД по Чернігівській обл. від 08.06.1946 р. за ст.ст. 54-2, 54-3 КК УРСР засуджений до позбавлення волі на 8 років з конфіскацією майна та позбавленням громадських прав терміном на 3 роки. Реабілітований 28.09.1995 р. [6, арк. 1–2; 10, с. 452]

Нажаль, подальша доля Івана Турковського нам невідома.

Таким чином, проаналізувавши всі доступні для нас документи Івана Турковського, можна стверджувати, що цей чоловік, як і сотні тисяч інших громадян СРСР, став заручниками ситуації, в яку він потрапив через реформи в СРСР в 20–30-х рр. та німецько-радянську війну 1941–1945 рр.

Репресивні дії радянської влади, голодомор 1932–1933 рр., безкоштовна праця в радянських колективних господарствах, низька заробітна плата на підприємствах міста, важкі умови життя – все це змусило шукати кращого життя в Німеччині, яке так щедро обіцяла німецька окупаційна пропаганда.

Нажаль, ми не можемо перевірити правдивість листа Івана Турківського через відсутність його кримінальної справи. Можливо, він і не міг написати про справжні умови життя і роботи в Німеччині через сувору німецьку цензуру. А, можливо, він писав оптимістично, щоб не хвилювати дружину. Проте не виключаємо, що в Німеччині чоловіку жилося краще, ніж на батьківщині.

На документальних матеріалах ми проаналізували методи роботи, які

використовувала радянська влада щодо колишніх остарбайтерів. Всі, хто повертався до СРСР, проходити обов'язкову фільтрацію в таборах НКВС, що супроводжувалася допитами. Частину колишніх остарбайтерів, як за кодоном, так і після повернення їх на батьківщину, органи МДБ часто «клеювали», звинувачуючи їх у добровільному виїзді до Німеччини, прославлєнні життя закордоном, зрадницькі настрої та ін.

#### ДОДАТОК А

Лист Івана Турківського [7, с. 2]

Лист з Німеччини. Доброго здоров'я, дорога Уля!

Перш за все повідомляю тебе, що я жив і здоров і відчуваю себе добре відносно здоров'я. Я працюю удвох з Марусею у хазяйстві. В хазяйки є 600 га землі, 2 трактори, коні, воли, 50 штук корів, 150 свиней, 3 фабрики. Робочих поляків 8 чол., українців 2 чол., полонених французів 15 чол., німців 16 чол. Німці всі сімейні, поляки також сімейні. Кожному сімейному окрема квартира, ліжко, матрац, простирадло, пухова подушка, одне одягло сезонне, пухова перина. Мені за місяць платять 31 марку, а Марусі 23. Працюємо з 7 год. ранку до 7 год. вечора; на обід 2 год., на полудень ½ год., а всього робочого часу 9 ½ год. Їмо 4 рази на день: ранком каву, обід з 2 блюд кожен день перемінний, полуднуємо. Вечеря буває навіть з трьох блюд. Кожен день дають чоловікам по пляшці пива в обід та ввечері. Їмо завжди м'ясне і без норми. Їж скільки схочеш. Хліба дають 500 гр.

Робота неважка, бо вся механізована, скрізь електрика. Хочу сказати тобі, Уляно, коли б я знав, що так буде мені добре, то треба було б забрати і тебе. Тут німці живуть по 30 років у хазяйки. Порядок такий: хазяйка і всі робочі їдять в їдальні за одним столом і одне.

Робота неважка, але чиста. Неділя – вихідний день, на подвір'ї церква, віра така сама. Правильно казали, що німці живуть добре. Так і правда, що живуть.

Поки прощай. Ваня.

Х. Турківський, ТУРКІВСЬКИЙ ІВАН.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Вірт. Вийхала друга група завербованих. Вісті Прилуччини. 1942. №61. 29 травня. 2 с.
2. Вірт. Шлях до єдиної спільної праці. Вісті Прилуччини. 1942. №59. 24 травня. 4 с.
3. Держархів Чернігівської області. Ф.Р.-3013. Оп.1. Спр. 56.
4. Держархів Чернігівської області. Ф.Р.-3291. Оп.1. Спр. 144.
5. Держархів Чернігівської області. Ф.Р.-8840. Оп.1. Спр. 44181. 9 арк.
6. Картка обліку репресованого Турковського Івана Петровича. Спр. П-17204// Поточний архів Комунального закладу «Чернігівський обласний науково-редакційний центр» Чернігівської обласної ради. 2 арк.
7. Лист Турківського Івана до Уляни, в х. Турківський Прилуцького району (нині не існуючий). Вісті Прилуччини. 1942. № 89. 2 серпня. 2 с.
8. Нестеренко Л. О. Епістолярій оstarбайтерів, як засіб агітації та вербування української молоді до відправлення в Німеччину (на матеріалах газети «Вісті Прилуччини» у 1942–1943 pp.) / The 9th International scientific and practical conference “Scientific research: modern challenges and future prospects” (April 14-16, 2025) MDPC Publishing, Munich, Germany. 2025. 623 с. URL: <https://sci-conf.com.ua/ix-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientific-research-modern-challenges-and-future-prospects-14-16-04-2025-myunhen-nimechchina-arhiv/>
9. Обласне управління СБУ в Чернігові (Колишній будинок окружного суду) / URL: <https://ui.org.ua/postcard/oblasne-upravlinnya-sbu-v-chernigovi-kolyshnij-budynok-okruzhnogo-sudu/>
10. Реабілітовані історією: У двадцяти семи томах. Чернігівська область / Упорядники: О. Б. Коваленко, Р. Ю. Подкур, О. М. Потапенко. – Чернігів: Десна Поліграф, 2020. Кн. 8. 600 с.
11. 75 років від початку вивезення населення України на примусові роботи в Німеччину: факти і цифри. – Режим доступу: URL: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/75-rokiv-vid-pochatku-vivezennja-naselennja-ukrajini-na-primusovi->



roboti-v-nimechchinu-fakti-i-tsifri-495953.html

12. 17 вересня – річниця вступу німецьких військ у місто Прилуки / Вісті Прилуччини. 1942. № 110. 20 вересня. 4 с.

13. Тагмерсгайм / URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%B3%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B3%D0%B0%D0%B9%D0%BC>

14. Чуприна С. На Захід. Вісті Прилуччини. 1942. № 105. 9 вересня. 4 с.

# LITERATURE

## ГЕОПОЕТИЧНІ КООРДИНАТИ ЛЮДИНИ У ЗБІРЦІ ОПОВІДАНЬ АНДЖЕЯ СТАСЮКА «ДУКЛЯ»

Періг Юлія Іванівна,

студентка

Державний педагогічний університет імені Івана Франка

м. Дрогобич, Україна

**Вступ./Introduction.** Серед усіх сучасних польських письменників є один особливий літератор, який не вписується в групи й покоління, а стоїть зосібна, формуючи власний феномен і самим стилем свого життя створюючи взірець для наслідування. Разом зі своєю дружиною йому вдалося значною мірою змінити польську літературу, перетворити маленьку й маргінальну нішу на популярний тренд, стати всесвітньо відомим, залишаючись дауншифтером у глухому карпатському селі. Так, мова про нього – Анджея Стасюка.

Сучасна польська література вирізняється особливою чутливістю до тем і проблем, пов'язаних із простором, ідентичністю, культурною пам'яттю та географією особистого досвіду. Одним із провідних представників цього напрямку є Анджей Стасюк – письменник, чия творчість органічно поєднує автобіографічний наратив, мандрівну оптику та філософське осмислення простору. Його твори не просто змальовують конкретні регіони Європи, а й занурюють читача у глибокий досвід проживання простору як частини людської ідентичності.

Особливе місце у творчості автора займає збірка есеїв «Дукля» («Dukla»), у якій поєднуються риси художньої прози, мемуаристики та філософського роздуму. Саме в цій книзі найбільш яскраво простежуються елементи геопоетики – напрямку, що досліджує взаємозв'язок між простором, культурою та ідентичністю через літературний текст.

**Ціль роботи./Aim.** Є аналіз геопоетичних координат людини у збірці «Дукля» Анджея Стасюка, зокрема виявлення того, як автор за допомогою літературного слова формує простір, у якому існує людина, і як цей простір впливає на її самосвідомість та світовідчуття.

**Матеріали та методи./Materials and methods.** Об'єктом дослідження є літературна збірка Анджея Стасюка «Дукля», а предметом – геопоетичні образи, що формують просторову ідентичність людини в цій книзі. Для досягнення мети та реалізації завдань у роботі застосовуються такі методи дослідження: теоретичний, біографічний, контекстуальний та логічний опис; синтез і узагальнення, метод художньої інтерпретації твору.

**Результати та обговорення./Results and discussion.** Анджей Стасюк народився в 1960 році у Варшаві. Не закінчив школу, дезертирував з армії, за що провів півтора року у в'язниці. У 1987 році переїхав у Низькі Бескиди, а в 1996 році разом із дружиною Монікою Шнайдерман заснував видавництво «Чарне», що спеціалізується на літературі Центрально-Східної Європи. Завдяки йому Польща дізналася про українських письменників, зокрема Юрія Андруховича, Сергія Жадана, Тараса Прохаська.

Анджей Стасюк добре відомий в Україні. У цьому велика заслуга друга й колеги Стасюка – Юрія Андруховича. Свого часу їхня спільна книжка есеїв «Моя Європа» була великою подією не тільки для Польщі, а й для України, адже створювала спільний контекст для наших держав, повертала Україну до центральноєвропейського дискурсу. Також Стасюк неодноразово виступав на різноманітних українських літературних фестивалях.

Рання творчість Анджея Стасюка відзначається бунтівним духом, рефлексіями над маргінальними спільнотами та пошуком ідентичності. поєднують соціальну гостроту, документальність і глибоку увагу до простору та людей на периферії. Його стиль – це поєднання реалістичних описів, ліричних відступів та уважного погляду на трансформації суспільства. Літературний дебют автора відбувся у 1992 році зі збіркою оповідань «Мури Гебруну» («Mury Hebronu»), в якій він описав власний досвід ув'язнення. Книга

демонструє жорстку, реалістичну прозу, що досліджує кримінальне середовище та тюремну субкультуру. Це був важливий старт, що одразу привернув увагу критиків.

Наступні твори також зосереджені на долях маргіналів і периферійних територій. У збірці «Галицькі оповідання» («Opowieści galicyjskie», 1995) Стасюк звертається до життя мешканців польсько-українського пограниччя, створюючи атмосферу провінційного, трохи занедбаного, але чарівного світу.

Роман «Дев'ять» («Dziewięć», 1999) переносить читача у Варшаву 90-х років, показуючи її криміналізований світ. Це динамічна, похмура історія про розгублених людей у посткомуністичній реальності, що прагнуть знайти своє місце у новій економічній системі.

Після ранніх творів Анджей Стасюк поступово відійшов від кримінальних і маргінальних сюжетів, звернувшись до подорожньої есеїстики та роздумів про Центрально-Східну Європу. Його книги цього періоду стають більш філософськими, медитативними та сповненими ностальгії за втраченими світами. У 2000-х він продовжив досліджувати тему Сходу, доріг та пограниччя. Ключовими книгами цього періоду стали: «Дукля» («Dukla», 1997) – збірка есеїв, де автор описує містечко на польсько-словацькому кордоні, створюючи поетичний образ місця, наповненого історією та символізмом. «Дорогою на Бабадаг» («Jadąc do Babadag», 2004) – головна книга цього етапу, яка принесла йому престижну премію Nike. Це подорожній щоденник, у якому Стасюк їздить Балканами, Карпатами, Албанією, Молдовою та Україною, досліджуючи «іншу» Європу – бідну, стару, але справжню.

Анджей Стасюк у своїй творчості часто звертається до теми подорожей, периферії та культурних взаємозв'язків. Його роман «Дукля» є чудовим прикладом геопоетики – літературного напрямку, що досліджує взаємозв'язок простору, місця та ідентичності.

Літературознавче поняття «геопоетика» є новим, малодослідженим, надзвичайно різноплановим і окреслює дисципліну, що балансує між літературою і екзистенціальною філософією. Це література інтелектуального

трактування та усвідомлення себе і світу через географічні координати: дослідження територій, ландшафтів.

Геопоетика має міждисциплінарне спрямування, точніше – це дисципліна, що формується на межі географічної, літературознавчої та психологічної наук. Усе частіше можемо зустріти цей термін у наукових виданнях. Можна назвати публікації українських літературознавців В. Романишин, О. Шаблія, І. Бондаря-Терещенка. З польських – праці Е. Рибіцької, Е. Реверс, М. Маршалек, Е. Касперського. В. Романишин розглядає геопоетику як художню топографію та теоретичну рефлексію над літературним часопростором.

Автором поняття «геопоетика» є Кеннет Вайт (нар. 28 квітня 1936 р.), уродженець міста Глазго, який в середині 1960-их років переїхав до Франції, де заснував Інститут геопоетики. Його найважливіші праці: «Альбатросова скала: вступ до геопоетики» (1994), «Парадоксальна стратегія: досвід культурного спротиву» (1998) та інші. Мислитель визначив явище геопоетики як «вивчення інтелектуальних і чуттєвих зв'язків між людиною й Землею з метою створення гармонійного культурного простору».

Для Юрія Андруховича геопоетика – універсальний культурний проект, творча стратегія, повернення до цілісного поетичного сприйняття світу. В однойменному циклі зі збірки «Диявол ховається в сирі» автор пише: «Насправді йдеться про досяжність недосяжного. Про те, що хоч будь-які тривалі й послідовні махінації з територіями, ментальностями, культурами загалом вдаються, час до часу трапляється неочікуване – вибух людського і поетичного, і геополітична система не спрацьовує, дає збій».

Важливим питанням геопоетики є також проблема співвідношення простору (місця) і літератури, письменника, адже кожен автор пов'язаний із тим чи іншим місцем – місцем свого народження, перебування, звернення до подій, що там відбувалися.

Кристина Лятавець вже у самій назві свого дослідження про збірку Анджея Стасюка («Dukla – omfalos i miejsce peryferyjne») дає зрозуміти, про що

буде мова. Омфал (омфалос) – священний камінь. Найвідоміший камінь знаходився у Дельфах і символізував центр Землі (Пуп Землі). Сам автор у своїй книзі вживає таке ж окреслення: «I wtedy Dukla staje się centrum świata, omfalos uniwersum – rzecz, w której zaczynają się wszystkie rzeczy, rdzeń, na który niszczą się kolejne warstwy ruchomych zdarzeń, nieodwracalnie zmienionych w nieruchome fikcje...».

Географічна назва Дукля зустрічається дуже рідко, оскільки окрім Дуклі Стасюка існує лише кілька поселень з такою ж або схожою назвою (Дукляни). У словнику «дукля» означає «мала свердловина, створена з метою пошуку покладів». У книзі Анджея Стасюка Дукля стає свердловиною, що відкриває себе і світ для глибшого пізнання. Сама оповідь про місто складається зі спогадів, з історій не однієї подорожі до Дуклі, хоча у читача безперечно складається враження, що все відбувається тут і тепер, що між цими розповідями навіть і не могло бути жодного часового проміжку. Стасюк створює особливу атмосферу прикордонного світу – це не просто географічний простір, а символічна зона зустрічі минулого і теперішнього, Заходу і Сходу. Дукля – це більше, ніж просто місто, це місце пам'яті, яке живе власним життям у свідомості автора.

Наратор завжди повертається до Дуклі, аби оглядати її в різних порах року і під різним освітленням. Як тільки він починає думати про себе, вона завжди з'являється в його уяві, ніби своєрідне нагадування. Цей надзвичайний, особливий зв'язок між людиною і простором створює цілковиту гармонію.

Назва «Дукля» у тексті книги з'являється близько п'ятдесяти разів. Цими постійними повторами наратор ніби хоче розширити цей простір хоча б у своїх описах, оскільки в реальності це зробити неможливо. В кожній згадці, в кожному реченні про Дуклю відчувається несамоविта любов до цього місця і несамоविтий зв'язок із цим місцем: «Pachniało Duklą i ojczyzną». І тут також з'являється мотив «малої вітчизни». В літературі цей мотив розуміють як місце дитинства або вкорінення, приватну батьківщину, магічне місце. Це не лише географічне поняття – воно більше пов'язане з натурою самої людини. І ця

«мала вітчизна» у свідомості людей часто починає функціонувати як *axis mundi* (з латинської: вісь світу), тобто центр світу. Дукля насправді стає центром Землі, сукупністю чогось надзвичайного, можливо навіть порятунком.

**Висновки./Conclusions.** Підсумовуючи сказане, варто наголосити, що Анджей Стасюк у «Дуклі» створює новий тип літературного простору – простору, в якому поєднуються особисте й універсальне, де дорога стає метафорою буття, а спостереження за природою чи архітектурою – актом філософського осягнення світу. Геопоетичні координати, виявлені в тексті, – це не лише описані пункти на мапі, а глибокі внутрішні вектори, що дозволяють людині визначити своє місце у світі – як фізично, так і духовно. Таким чином, Дукля є прикладом геопоетичного письма, де подорож, простір і пам'ять формують унікальний наратив, що виходить за межі традиційного опису місць і стає способом осмислення реальності.

# POLITICAL SCIENCES

## ПОЛІТИКА ЛІГИ АРАБСЬКИХ ДЕРЖАВ ВІДНОСНО СИРІЇ

**Побле Дмитро Костянтинович**

старший викладач

ORCID-ID: [orcid.org/0000-0001-5898-3343](https://orcid.org/0000-0001-5898-3343)

**Циберман Анастасія Володимирівна**

студентка 4 курсу

кафедра міжнародних відносин

факультет міжнародних відносин, політології та соціології

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

місто Одеса, Україна

**Вступ/Introduction.** Тема «Політика Ліги арабських держав відносно Сирії» була достатньо відстежено та досліджено у багатьох вітчизняних та іноземних авторів, але окремого наукового напрямку не було. Вважаючи те, що Сирія повернулась до складу Ліги арабських держав після дванадцятирічної перерви та зміни правлячого режиму на тлі розгортання регіональних конфліктів на Близькому Сході із більшою напруженістю, сучасна наукова та політична думка потребує детального аналізу цієї теми. Розуміння позицій Ліги арабських держав стосовно Сирії має важливе значення для формулювання політичної стратегії України, врегулювання регіональних конфліктів, збройних агресій, воєнних проблем, а також дипломатичних ініціатив українських політиків у відносинах з країнами Близького Сходу.

**Мета роботи/Aim.** Відстеження трансформації політики Ліги арабських держав відносно Сирії, починаючи з подій арабської весни скрізь до повалення режиму Башара Асада.

**Матеріали і методи/Materials and methods.** Ліга арабських держав – це провідна регіональна організація арабських країн Південно-Західної Азії,



Північної і Північно-Східної Африки, яка була створена у Каїрі 22 березня 1945 р. Сирія є однією із семи країн-засновниць ЛАД. Наразі організація нараховує двадцять дві держави, кожна з яких зобов'язується підтримувати та координувати відносини між собою задля вирішення загальних питань у сфері політики, економіки, культури. Дотримання безпеки, врегулювання суперечок, обговорення питань, що мають загальний інтерес, а також вирішення протиріч мирним шляхом залишаються головними завданнями Ліги арабських держав. У світлі практичного досвіду виявляється, що не всі країни спроможні дотримуватися вищезазначених універсальних норм. Це призводить до послаблення їхнього авторитету, а також порушує довіру у світовій спільноті. Сирія, яка в 2011 році під керівництвом тоталітарного режиму Башара Асада вийшла із Ліги арабських держав, є ілюстрацією країни, що втратила підтримку міжнародного співтовариства.

Громадянська війна у Сирії стала і досить продовжується осередком збройного протистояння на Близькому Сході. Саме конфлікт розпочався у березні 2011 р. під час подій Арабської весни і триває донині. Революційні події Арабської весни спочатку дали надію на демократичні перетворення та модернізацію регіону своїм масовим характером та широкою соціальною базою. У той же час, ситуація в Сирії підкреслила складні політичні, етнічні та релігійні реалії, що мають серйозні наслідки для регіональної та міжнародної безпеки. Для Сирії Арабська весна стала каталізатором процесів, що призвели до соціального вибуху на тлі проблем, які накопичувалися протягом багатьох років. Основними вимогами, що висувалися протестувальниками на початку Арабської весни, мали виключно соціально-економічний характер та були пов'язані із низьким рівнем економічного розвитку та життя населення, міжрелігійними та міжетнічними протиріччями. Втім, вже пізніше протести почали набувати політичний характер, вимагаючи зміни влади, пом'якшення режиму правління, проведення прозорих виборів та боротьби з корупцією [1].

Сирія стала однією з країн, яка опинилася у центрі конфлікту між інтересами двох держав: Саудівської Аравії та Ірану. Це пояснюється тим, що

більшість населення Сирії складають араби-суніти, але при владі у цій країні вже десятиліття перебували представники клану Асадів, які за релігією є алавітами, що вважаються відгалуженням шіїзму. Уряд Сирії контролювався сім'єю аль-Асада вже більше ніж п'ятдесят років. Хафез аль-Асад, батько Башара, заявив про абсолютну владу в 1970 році після того, як здійснив військовий переворот, ліквідувавши своїх опонентів та інших можливих можновладців. Відтоді велика частина державного апарату та економічного життя контролювалася різними членами родини. До 2000 р. він очолював Сирію залізною рукою, придушуючи повстання силою та залишивши насильницьку спадщину своєму синові Башару Асаду [9].

Прийшовши до влади, Башар пообіцяв народу Сирії реформи. Він знищив і приватизував державні монополії, але переваги були зосереджені серед тих, хто мав тісні зв'язки з режимом, тоді як припинення субсидій і граничних цін завдало шкоди селянам і міським робітникам. Рекордна посуха з 2006 по 2010 роки загострила соціально-економічні проблеми. Основними причинами повстання у Сирії стали жадібність і корумпованість чиновників, а також закритість і «законсервованість» політичної системи, що виключає перспективи будь-яких конструктивних реформ чи трансформацій. Ускладнення ситуації відбулось ще й внаслідок того, що велику частку населення Сирійської Арабської Республіки до 2011 р. складали молоді люди, які з одного боку, дуже важко переживають безробіття та відсутність перспектив, а з іншого – мають значний протестний потенціал. Економічна деградація Сирії та відсутність перспектив для змін через авторитарний режим Асада призвели до тривалого порушення основних прав людини, тісно пов'язаних із соціальними свободами та гарантіями. Оскільки забезпечення прав людини є, по-перше, універсальною цінністю, а по-друге, обов'язковою умовою будь-якої ефективної соціальної модернізації, Сирія була приречена на економічну стагнацію та зростання протестувального духу [2].

16 листопада 2011 р. за підтримки 18 зі своїх 22 членів Ліга арабських держав Сирійську республіку було виключено з організації та накладено

санкції. Але дії Ліги арабських держав мало вповільнили кровопролиття, адже у 2012 році режим Асада застосував хімічну зброю проти цивільного населення. Він скинув газ зарин на передмістя Гути в Дамаску, убивши 1400 чоловіків, жінок і дітей. Режим також використовував газоподібний хлор, який, як і зарин, заборонений у всьому світі. Асад здійснив облогу міст, які утримує опозиція, відрізаючи їх від їжі, води, ліків та електрики. Його тактика включає напади на навчальні заклади та медичні установи і часто перешкоджає доступу до опозиційних районів для гуманітарної допомоги з боку міжнародних організацій. Громадянська війна породила незліченні повідомлення про тортури та позасудові вбивства [7].

Після більш ніж десятиліття ізоляції країни, Ліга арабських держав змінила курс і вирішила відновити членство Сирійської Республіки в організації. Це відбулося 7 травня 2023 р. у Каїрі. І це незважаючи на те, що сирійський режим вчинив численні воєнні злочини та злочини проти людяності та, що сирійська війна спричинила загибель понад 600 000 людей, а також втечу 13 мільйонів сирійців, які стали переміщеними особами або біженцями [4].

Це стало кульмінацією багаторічної кампанії лідерів арабських країн з відновлення контактів з президентом Сирії Башаром Асадом, які сподівались, що перспектива нормалізації відносин буде більш ефективною, ніж запровадження санкцій. Розуміючи сирійську кризу як арабську проблему, близькосхідні держави були сповнені рішучості продовжувати арабські стратегії для подолання дестабілізуючого впливу сирійського конфлікту на регіон. За словами аналітиків, вони сподівались, що, пом'якшивши конфлікт, вони зможуть розпочати боротьбу з накроторгівлею, кризою біженців, безпекою кордону та поширенням впливу Ірану [6].

Повернення Сирії до Ліги арабських держав було також мотивоване бажанням обмежити вплив Ірану у регіоні. Переймаючись, що Сирія на той період могла стати повністю залежною від Ірану, ЛАД прийняла прагматичний підхід, спрямований на реінтеграцію Дамаска замість його ізоляції, адже для Ірану Сирія була стратегічно важливою країною. Режим Асада був єдиним

союзником Тегерана в арабському світі.

Незважаючи на те, що Ісламська Республіка піддається жорстким економічним санкціям через свої ядерні амбіції, вона витратила величезні фінансові, політичні та військові зусилля для того, щоб допомогти Асаду залишитися на чолі сирійської держави. Даний факт пояснюється тим, що саме завдяки збереженню алавітського (шиїтського) керівного режиму в Сирії, Іран мав можливість протистояти посиленню сунітських держав, насамперед – Саудівської Аравії [10].

Від Сирії давно очікували повернення до Ліги арабських держав. В останні роки кілька арабських країн почали нормалізувати свої відносини з режимом Асада. Зокрема, першими це зробили Об'єднані Арабські Емірати, коли у грудні 2018 р. вони знову відкрили своє посольство в Дамаску. Після цього ОАЕ продовжили розвивати відносини з Сирією, але американський «Закон про захист цивільних осіб у Сирії 2019 р.» (Закон Цезаря) завадив ОАЕ повністю покращити свої економічні зв'язки з Сирією в тому обсязі, в якому вони хотіли. Громадська війна у Сирії продовжувалася, незважаючи на повернення членства країни у Лізі скрізь до 8 грудня 2024 року, коли сирійська опозиція після довгих років кровопролитного протистояння увійшла до Дамаска і проголосила падіння режиму Башара Асада.

**Результати та обговорення/Results and discussion.** Сирія була виключена з Ліги арабських держав під час правління Башара Асада через його жорстоке придушення демократичних протестів у 2011 році, які поступово переросли в громадянську війну.

Сирія після багатьох років регіональної ізоляції була знову прийнята до організації у 2023 році, все ще залишаючись під керівництвом Асада. Але режим колишнього президента впав у грудні від рук повстанських сил на чолі з Хаят Тахрір аш-Шамом під керівництвом Ахмада Аль-Шари. Башар Аль-Асад втік до Москви, а в Сирії було створено перехідний уряд. З цього часу регіональні і світові держави прийняли рішення відновити відносини з

Дамаском, та його нове керівництво взяло участь в міжнародних конференціях високого рівня. Саміт Ліги арабських держав у Каїрі, завершився 4 березня цього року єдиною позицією щодо реконструкції Гази, схваливши план Єгипту з відновлення анклаву на суму 53 мільярди доларів, відкинувши при цьому будь-які пропозиції, які передбачають переміщення палестинців. Лідери арабського регіону зібралися разом, щоб протистояти пропозиції президента США Дональда Трампа про те, що палестинців слід витіснити з Гази, щоб її можна було відродити як керовану США «Рив'єру Близького Сходу». У саміті взяли участь два помітні новачки: тимчасовий президент Сирії Ахмед аш-Шараа на тлі повного повернення Сирії до арабської дипломатичної структури та президент Лівану Джозеф Аун, який відвідав свій перший регіональний саміт з моменту вступу на посаду в січні [8].

### **Висновки/Conclusions.**

Розглянувши динаміку розвитку проблеми з року виключення Сирійської республіки з Ліги арабських держав та до моменту її включення з організації, а також подальші події змни режиму Асада, можна зробити висновок, що ця арабська регіональна організація вирішила змінити свій курс у відношенні до Сирії після більш між десятирічної ізоляції країни на користь нормалізації відносин, що, на їхню думку, є більш ефективним, аніж запровадження санкцій.

У нормалізації відносин Сирії з арабськими країнами провідну роль відіграла Саудівська Аравія, яка виявила готовність до співпраці з режимом Асада, використавши свій вплив як лідера арабського та ісламського світу, аби інші країни Ліги не перешкоджали поверненню Сирії до організації. Незважаючи на те, що багато регіональних проблем, спричинених громадянською війною, все ще залишаються невирішеними, поступове відновлення зв'язків Сирії з іншими країнами, особливо після падіння режиму клана Асадів є найкращим варіантом, на думку організації. Це надає можливість пом'якшити тиск санкцій з боку західних країн і відкриває шлях до відновлення держави.

Результат політичного курсу Сирії залежить як від регіональної геополітики, так і від політичної кмітливості Ахмеда аш-Шараа у врегулюванні внутрішніх розколів країни та зовнішньої геополітики.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ/REFERENCES

1. Булін, А. (2023). Нова нормалізація на Близькому Сході: що криється за розрядкою між саудівським та іранським блоками? *Аналітичний центр ADASTRA*. Взято з <https://adastra.org.ua/blog/nova-normalizaciya-na-blizkomu-shodi-sho-kriyetsya-za-rozryadkoyu-mizh-sauidivskim-ta-iranskim-blokami>.
2. Ветринський, І.М. (2019). Передумови та особливості сучасної сирійської кризи: ціннісний аспект. Ціннісний вимір розвитку цивілізацій і глобалізація : збірник наукових праць / за заг. ред. О. В. Зернецької. с. 122-135.
3. Патока, М. (2024, грудень 17). Падіння Асада: як повстанці змінили Сирію і що чекає країну далі. *Media Свідомі/ Аналітика*. URL: <https://svidomi.in.ua/page/padinnia-asada-iak-povstantsi-zminyly-syriiu-i-shcho-chekaie-krainu-dali>
4. Álvarez-Ossorio Alvariño, A. (2023). Syria and the Arab League: A Reconciliation Foretold. European Institute of the Meditaranian.URL: <https://www.iemed.org/publication/syria-and-the-arab-league-a-reconciliation-foretold>
5. Benoit Faucon, B., Said, S. (2025, Jan.10). Arab States Race Turkey for Influence in New Syria. *The Wall Street Journal*. URL: <https://mil.in.ua/uk/blogs/arabski-derzhavy-zmagayutsya-z-turechchynoyu-za-vplyv-u-novij-syriyi/>
6. Cafiero, G. (2024). Why Syria is So Silent About Hamas. Stimson Center/Middle East & North Africa. URL: <https://www.stimson.org/2024/why-syria-is-so-silent-about-hamas>
7. Green, M. (2023). Syria and the Arab League. *Wilson Center*. URL: [https://www.wilsoncenter.org/blog-post/syria-and-arab-league\](https://www.wilsoncenter.org/blog-post/syria-and-arab-league)
8. Ghanem, V. (2025). Arab League debuts for new Lebanon and Syria leaders reflect profound regional shift. *The National/News MENA*. URL: <https://www.thenationalnews.com/news/mena/2025/03/05/arab-league-debuts-for->

new-lebanon-and-syria-leaders-reflect-profound-regional-shift

9. Laub, Z., Maizland, K., Master, J.(2024, December 20). Syria's Civil War: The Descent Into Horror. Council on Foreign Relations. URL: <https://www.cfr.org/article/syrias-civil-war>

10. Sadjadpour, K. (2014). Iran: Syria's Lone Regional Ally. *Carnegie Endowment for International Peace*. URL: <https://carnegieendowment.org/2014/06/09/iran-syria-s-lone-regional-ally-pub-5583>

**ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО У ДОРОЖНЬОМУ  
БУДІВНИЦТВІ ЯК ЕЛЕМЕНТ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОГО  
МЕХАНІЗМУ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ**

**Середа Юрій Васильович**

аспірант кафедри публічного управління та адміністрування,  
Факультету економіки та бізнес-адміністрування  
Державний університет «Київський авіаційний інститут», Україна

**Вступ.** У сучасних умовах реформування державного управління та модернізації транспортної інфраструктури України особливого значення набуває запровадження ефективних механізмів взаємодії держави з приватним сектором. Одним із ключових інструментів фінансово-економічного механізму державного управління дорожнім будівництвом виступає державно-приватне партнерство (ДПП), яке дозволяє поєднати інтереси публічної влади та бізнесу з метою підвищення якості дорожніх послуг, ефективного використання ресурсів та прискорення темпів розвитку дорожньої мережі.

**Ціль роботи.** Метою даної роботи є виокремлення та систематизація наукових засад дослідження державно-приватного партнерства як елемента фінансово-економічного механізму державного управління дорожнім будівництвом, а також розкриття його змісту з урахуванням актуальних викликів.

**Матеріали та методи.** Методологічною основою дослідження слугували загальнонаукові та спеціальні методи: аналіз, синтез, індукція, дедукція, системно-структурний та порівняльно-правовий підхід.

**Результати та обговорення.** Фінансово-економічний механізм державного управління передбачає наявність таких компонентів, як бюджетне планування, податкове регулювання, інвестування, кредитування, субсидування та інші інструменти фінансового впливу. ДПП у цьому контексті розглядається як форма співпраці, при якій держава залучає приватний капітал до реалізації



суспільно значущих інфраструктурних проєктів на основі договірних умов. Це дозволяє не лише зменшити навантаження на державний бюджет, а й підвищити ефективність управлінських процесів завдяки використанню досвіду, інновацій та гнучкості приватного сектору.

Чинне законодавство визначає державно-приватне партнерство як співробітництво між державою, територіальними громадами в особі відповідних державних органів, та юридичними особами, крім державних та комунальних підприємств, установ, організацій (приватних партнерів), що здійснюється на основі договору в порядку, встановленому законодавчими актами, та відповідає ознакам державно-приватного партнерства. У сфері дорожнього будівництва ДПП передбачає будівництво та/або експлуатацію автострад, доріг, мостів, шляхових естакад та тунелів [1]. Окрім Закону «Про державно-приватне партнерство», прийнято низку спеціальних підзаконних актів, що регламентують порядок підготовки, відбору та реалізації ДПП-проєктів.

Україна наразі планує кілька пілотних проєктів у сфері ДПП, зокрема щодо будівництва та обслуговування доріг державного значення. Особливої актуальності набувають концесійні угоди, які дозволяють приватному інвестору будувати, експлуатувати та обслуговувати дороги загального користування за умов повернення інвестицій через механізм платного проїзду або державних компенсацій.

Питання державно-приватного партнерства у будівництві розглядалися низкою науковців, що досліджують публічне адміністрування, економіку, транспортну політику та інфраструктурний розвиток. Однак, слід зазначити, що застосування державно-приватного партнерства у дорожньому будівництві на даному етапі розвитку України є мінімальним, хоча переваги від застосування ДПП у світі є очевидними.

Українські дослідники переважно схиляються до того, що ДПП є прогресивним інструментом для реалізації інфраструктурних проєктів. Так, Н. Ментух підкреслює, що ефективне використання механізму ДПП може

сприяти розвитку інфраструктури країни за рахунок економії бюджетних коштів, підвищення ефективності проєктування та збільшення інвестицій. [2, с. 106]

Є. Матвійшин та Ю.Вершигора розглядають механізм ДПП як один з ефективних інструментів для відновлення держави в післявоєнний період та підкреслюють важливість залучення приватних інвестицій для відновлення інфраструктури, зокрема доріг, а також необхідність удосконалення законодавства для забезпечення прозорості дій у межах ДПП. [3, с. 33]

М. Пророчук досліджує інституційне середовище для реалізації ДПП в Україні. Він проводить SWOT-аналіз проєктів ДПП у сфері інфраструктури та наголошує на необхідності покращення нормативно-правової бази для ефективної реалізації політики ДПП. [4, с. 31-34]

Незважаючи на позитивні сторони у застосуванні ДПП під час будівництва доріг, варто звернути увагу і на недоліки. М. Негрич, В. Вашкевич, О. Ткаченко та О. Кучмієв у своєму дослідженні зазначають, що негативні тенденції почали проявлятися ще до повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну. Так, у 2021 році було реалізовано лише 16% угод ДПП, стільки ж – розірвано, а решта – не реалізовано. У 2023 році в процесі реалізації перебувало 22 проєкти ДПП. На думку авторів, невиконання ДПП соціально значущої угоди завдасть шкоди суспільству та навіть національній безпеці [5, с. 31].

Т. Лозинська, Н. Бірченко, А. Піскун, В. Денгуб присвятили свою працю аналізу викликів, динаміки та перспектив розвитку проєктів ДПП в Україні в контексті післявоєнного відновлення та реконструкції інфраструктури. На тлі масштабних економічних втрат, спричинених повномасштабним вторгненням рф, обґрунтовується стратегічна необхідність перезапуску моделі ДПП як ключового елементу мобілізації зовнішніх і приватних інвестицій для оновлення інфраструктури. Особлива увага приділяється прикладам успішної реалізації ДПП у Сербії та Хорватії після завершення воєнних конфліктів. Один із ключових висновків полягає в надзвичайно низькому рівні залучення ДПП у

транспортну інфраструктуру – лише 1,96% загального фінансування галузі. Авторки закликають до переосмислення ідеології ДПП: від домінування принципу “Value for Money” до цінностей “Value for People” та “Value for Sustainable Reconstruction” [6].

У світовій практиці ДПП є поширеним інструментом модернізації дорожньої інфраструктури. У країнах ЄС, США, Канаді, Австралії та Китаї партнерство держави з приватними компаніями дозволило реалізувати масштабні транспортні проєкти із залученням інноваційних технологій, оптимізацією витрат та покращенням якості послуг.

Досвід країн ЄС свідчить, що ефективне управління дорожнім будівництвом базується на таких принципах як децентралізація управління дорожніми фондами, прозоре фінансування та залучення приватного капіталу через механізми державно-приватного партнерства, стандартизація процесів проєктування та будівництва за європейськими нормами та екологічна стійкість інфраструктурних проєктів.

Н. Оленцевич та О. Ковальова у своїй праці аналізують практику реалізації ДПП у Великобританії, Франції, США та Нідерландах. Вони пропонують рекомендації щодо впровадження ДПП в Україні, зокрема в сфері дорожнього будівництва, з урахуванням міжнародного досвіду, звертаючи увагу на тому, що ефективний розвиток державно-приватного партнерства в Україні у довгостроковій перспективі можливий за умови створення центру ДПП і подальшої розробки законодавчої бази його функціонування на національному і регіональному рівнях [7].

Дослідниці з Індонезії Е. Стіляна та Д. Кінанті зазначають про наявність позитивної динаміки в дослідженнях ДПП у транспортній сфері за період з 2000 по 2020 роки, пік якої припадає на 2015 рік. Авторки вважають, що успішна реалізація ДПП залежить від зрілості правової бази, прозорого розподілу ризиків, чітких механізмів управління та сильних інституцій. Значна частина досліджених публікацій походить із країн, які мають значний досвід у впровадженні ДПП – США, Іспанії, Великої Британії, Австралії. [8].

Індійські вчені С. Віджаябану та Т. Вігнеш вказують, що ДПП є інструментом швидкої реалізації проектів без надмірного бюджетного навантаження на державу. Автори виокремили шість ключових факторів успіху: правові та ризикові критерії, пріоритетність проекту, технічна експертиза, вдосконалення проектного середовища, економічні чинники та усвідомлення проекту (проектна обізнаність). Ключовими умовами для успіху ДПП вважаються: прозора нормативно-правова база, здатність держави до надання гарантій, технічна готовність приватного партнера, наявність стабільного макроекономічного середовища, ефективний розподіл ризиків, а також участь усіх зацікавлених сторін на етапі планування. Надзвичайну увагу приділено факторам взаємодії, комунікації та довіри між учасниками. Оцінка проектного середовища, зокрема позитивного ставлення до ДПП, продемонструвала найвищий рейтинг серед усіх чинників. Особливої уваги заслуговує концепція SPV (Special Purpose Vehicle), що використовується як правова структура для управління ДПП проектами. Автори зазначають, що така структура сприяє незалежності прийняття рішень і підвищенню ефективності реалізації інфраструктурних ініціатив [9].

Бібліометричний аналіз 734 наукових статей, присвячених ДПП у проектах дорожньої інфраструктури за період з 1993 по 2022 роки свідчить про зростаючий інтерес до теми ДПП, особливо після глобальної фінансової кризи 2008 року [10].

Зважаючи на необхідність прискорення відбудови та розвитку дорожньої мережі після руйнувань, спричинених військовою агресією, розширення механізмів ДПП є стратегічно важливим завданням. Це потребує удосконалення нормативної бази, створення сприятливого інвестиційного клімату, запровадження прозорих процедур відбору партнерів та посилення інституційної спроможності органів державної влади до управління складними інфраструктурними проектами.

Таким чином, державно-приватне партнерство в дорожньому будівництві слід розглядати як необхідний і перспективний напрям модернізації

фінансово-економічного механізму управління, що поєднує економічну доцільність, соціальну значущість та стратегічну візію розвитку транспортної системи країни.

На думку автора, для найбільш ефективного застосування механізму ДПП необхідно вдосконалити нормативно-правову базу та створити сприятливі умови для реалізації ДПП, зокрема в дорожньому будівництві. Важливо чітко визначити та розподілити ризики між державою та приватним партнером для забезпечення ефективності проектів. Необхідно чітко розуміти, що залучення приватних інвестицій є ключовим для реалізації масштабних інфраструктурних проектів, особливо в умовах обмежених державних ресурсів. Відтак, для забезпечення контролю ресурсів, прозорості та ефективності слід запровадити механізми контролю та моніторингу реалізації ДПП.

**Висновки.** У контексті європейської інтеграції України особливо важливим є використання ДПП як складової фінансово-економічного механізму державного управління дорожнім будівництвом, яке вже досить довго та ефективно використовується у розвинених країнах. Для цього необхідно вдосконалити нормативно-правову базу, запровадити механізми моніторингу та контролю реалізації проектів ДПП та стимулювати застосування ДПП з метою отримання доріг європейської якості із залученням коштів приватних партнерів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про державно-приватне партнерство. Закон України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2010, № 40, ст.524.
2. Ментух Н. Правова природа державно-приватного партнерства у сфері будівництва та експлуатації транспортних шляхів в Україні. *Актуальні проблеми правознавства*. 1 (37)/2024. С.104-109.
3. Матвіїшин Є. Г. Вершигора Ю. З. Перспективи використання державно-приватного партнерства для відбудови України у повоєнний період. *Демократичне врядування*. Вип. 2 (30). 2022, С.29-43.
4. Prorochuk, M. (2021). Institutional analysis of the practice of application

of public-private partnership in the field of infrastructure of Ukraine. *Public Administration and Law Review*, (1), 21–35. <https://doi.org/10.36690/2674-5216-2021-1-36>

5. M. Negrych, V. Vashkevych, O. Tkachenko, O. Kuchmieiev «Management of Public-Private Partnership Projects in the Field of Capital Construction». *Economics Ecology Socium*. Vol. 8 No.1, 2024. pp. 27-39.

6. T. Lozynska, N. Birchenko A. Piskun, V. Dengub. Investment and infrastructure development projects in public–private partnerships in Ukraine. *Economics Ecology Socium*. Vol. 8 No.4, 2024.

7. Оленцевич, Н. В. Державно-приватне партнерство у розвинених країнах світу: досвід для України. Н. В. Оленцевич, О. В. Ковальова. *Економічний аналіз* : зб. наук. праць. Тернопільський національний економічний університет; редкол.: В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2014. – Том 15. – № 1. – С. 134-143.

8. Evi Steelyana, Dhea Kinanti. (2023). Public Private Partnership in Transportation Infrastructure: A Review on Toll Road Development. *Web of Conferences* 388, 01017. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338801017>

9. Vijayabanu C., Vignesh T. (2018) Critical factors determining the success of public-private partnership in construction projects: An Indian Context. *Journal of modern project management*. pp. 24-39. <https://doi.org/10.19255/JMPM01503>.

10. Esperilla-Niño-de-Guzmán, Y.Y.; Baeza-Muñoz, M.d.l.Á.; Gálvez-Sánchez, F.J.; Molina-Moreno, V. Public–Private Partnership (PPP) in Road Infrastructure Projects: A Review of Evolution, Approaches, and Prospects. *Sustainability* 2024, 16, 1430. <https://doi.org/10.3390/su16041430>.

# PHILOLOGICAL SCIENCES

## COGNITIVE BENEFITS OF BILINGUALISM: INSIGHTS FROM KAZAKH- ENGLISH SPEAKING STUDENTS

**Burlen Zhanat**

Student at

E. A. Buketov Karaganda University

**Abstract.** Language policy, undoubtedly, will always be of interest to researchers because we live in modern realities, which form language challenges and the solution of these challenges directly affects the socio-economic well-being of people from different countries, including Kazakhstan. It is obvious that language policy, first of all, is formed by the state and, unfortunately, in many countries of the world there are no citizens absolutely satisfied with it due to various reasons. Researchers have shown that bilinguals can concentrate attention and switch between tasks better than a person who is a native speaker of one language, due to the ability of bilinguals to utilize the psychological foundations of thinking from different cultures. The purpose of this article is to investigate the cognitive benefits of bilingualism in Kazakh-English students, and to determine the impact of bilingualism on cognitive development.

**Key words:** Bilingualism, cognitive functions, bilingualism, cognition, executive functions, linguistic competence.

In today's multicultural world, especially in the context of Kazakhstan, bilingualism occupies a key position as a sociocultural phenomenon influencing human cognitive development. The appeal to this topic is conditioned by the need to understand the relationship between the mastery of several languages and the development of executive functions of the brain, creativity and cognitive flexibility. In general, it is obvious that polylingualism could not develop in Kazakhstan at such

a level as bilingualism, if only for the reason that the practice of bilingualism has been developing for almost a hundred years. This situation can be explained by the theory of strong connection, from sociolinguistics, where key agents of speech having more connections with other participants of the network regulate the use of language in the network and ensure its dominance. Such networks are resistant to language innovations.

In modern Kazakhstan there is polylinguism, generated by the polyethnicity of the population of Kazakhstan, and a special type of polylinguism – Kazakh-English and English-Kazakh bilingualism. Bilingualism means the possession of native language and language of another nation at a level sufficient for communication with representatives of this nation. Bilingualism existing in Kazakhstan is defined as ethnic bilingualism. To comprehend the linguistic landscape of Kazakhstan, we should rely on a number of basic ideas and key concepts of sociolinguistics:

1. The division of coordinative and subordinative types of bilingualism is essential. In the situation of coordinative, or «pure» bilingualism, a bilingual student speaks the languages equally freely, uses both languages. There is no significant interference and errors in speech activity in any of the two languages. In coordinative bilingualism we can talk about the coexistence of two language codes. This is described by relying on the terms first language L1 and second language L2. The first language (L1) is the language in which the bilingual's linguistic competence is higher, it may be the language learned first or more functionally significant. The second language (L2) is the one in which the bilingual shows lower communicative competence.

2. To characterize the bilingual situation, researchers rely on the key sociolinguistic concept of «dominant language». The dominant language is one of the languages used in bilingualism with maximum functional load in most spheres of communication, professional activity, and education. The dominant language is not identical to the concept of mother tongue, it may or may not coincide with it. The dominant language often acts as a language of interethnic communication.

3. According to the volume and social significance in society, mass, group and



individual types of bilingualism are divided. «Exoglossy of the language situation in modern Kazakhstan is characterized by linguistic diversity due to the uniqueness of the ethnic composition of the republic's population. At the same time, the peculiarity of the linguistic situation in Kazakhstan is created not so much by the total and variegated linguistic polyphony as by the co-functioning in a single communicative space of two demographically and communicatively powerful partner languages – Kazakh and English».

Bilingual students who have better target language control skills also show better cognitive control in tests of planning, fluency, and inhibition. Bilingualism cannot be considered separately from cognitive control mechanisms. In artificial bilingualism, language learning is sequential: the early stage of learning takes place in the mother tongue, and the integration of a second language begins when a sufficient level of development of thinking and language skills is reached, when there is a system of certain language experiences based on the mother tongue and used as a base for learning new languages [1]. Thus, the second language is learned analytically by comparing and contrasting it with the mother tongue. The role of the university in this case is quite great: in the process of learning, the learner learns the skills of correct use of languages, gets the opportunity to compare them, which is of great importance (provided the motivation is positive).

Studies by V. Marian, A. Shook show that bilinguals often outperform monolinguals in executive brain functions such as planning, attention, task switching, and problem solving [2]. These functions are part of the frontal cortex of the brain, which is responsible for higher cognitive processes. D. Byrd research on the effects of bilingualism on students' cognitive functions represents a significant contribution to understanding how multilingualism affects the brain [3]. V. Valian found that bilinguals have an improved ability to monitor the environment and respond faster to changes, indicating enhanced executive functions including attention control, cognitive flexibility, and working memory. Bilinguals perform better than monolinguals, especially in tasks involving attention control and cognitive flexibility [4]. These results suggest that multilingualism trains executive functions of the brain,

contributing to the development of higher cognitive abilities.

In addition, L. M. Carranza study emphasized that bilingualism may protect the brain from age-related cognitive decline, as bilinguals performed better in executive functions even in old age [5]. These results support the idea that bilingualism is not just a language skill, but a powerful contributor to cognitive development and brain protection against aging. Three main factors can be identified, the dynamics of which give an indication of the productivity of this process:

- the implementation of activities within the framework of international educational projects and programs. Implementation of international scientific and educational projects by universities creates an additional opportunity for students and teachers to establish cooperation in such aspects as professional development, internships, exchange of scientific and professional information. The importance of such projects within the state is formed by increasing the potential of higher education as a basic factor of human development. In Kazakhstan, most of the projects are implemented through the European Union's ERASMUS program and the Jean Monnet program, as well as through the implementation of joint and double-diploma educational programs. All this is the basis for the development of cognitive functions.

- export of educational services. The main directions of export of educational services of higher education institutions are the establishment of branches abroad and attracting students. A significant role in the formation of a multilingual environment of educational institutions is played by the attraction of foreign citizens to study in domestic universities and academic mobility. The choice of the language of instruction by foreign students indicates that they are actively assimilated by the Kazakh-English bilingual environment, with little influence on the language landscape of universities. Educational institutions lack a competitive academic component, infrastructure and leisure activities do not meet the expectations of students.

Thus, bilingualism has many positive aspects, especially in a period of increasing globalization: it is an improvement of information opportunities, increased

choice, accessibility in intercultural contacts, increased educational opportunities, etc. Ethnic minorities are characterized by an interesting division of languages: the mother tongue is often used for expressing feelings and for communication, while the majority language is usually used in the official business sphere. The principle of academic mobility allows students to expand their educational opportunities, receive additional education, practical skills in their chosen specialty, and implement plans related to the continuation of their studies. In these conditions, the study of Kazakh and English languages is of particular relevance. With the successful realization of this project we can talk about the possibilities of formation and improvement of a polylingual and multicultural personality, aimed at successful mastering of languages and skills necessary in professional activities and intercultural communication.

These results confirm the theoretical assumptions that bilingualism contributes to the development of metacognitive skills of setting and solving non-standard tasks, and increases the efficiency of cognitive processes due to the need to manage two language systems. In addition, bilingualism contributes to the formation of the universal skill of integrating heterogeneous linguistic concepts, which positively affects the flexibility and scope of thinking. At the same time, the sex-specific analysis showed that early bilingualism has a differential effect on certain cognitive parameters in males and females. There was also a correlation between the level of parental education and test results in bilinguals, which suggests an indirect effect of family factors.

It is known that cognitive functions develop as a result of social factors. Such factors are either the need to communicate in two languages in a bilingual environment (natural bilingualism) or learning (artificial bilingualism). It may seem that social factors completely determine the success of bilingualism. What remains unnoticed is the biological basis of bilingualism, i.e. the biophysical processes occurring directly in the child's nervous system under the influence of the need to communicate in two languages. Otherwise, the situation of dual attitude of Kazakhstani youth will persist, and its development will stretch for an indefinite period of time. It turns out that brain structures that ensure the formation of the first

language should be responsible for the acquisition of the second language. In late bilingualism, neuropsychological and neurophysiological different support of speech processes is due to the maturity of the brain and the formation of new, more complex cognitive operations. Another cognitive difference between bilinguals and monolinguals is related to the interconnection and storage of information in the human brain. For example, bilinguals experience more cognitive difficulties than monolinguals in language use because both languages are active and play an important role in language production and training.

### **REFERENCES:**

1. Vega-Mendoza M. The impact of late, non-balanced bilingualism on cognitive performance // *Cognition*. – 2015. – 137. – 40-46.
2. Marian V., Shook A. The cognitive benefits of being bilingual // *Cerebrum: the Dana forum on brain science*. – 2022. – 4(2). – 13.
3. Byrd D. Cognitive benefits of being bilingual // *Journal of the Washington Academy of Sciences*. – 2022. – 19-30.
4. Valian V. Bilingualism and cognition // *Bilingualism: language and cognition*. – 2015. – 1. – 3-24.
5. Carranza L. M. Cognitive advantages of balanced bilingualism // *Pensamiento Actual*. – 2019. – 9. – 12. – 69-78.

# USING TWO-COMPONENT ECONOMIC TERMINOLOGICAL COLLOCATIONS IN THE PROCESS OF LEARNING ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES

**Chyzhykova Olha,**

PhD of Pedagogical Sciences,

Associate Professor,

Department of International Relations,

State University of Economics and Technology, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-4432-9743>

**Yakusheva Daria,**

Student, Specialty: Finance, Banking and Insurance,

State University of Economics and Technology, Ukraine

**Zhezhela Anastasiia,**

Student, Specialty: Economics,

State University of Economics and Technology, Ukraine

**Abstract.** The research examines the use of economic terminological collocations in the process of learning English for specific purposes. The article focuses on peculiarities and structural features of two-component English terminological phrases. The findings prove that terminological collocations are of great importance in improving foreign language proficiency in specialized discourse.

**Key words:** Collocations, terminological phrase, English for specific purposes, economic terminological collocations.

**Introduction.** Learning collocations significantly contributes to the process of mastering a foreign language. Knowledge of the proper usage of economic collocations plays an essential role in effective acquisition of a foreign language for specific purposes. Moreover, terminological collocations are widely used in languages for specific purposes and are vital for speaking and writing more effectively and accurately. Thus, professional foreign language competence is greatly enhanced by the use of collocations in specialized discourse. Using the right collocations can help improve learners' professional speaking skills and confidence

in business English.

**Review of recent publications.** The problem of collocations in business English has been studied by many researchers, both foreign and domestic. Thus, V. Cigan's research compares the functioning of collocations and their variations in the field of mechanical engineering across three languages: English, German, and Croatian. The author focuses on noun-noun and adjective-noun combinations, with adjective-noun collocations having more variations, and noun-noun collocations showing greater variability. Moreover, M. Ramos, R. Costa, and C. Roche investigated verbal terminological collocations in Portuguese by analyzing a domain-specific corpus, emphasizing the correlation between morphosyntactic analysis and a more concept-oriented approach.

N. Ishchuk and K. Barchuk, in their turn, examine the structure and peculiarities of English economic collocations use, focusing on frequently used patterns. The study by N. Ishchuk and I. Hrachova explores how English economic terminological collocations are translated into Ukrainian, identifying common structural models and translation methods. R. Perkhach and S. Karpa investigate effective tools for analyzing collocations in various languages. However, the issue of two-component economic English collocation in the process of learning English for specific purposes has not yet been fully explored yet.

**Objective of the paper is** to study the structure, main features and usage of two-component English economic terminological collocations.

**Results of the research.** There are different approaches to the definition of collocations. Scientists underlined that “ collocating ” should be analyzed at the conceptual, lexical, syntactic, and pragmatic levels [1]. Collocations refer to how words are combined or form fixed relations in a language [2]. Therefore, these are stable word combinations that serve as fundamental building blocks, formed on the basis of the compatibility between different parts of speech. Collocation is the combination of two words that are habitually and frequently used together, one of which is more prominent and dominant compared to the other word that joins it in order to differentiate its meaning [5]. M. Ramos, R. Costa, and C. Roche defined

collocations as a group of elements, where one of them exerts a morphosyntactic and/or semantic influence over the other components within the collocation [6]. The authors distinguish between polylexical terms and terminological collocations, pointing out that the terminological collocation plays a highly significant role in specialized discourse. However, unlike terms, it is determined not by conceptual criteria, but rather by morphological and syntactic patterns [6]. Another approach defines terminological collocations as terminological units that serve to represent knowledge in specific domains and identify segments of information that correspond to concepts within specialized fields [1]. The author notes that the component that serves as the basis in a terminological collocation is usually a noun or a nominal term, though in many cases both components can be terms [1]. Two component terminological collocations typically comprise a main component, which expresses the core concept, and a subordinate one. The main component is usually a noun or a verb. A distinction is drawn between prepositive (nouns, adjectives, adverbs, gerunds, numerals) and postpositive meanings or attributes [3].

Taking into account the aforementioned findings, this study specifically focuses on collocations with the structures: noun + noun, adjective + noun, participle + noun, and verb + noun. Selected examples of economic terminological collocations in English with these structures are presented below.

**Table 1**

**Two-Component Economic and Finance Terminological Collocations**

| Structural pattern  |                     | Collocations                                                                                                                                                                                 | Examples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Component 1<br>Noun | Component 2<br>Noun | <i>business sector</i><br><br><i>inflation rate</i><br><br><i>budget deficit</i><br><br><i>consumer demand</i><br><br><i>exchange rate</i><br><br><i>tax revenue</i><br><br><i>bank loan</i> | The government introduced tax incentives to support the business sector during the economic crisis.<br>The inflation rate in the country reached 5% last year.<br>The government is seeking ways to reduce the growing budget deficit.<br>High prices led to a significant decline in consumer demand.<br>Fluctuations in the exchange rate can have a major impact on import and export prices.<br>Tax revenue increased as the economy began to recover.<br>A bank loan helped to set them up in business. |
| Adj.                | Noun                | <i>economic</i>                                                                                                                                                                              | Sustainable economic growth is crucial for                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|            |      |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |      | <i>growth</i><br><i>financial</i><br><br><i>institution</i><br><i>industrial</i><br><i>production</i><br><i>commercial</i><br><i>transaction</i><br><br><i>global</i><br><i>economy</i><br><br><i>domestic market</i> | <p>improving living standards.<br/>The loan was approved by a leading financial institution in the country.</p> <p>Industrial production declined sharply due to rising energy costs. All commercial transactions must be recorded and reported to the tax authorities.</p> <p>The war had a significant impact on the global economy, affecting trade and investment.</p> <p>The company is moving from an export-driven approach to a stronger emphasis on the domestic market.</p> |
| Participle | Noun | <i>checking account</i><br><br><i>governing body</i><br><br><i>balanced fund</i><br><br><i>authorized capital</i><br><br><i>advanced</i><br><i>economy</i>                                                            | <p>She transferred her salary directly into her checking account.</p> <p>The stockholders' (shareholders') meeting is the supreme governing body of the corporation.</p> <p>They offer a balanced fund, which is exactly what you are looking for in a firm.</p> <p>The company has an authorized capital of \$3 billion</p> <p>This is characteristic of any advanced economy.</p>                                                                                                   |
| Verb       | Noun | <i>obtain data</i><br><br><i>reduce costs</i><br><br><i>meet deadlines</i><br><br><i>gain profit</i><br><br><i>conduct business</i>                                                                                   | <p>Our survey is being conducted to obtain data for new research.</p> <p>New technologies allow businesses to reduce costs.</p> <p>A carefully organized schedule boosted our productivity and enabled us to meet deadlines.</p> <p>We value our partners and are constantly developing new ways for you to gain profit.</p> <p>After thorough planning, they will conduct business in several regions simultaneously.</p>                                                            |

**Conclusion.** The findings demonstrate that the proper usage of terminological collocation fosters the development of foreign language communicative competence. Two-component structure of terminological collocations in specific-domain language is frequently used and is essential for mastering English for specific purposes. The analysis of noun-noun, adjective-noun, participle-noun and verb-noun terminological economic and finance collocations in English was conducted.

Ultimately, learning and understanding terminological collocations, as well as knowledge of their structure, specific features, principles of their formation, and translation – make a significant contribution to effective professional communication among specialists by ensuring terminological accuracy and precision.



## REFERENCES :

1. Cigan, V. (2018). Terminological collocations and term variation in mechanical engineering discourse *Fluminensia*. No. 2, pp. 91–120. <https://doi.org/10.31820/f.30.2.3>
2. Collocation. Cambridge Dictionary. <https://dictionary.cambridge.org/grammar/british-grammar/collocation/>
3. Ishchuk N., Barchuk K. (2023). Structural features of two-component English economic terminological collocations (based on the book “The Business Ethics” by William H. Shaw). *Collection of scientific papers «SCIENTIA»*. Athens, Hellenic Republic, pp. 144–145.
4. Ishchuk, N., Hrachova, I. (2022). English economic terminological collocations and their translation into Ukrainian. *Linguistic Studies*. Issue 44, pp. 100–107.
5. Perkhach, R., Karpa, S. (2023). Using the Sketch Engine Toolkit to Detect Collocations. *Young Scientist*. № 11 (123), pp. 49-52. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-11-123-30>
6. Ramos, M., Costa, R., Roche, C. (2019). Dealing with specialised co-text in text mining: Verbal terminological collocations. TOTh 2019 | *Terminologie & Ontologie : Théories et Applications*, Costa, Rute; Humbley, John; Kockaert, Hendrik; Roche, Christophe, Le Bourget du Lac, France. [ffhal-02891157](https://hal.science/hal-02891157). <https://hal.science/hal-02891157v1>

# **LOST IN CULTURAL TRANSLATION: CHALLENGES OF INTERPRETING KAZAKH IDIOMS INTO ENGLISH IN EDUCATIONAL CONTEXTS**

**Saken Gulnur**

Student at  
E. A. Buketov Karaganda University

## **Abstract**

In the conditions of the modern flow of life, when the processes of globalization, universal integration and informatization of society are continuously developing, the boundaries of communication between people, countries and different cultures are increasingly expanding. Successful intercultural communication is possible only in the case of overcoming not only the language barrier, but also the cultural-mental barrier between representatives of different cultures. So in translation theory, text modification in translation has different meanings. Some of them fully coincide with its different theoretical characteristics in the process of translation. It is very interesting from a scientific point of view because the topic of intercultural understanding is relevant for those who study in the US. Purpose of the study: to identify the main linguocultural and pedagogical difficulties arising in the translation of Kazakh idioms into English in the educational environment. Object of the study: the process of intercultural communication in the educational context when learning and translating Kazakh idioms into English.

**Key words:** Kazakh idioms, translation, cultural translation, intercultural communication, linguocultural features, interpretation, English language.

Artistic translation is considered an important aspect of cultural communication, which facilitates the exchange of thoughts and emotions between different cultures. With interest in works in foreign languages growing every year, the need for quality translation becomes especially important. Direct translation from Kazakh into English not only opens access to world literature, but also opens new

opportunities for understanding and interpreting cultural contexts. Foreign books, especially in the literary genre, enjoy great interest and popularity among young people. Today, their direct translation into English is beneficial to our society. The process of direct translation of books from Kazakh into English has several major advantages that contribute to a better transfer of content and cultural context. First of all, preserving the original meaning: direct translation allows us to preserve nuances and shades of meaning that may be lost in several translations through intermediate languages.

Direct translation allows to adapt the text more accurately to the peculiarities of the Kazakh language and culture, taking into account its particularly expressive means. Sometimes cultural elements, traditions and customs can be misinterpreted or omitted when translating into another language. For example, lexically identical phraseological phrases, i.e. equivalents, are found in the languages under consideration, for example:

- soul ache // жаны ауру;
- put an eye // көз салу;
- dog knows // ит біле ме;
- to open the mouth // аузын ашу.

For the expression «sweat» in Kazakh language there are two phraseological expressions: «маңдай терін төгу» (literally: sweat pours from the forehead) and «жаны терге түсу» (literally: to shed sweat abundantly). These expressions in both languages have the same meaning «to work hard, to do one's best». The same meaning is inherent in the expression «арқа еті арша, борбай еті борша болу», which means «the meat on the back and thighs to turn into shreds», because he worked until exhaustion. An English-speaking person would say about a master of his craft that he has golden hands, i.e. by their skill, rarity, skillful hands are compared to the equally precious metal - gold. A native Kazakh speaker would say «бармағынан бал тамған» («honey drips from the finger»). It is also possible to say «қолы-қолына жұқпайды» (i.e. «the hand does not touch the hand») about a person who quickly and well does the work. People who are experienced and know their business well are

spoken about in the following way: a kazakh-speaking person will say «қы мүйіз (кici)», i.e. a person with dry horns is a very experienced person, who is difficult to deceive.

There are other variants of describing skill in something: «ағаштан түйін түйеді», i.e. «master of all hands». And if a person is lazy, the Kazakhs will say «шөптің басын да сындырмайды, екі қолы алдына сыймау», which means «will not break even the tip of a straw», «there is nowhere to put his hands», this type of person is described by the people as a person who does not hit his finger, beats a cormorant, bum chases. Different associative thinking and the construction of nationally-oriented associative series are reflected in English in various spheres of human activity, including crafts that go back in the historical past: to beat a drum meant to break a log into pieces, i.e. to do useless work, to do nothing. The presence of a large array of phraseological expressions and paremi, similar in different peoples, speaks about the commonality of spiritual life, the unity of universal values and fundamental principles characteristic of the representatives of different ethnic groups. When comparing the phraseological material of English and Kazakh languages we can find both absolute equivalence, i.e. full coincidence in meaning, imagery and lexical composition, and partial equivalence, i.e. coincidence in meaning and partially in imagery. For example, the expressions «better late than never» in English and «ештен кеш жақсы» in Kazakh are absolute equivalents.

In particular, translation transformation (translation change) refers to the operation of changing various elements of the source text in translation. The concept of transformation (transformation rules, operations, orders), which entered translation theory from generative grammar, originally distinguished four types of transformation rules:

- transposition (interchangeability of components);
- unloading (disconnection of components, deletion, reduction);
- inclusion, replacement (changing the position of components);
- substitution (replacement of components).

In fact, transposition can be regarded as a separate case of transposition, since

the interchangeability of components is their mutual movement in pronunciation. Therefore, the four-part typology of transformation remained in translation theory: addition, omission, displacement, and substitution. Replacement was defined by him as «a change in the position (ordering) of a saddle, a linguistic element in the translated text, compared to the source text». To the elements that can be substituted he referred words, phrases, details of complex sentences and individual sentences in the text.

Pragmatic adaptation in the translation of works of fiction is a complex process that requires high professional competence and a deep understanding of linguistic and cultural nuances. Correctly performed pragmatic adaptation makes it possible to convey the meaning and style of the original in translation, preserves its pragmatic impact and makes the text accessible and interesting for the target audience. Pragmatic adaptation plays an important role in the translation of literary works. The translator should not only translate the words but also preserve the emotional and cultural meaning of the text. The way of generalization of meaning is opposite to the way of differentiation and clarification, as it replaces the particular with the general, species concept with a group concept. When translating from Kazakh into English, this method is used less often than the method of differentiation and specification. The words of these two languages tend to be more abstract, referring to the same meaning.

Various difficulties may arise in the process of direct translation from Kazakh into English - this includes problems ranging from difficulty in determining the meaning of words to misunderstanding the syntactic structure of a sentence. Correct translation of a text requires systematic work consisting of several stages. First of all, it is necessary to read the whole text without resorting to a dictionary. While reading, we may encounter unfamiliar words and phrases. Nevertheless, we try to understand the general content of the text. Based on this initial understanding, we proceed to reread the text. At this point, words and phrases that were initially incomprehensible to us gradually make sense. The reason for this is that the «cultural context» begins to open up: words that are not yet familiar to us are revealed through the meaning

around them. When we read the text a second time, we notice that the incomprehensible points concern only individual words and highly specialized phrases. Only at this point we can turn to a dictionary. In works of fiction, national coloring, author's style, use of stylistic tone and non-alternative vocabulary, semantic depth are vividly expressed.

Stability of word combinations is expressed in observance of the mutual order of phraseological components, and thoroughness of use - in their readiness for use. These relevant properties are common for phraseological expressions of Kazakh and English languages. For example, regular expressions in Kazakh-English: «Көзінің ағы мен қарасы» – «the apple of one's eye»; «Kill two birds with one stone» - «екі қоянды бір таяқпен ұрып өлтіру»; «Cat and dog life» – «ит пен мысықтай өмір». The components contained in these phrases are used in a connected, related state. Another word cannot be used in their place or, if one of them is altered by another linguistic element, the overall meaning may be harmed or the independence and harmony inherent in the nature of phraseology may be disturbed. In the above-mentioned languages there are often found verbal turns characterized by expressiveness and combinability, melody and deep meaning. They appeared in their time on the basis of a free phrase, over the years they were processed, memorized in the memory of the people, and gradually turned into a linguistic tool, a folk heritage ready for use. Idioms are linguistic elements of the world of images, which people have been paying attention to and going through for centuries. In the description of man, society, nature, life or other phenomena, figurative phraseologisms are an indispensable linguistic tool for word formation. Phraseologism used in terms of situational, contextual, stylistic use, contributes to the clarity of the meaning of the word.

#### **REFERENCES:**

1. Serikovna A. B. Difficulties of Translation of Metaphors: Kazakh and English Languages // Publisher. agency: Proceedings of the 4th International Scientific Conference «Reviews of Modern Science» (October 19-20, 2023). Zürich, Switzerland, 2023. – 256 p.

2. Ереханова Ф. Т. About comparative analysis of phraseological expressions between kazakh and english languages // «Абылай хан атындағы ҚазХҚ және ӨТУ Хабаршысы. Филология ғылымдары сериясы. – 2024. – 75. – 4.

3. Акбалаева Ж. National-cultural adaptation of the fiction texts in the kazakh and english translationS // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Филологические науки. – 2023. – 86. – 4. – 132-141.

4. Mukhtarova S. Bridging cultural boundaries: Translating untranslatable vocabulary in Kazakh-English literary texts // International Journal of Society, Culture & Language. – 2025. – 13. – 1. –26-40.

## INTERAKTIVE TECHNOLOGIEN IM DEUTSCHUNTERRICHT

**Smyrnova Maya Lvivna,**

Hochschullehrerin

**Afanasieva Larysa Vyacheslavovna,**

Hochschullehrerin

Ukrainische staatliche Universität  
für Wissenschaft und Technologien,  
Dnipro, Ukraine

Eine Fremdsprache ist ein akademisches Fach, bei dem es um die Schaffung einer künstlichen Sprachumgebung für die Studierenden geht, die die variable Einbeziehung verschiedener interaktiver Lernformen in den Fremdsprachenunterricht vorgibt.

Wir haben einige moderne interaktive Tools für das Deutschlernen im Klassenzimmer und in der selbstständigen Arbeit der Studenten getestet und außerdem eine Analyse der Beziehung zwischen der Verwendung von Multimedia-Tools und der Steigerung der Effektivität des Sprachunterrichts durchgeführt. Ziel dieser Arbeit ist die Auseinandersetzung mit der Thematik des Einsatzes interaktiver Technologien im Deutschunterricht.

Als Trainingstools kommen interaktive Systeme zum Einsatz, die eine gleichzeitige Arbeit mit animierten Computergrafiken, Ton, Videoframes, statischen Texten und Bildern ermöglichen.

Ein multimedialer Unterricht ist ein Unterricht, bei dem Internettechnologien, verschiedene Programme und technische Mittel eingesetzt werden, um den Lernenden effektiv zu beeinflussen. Zu den Aufgaben, die mit Hilfe von Multimedia im Deutschunterricht gelöst werden, gehören die Aktivierung der Arbeit im Klassenzimmer, die Simulation realer Kommunikation, die Bereitstellung von Informationen sowie die Entwicklung des kognitiven Interesses und der Motivation, eine Fremdsprache zu lernen. Der multimediale Unterricht ist ein Unterricht, in dem verschiedene Softwarepakete zum Einsatz kommen, darunter Simulatoren, Testprogramme, grafische Editoren, multimediale Präsentationen, online bearbeitbare



Schemata, Diagramme, Tabellen, Workshops mit der Möglichkeit, reale Prozesse zu modellieren. Wie die Praxis der Einführung solcher Tools in den Bildungsprozess zeigt, hat ihre Verwendung eine effektive Auswirkung auf den Studenten, der die Fähigkeit entwickelt, die Welt um sich herum zu erkennen, die Fähigkeiten, Wissen und Fertigkeiten in einem realen Lebenskontext zu nutzen, algorithmisches Denken, kreatives Denken, optimale Entscheidungen in einer komplexen Situation zu treffen, Recherchefähigkeiten und die Fähigkeit, Informationen zu verarbeiten. Darüber hinaus verfügen die Studenten über verbesserte Anpassungsfähigkeiten an das moderne Lernumfeld, Bildung von nicht-stereotypischem Denken und objektiver Selbsteinschätzung.

Das elektronische Lehrbuch und eine Reihe von Trainingssimulatoren können als die am besten zugänglichen Multimedia-Werkzeuge für Universitätsstudenten angesehen werden. Elektronische Lehrbuchergänzungen enthalten Trainingsprogramme zum Einprägen von Wörtern und zum Üben der Grammatik sowie zusätzliche Übungen zum Hören und Schreiben.

Multimedia-Präsentationen sind die nächste bequeme Technologie, die in den Lernprozess integriert werden kann und einen Computer und einen Projektor erfordert. Präsentationen können entweder synchron oder asynchron, d. h. im Voraus aufgezeichnet, gehalten werden. Welche Formen der Einbindung von Präsentationen in den Unterricht möglich sind, hängt vom Inhalt und den Zielen des Unterrichts ab. So gelten beispielsweise die folgenden Zwecke als effektiv: der Prozess der Veranschaulichung und des Erlernens neuen Materials, die Konsolidierung eines neuen Themas und die Überprüfung des Gelernten.

Die elektronische Prüfung ist ein automatisiertes Instrument zur Kontrolle und Bewertung der Kenntnisse durch einen Lehrer oder ein Selbstkontrollinstrument, dass neben der verbalen auch eine visuelle Kontrolle der Ergebnisse ermöglicht. Zu den Merkmalen der Funktionsweise von Internet-Materialien gehören Offenheit und Zugänglichkeit für alle, sowohl für Lernende als auch für Lehrende; freier Zugang und Editierbarkeit aller Lernmaterialien; die Möglichkeit, schnell und einfach neue digitale Objekte zu erstellen: Video- und Audiofragmente, Bilder und Texte;

Zugänglichkeit aller Materialien für Personen mit unterschiedlichem Wissensstand und Fähigkeiten im Bereich der Informationstechnologien.

Ein Lernvideo ist eine Art von Internetressource, die es ermöglicht, Videos anzusehen und Aufgaben dazu zu lösen, die sowohl online als auch offline genutzt werden können. Die Aufgaben können im Video selbst oder in speziellen Arbeitsmappen enthalten sein.

Digitales Klassenzimmer - Zu den Online-Ressourcen, die bei der Erstellung von multimedialen Unterrichtsplänen helfen und es verdienen, erwähnt und in die eigenständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler sowie in die Arbeit im Klassenzimmer integriert zu werden, gehört Google Docs, oder Google Docs. Dabei handelt es sich um eine kostenlose Anwendung, die MS Office online nachahmt und einen Texteditor, einen Tabelleneditor, einen Präsentationsdienst und einen Cloud-basierten Dateispeicherdienst umfasst. Das Programm hat außerdem den Vorteil, dass es nicht heruntergeladen und installiert werden muss.

Die Anwendung ermöglicht die Kommunikation zwischen dem Lehrer und dem Student im synchronen und asynchronen Modus, was die sofortige Korrektur bestehender Mängel, Missverständnisse oder Missverständnisse ermöglicht; die Erstellung individueller und kollektiver Projekte autonom oder unter der Kontrolle des Lehrers; die Steigerung des Umfangs der gemeinsam mit dem Lehrer gelösten Aufgaben.

Eine weitere Online-Ressource ist Google Class, der kostenlosen Tools für E-Mail, elektronische Dokumente und Cloud-Speicher bietet. Dieser Dienst wurde in enger Zusammenarbeit mit Lehrkräften entwickelt, um mehr Zeit zu sparen, damit sie effektiv mit den Studierenden kommunizieren können. Zu seinen Vorteilen gehören: einfaches Hinzufügen von Lernenden zum Kurssystem; Verbinden von Schülern zu Kursen mit Hilfe von Codes und gleichzeitiges Arbeiten mit mehreren Kursen; Erstellen von Ankündigungen; Importieren von Aufgaben; gemeinsames Unterrichten mit einer großen Anzahl von Kollegen; Erstellen von Vorlagen und somit Verringerung des Zeitaufwands für die Erstellung von Aufgaben; und Integrieren von zusätzlichen Materialien aus Google Drive. Wichtig ist auch, dass dieses Programm

über eine mobile Anwendung verfügt, was ebenfalls eine Optimierung der Arbeit der Schüler bedeutet. Sie ermöglicht es, Text in den angehängten Dateien und Tabellen zu markieren, eigene Notizen und Kommentare hinzuzufügen, d.h. faktisch eine Online-Diskussion mit den Lehrern zu führen. Dieses System hat auch eine Reihe von rein methodischen Vorteilen für den Lehrenden, da es den Schülern ermöglicht, Fähigkeiten zur Selbstorganisation zu entwickeln. Google Class verfügt über Optionen zum Einrichten von Aufgaben wie „Vorbereiten“, „Schnellumfragen“, „Verfolgen von Schüleraufgaben“ und „Individuelle Aufgaben“, mit denen Lehrer Aufgaben für einzelne Schüler oder den gesamten Kurs mit Fristen veröffentlichen, das Benotungssystem ändern und überprüfte Aufgaben verfolgen können. Interaktive Technologien zu Lehr-, Kontroll- und Demonstrationszwecken werden in den Unterricht verschiedener Universitätsfächer, einschließlich Fremdsprachen, integriert. Allerdings sollten die Besonderheiten des Kurses, die vom Lehrer verwendeten Ansätze, das Anforderungsniveau für das reale Kontingent der Studenten, die Form des Lernens – Klassenzimmer oder Fernunterricht, synchron oder asynchron – berücksichtigt werden.

Der Ausbildungskurs des Autors mit dem Einsatz neuer Technologien kann auf verschiedenen Online-Plattformen erstellt werden und kann sowohl für die Arbeit der Studenten im Klassenzimmer als auch für das unabhängige Lernen zu Hause genutzt werden. Bei der Arbeit mit neuen Technologien im Klassenzimmer sollte der Lehrer Vorarbeiten mit den Studenten durchführen - die Studenten auf die Wahrnehmung von spezifischem Lehrmaterial vorbereiten und die notwendigen Bedingungen für die Wahrnehmung und das Studium des Themas schaffen. Es ist möglich, Elemente eines Multimedia-Kurses als Mittel zur Einführung von neuem Material, zum Testen oder Bewerten von Wissen, als interaktives Labor, als Werkzeug für individuelles Lernen, Training und Reflexion zu nutzen.

Um qualitativ hochwertiges Anschauungsmaterial zu erstellen, muss sich der Lehrer an einige Regeln halten, die für elektronische Ressourcen gelten und sich von denen unterscheiden, die für Papiermedien gelten. Beispielsweise überfordert eine zu große Menge an multimedialen Informationen pro untersuchter Struktureinheit den

Empfänger.

Der Einsatz interaktiver Technologien im Unterricht schafft unbegrenzte Möglichkeiten für Lehrer und Studenten. Die Arbeit mit virtuellen Modellen, Video, Animation, Ton und Grafik lenken die Aufmerksamkeit auf das Thema. Doch so wie ein Lehrbuch den Lehrer nicht ersetzen kann, können digitale Materialien ihn auch nicht ersetzen, da die neuen Technologien den Verlauf des Unterrichts in Übereinstimmung mit dem Unterrichtsplan begleiten, aber nicht den größten Teil der Unterrichtsstunde einnehmen können. Sie fügen Elemente hinzu, die in der Praxis nicht realisierbar sind: Bilder als Mittel zur Bewertung von Online-Arbeiten, Online-Testblätter für die Frontalarbeit mit dem Publikum, Videoclips zur Simulation der Schaffung einer Sprachumgebung im Klassenzimmer, holografische Objektbilder. Das handmechanische Gedächtnis wiederum ist nachweislich länger als das visuelle Gedächtnis. Daher ist es besser, Aufgaben zu lösen, Sätze zu bilden, Fragen zu beantworten, in der Praxis, mündlich, schriftlich und in einigen Fällen – unter Verwendung der kinästhetischen Art der Präsentation/Wahrnehmung von Informationen.

Die größte Effizienz wird jedoch erreicht, wenn die Lernenden selbst digitale Aufgaben während des Lernprozesses erstellen, ihr Wissen demonstrieren und andere Lernende einbeziehen. Daher sollten die Lernenden die Möglichkeit haben, im Rahmen des Lernprozesses auf individuelle Weise mit Text, Grafiken, Video und Ton zu arbeiten. Wenn die Lernenden selbst zu Autoren werden, entwickeln sie kreatives und kritisches Denken, während der Lehrer dabei hilft, den Denkprozess der Lernenden zu strukturieren.

Als Ergebnis der Studie können wir feststellen, dass der Einsatz neuer interaktiver Technologien sowohl dem Lehrer als auch dem Student neue Möglichkeiten eröffnet. Präsentationen, Podcasts, verschiedene Tools, die helfen, so viele Informationen wie möglich in verschiedenen grafischen Formen zu enthalten, machen jede Lektion über verschiedene lexikalische, grammatikalische, konversationelle und berufliche Themen lebendiger, vielfältiger und einprägsamer.

Die Art und Weise, wie Fremdsprachen unterrichtet werden, ändert sich heute

tächlich in der ganzen Welt. Die praktische Nutzung digitaler Werkzeuge und Materialien durch Lehrer und Studenten ist sowohl eine Realität als auch eine Aussicht auf ihre erfolgreiche Anwendung in der modernen Bildung. Neue Lerntechnologien haben ein enormes Lernpotenzial. Es ist notwendig, in einem realen Unterrichtskontext ihre Fähigkeit zu testen, verschiedene Arten von Sprachaktivitäten anzuregen und ihre Möglichkeiten, Kontakt- und Nicht-Kontakt-Lernprozesse auf eine neue Weise zu organisieren.

## **ПОПЕРЕДНЄ ОПРАЦЮВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ РУКОПИСНОГО ТЕКСТУ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО РОЗПІЗНАВАННЯ**

**Баранецький Юліан Романович**

аспірант кафедри прикладної лінгвістики  
інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій  
Національний університет «Львівська політехніка»

**Кунанець Наталія Едуардівна**

професор кафедри інформаційних систем та мереж  
інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій  
Національний університет «Львівська політехніка»

Попереднє опрацювання зображень є важливим етапом у процесі розпізнавання рукописного тексту, оскільки від її якості значною мірою залежать точність та ефективність подальшої інтерпретації даних. На цьому етапі застосовуються різноманітні техніки, спрямовані на покращення якості зображення, усунення шумів, нормалізацію розмірів символів та сегментацію текстових фрагментів.

До основних методів попереднього опрацювання зображень рукописного тексту належать різні підходи, які спрямовані на покращення якості вхідних даних перед подачею їх до систем розпізнавання. Перш за все, застосовується нормалізація зображень, яка передбачає приведення зображень до уніфікованого розміру та кольорової гами, зазвичай у відтінках сірого. Це дозволяє стандартизувати дані, що сприяє покращенню результатів розпізнавання та ефективності роботи моделей глибокого навчання, зокрема згорткових нейронних мереж. Поширеними техніками нормалізації є адаптивне вирівнювання гістограми та масштабування, що дає змогу зменшити вплив контрастних коливань, шумів і артефактів, підвищуючи тим самим надійність розпізнавання [1].

Далі, враховуючи часту наявність плям, подряпин та інших дефектів на зображеннях, особливо історичних рукописів, використовується шумозаглушення. Серед найбільш ефективних методів – медіанна фільтрація,

яка добре справляється з точковими шумами, а також гаусове згладжування. Додатково застосовуються морфологічні операції, зокрема ерозія та дилатація, що дозволяють прибрати дрібні артефакти та підвищити чіткість контурів символів [2].

У випадках, коли символи мають помітний нахил, проводиться виправлення нахилу символів (деслантінг). Така деформація може значно ускладнювати розпізнавання, тому важливим є приведення символів до горизонтального положення. Наприклад, метод Ланкастера дозволяє оцінити кут нахилу контурів символів і скоригувати орієнтацію тексту, підвищуючи його читабельність.

Ще одним критичним етапом попереднього опрацювання є сегментація, яка дозволяє розділити текст на логічні одиниці: рядки, слова, символи. Найчастіше використовуються горизонтальне та вертикальне сканування з побудовою проєкційних профілів для виявлення меж елементів тексту. Для досягнення більшої точності часто застосовуються методи ковзного вікна, зокрема Sliding Window, які забезпечують динамічне виділення текстових областей на зображенні [3].

Підготовка даних для розпізнавання рукописного тексту – це одна з ключових задач, оскільки саме на цьому етапі формуються якісні вхідні дані, що забезпечують успішне навчання моделей глибокого навчання. Від обсягу, якості та різноманітності навчальних вибірок залежить ефективність роботи системи розпізнавання. У контексті історичних документів, багатомовних текстів або рукописів, виконаних різними стилями, підготовка даних має свої особливості, які потребують додаткових підходів та методів.

Аугментація даних є методом штучного розширення навчальної вибірки шляхом застосування різноманітних трансформацій до оригінальних зображень [4]. Це дозволяє уникнути перенавчання моделі та підвищити її стійкість до різноманітних змін у вхідних даних. Дослідники часто використовують різні види аугментації, зокрема геометричні трансформації, які включають зміну розміру, обертання, відображення (перевертання) та обтинання зображення.

Наприклад, алгоритм повороту дозволяє варіювати кут нахилу тексту, що допомагає моделі розпізнавати символи незалежно від їхнього розташування на зображенні. Це особливо важливо для рукописного тексту, який може бути нерівномірним і містити різні варіанти написання символів. Іншим популярним підходом є зміна яскравості та контрастності, що дозволяє створювати синтетичні варіації рукописів і таким чином імітувати умови зношеності документів або неякісного сканування. Це критично важливо при роботі з історичними джерелами, в яких яскравість може бути нерівномірною внаслідок старіння. Крім того, до навчальної вибірки часто додають синтетичний шум, щоб підвищити стійкість моделі до реальних дефектів, таких як плями, подряпини чи артефакти сканування, що характерно для старих документів. Ще одним корисним методом є еластична деформація, яка полягає у легкому розтягуванні або стисканні зображення при збереженні його загальної структури. Цей метод сприяє тому, щоб згорткові нейронні мережі краще адаптувались до різноманітних стилів почерку й могли імітувати реальні сценарії написання тексту. Для реалізації таких трансформацій на практиці зазвичай застосовуються спеціалізовані бібліотеки, зокрема Augmentor, imgaug або OpenCV, які забезпечують широкі можливості для опрацювання зображень.

Коли реальні дані є обмеженими або недоступними, особливо для рідкісних мов або історичних документів, синтез текстових зображень стає корисним інструментом. Синтез дозволяє створювати штучні набори даних, імітуючи різні стилі письма, шрифти та варіації тексту.

Відомі методи синтезу включають генерацію шрифтових зображень, яка є найпростішим підходом і полягає у використанні різноманітних комп'ютерних шрифтів, що максимально наближені до рукописних; інструменти на кшталт Python-бібліотеки Pillow дозволяють програмно створювати зображення тексту зі зміною кольору, розміру, нахилу та інших характеристик шрифту, що забезпечує широкий спектр варіацій для навчання моделі. Іншим підходом є використання генеративно-змагальних мереж, які складаються з генератора, що створює штучні зображення, та дискримінатора, який визначає, наскільки вони



подібні до реальних; у результаті навчання генератор здатен генерувати дуже реалістичні зображення рукописного тексту, як це зробили, зокрема, дослідники Карбюн та інші, створивши великий синтетичний набір рукописів із різноманітними стилями письма, що сприяє адаптації моделі до багатомовності [7]. Також застосовується імітація історичних документів, яка потребує складних підходів з урахуванням характерних рис старих текстів, таких як потертість, плями, розмитість і зміни контрастності; відтворення подібних дефектів підвищує стійкість моделі до артефактів, властивих реальним історичним документам [8].

Окрім зображень тексту, розпізнавання сканованих документів можна покращити за рахунок використання додаткової інформації, зокрема лінгвістичних моделей та контексту тексту. Цей підхід є особливо важливим у випадках, коли символи різних мов мають схожу форму, що може призвести до помилок розпізнавання.

Моделі мови, зокрема на основі N-грам (N-gram Language Models), використовуються для визначення ймовірності певних послідовностей символів або слів. Наприклад, якщо модель визначає, що певне поєднання символів має низьку ймовірність у певній мові, вона може виключити цей варіант розпізнавання та надати пріоритет іншим комбінаціям. Цей підхід успішно застосовується в багатомовному розпізнаванні тексту та дозволяє врахувати специфічні правила граматики та орфографії [7].

Багато сучасних моделей розпізнавання тексту, наприклад комбінування CNN-RNN, використовують згорткові мережі для виділення ознак із зображень та рекурентні мережі для опрацювання послідовності символів з урахуванням контексту. У таких моделях контекстуальна інформація значно підвищує точність розпізнавання. Наприклад, Кієсерс та його колеги застосовують цю комбіновану архітектуру для багатомовного розпізнавання, враховуючи при цьому можливі послідовності символів [9]. Це особливо ефективно для текстів, де структура речень та зв'язки між словами мають вирішальне значення. Підготовка даних для розпізнавання рукописного тексту – це комплексний

процес, що включає різні методи та підходи. Правильне застосування методів аугментації, синтезу та використання контекстуальної інформації дозволяє створити універсальні та надійні системи розпізнавання, здатні працювати з багатомовними документами, історичними текстами та різноманітними стилями письма. Ці підходи, особливо у поєднанні з сучасними архітектурами нейронних мереж, відкривають нові можливості для подальшого вдосконалення розпізнавання рукописного тексту.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Fiel, S., & Sablatnig, R. (2015). "ICDAR 2015 Competition on Handwritten Text Recognition on the READ Dataset." Proceedings of the 13th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR).
2. Shi, Z., Setlur, S., & Govindaraju, V. (2009). "Text Extraction from Gray Scale Historical Document Images Using Adaptive Local Connectivity Map." Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR), 1375-1379.
3. Bluche, T. (2017). "Joint Line Segmentation and Transcription for End-to-End Handwritten Paragraph Recognition." Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS).
4. Hayashi, T., Gyohten, K., Ohki, H., & Takami, T. (2018). "A Study of Data Augmentation for Handwritten Character Recognition Using Deep Learning." 16th International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition (ICFHR)
5. Dhar, D., Garain, A., Singh, P., & Sarkar, R. (2021). "HP\_DocPres: A Method for Classifying Printed and Handwritten Texts in Doctor's Prescription." Multimedia Tools and Applications.
6. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). "Imagenet Classification with Deep Convolutional Neural Networks." Advances in Neural Information Processing Systems.
7. Carbune, V., & Gonnet P., Deselaers T,. (2020). "Fast Multi-Language LSTM-Based Online Handwriting Recognition." International Journal on Document

Analysis and Recognition (IJDAR).

8. Wang, A., Cai, J., Lu, J., & Cham, T.-J. (2015). " Large-margin Multi-modal Deep Learning for RGB-D Object Recognition." Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision.

9. Keysers, D., Deselaers, T., Rowley, H. A., Wang, L.-L., & Carbune, V. (2016). "Multi-Language Online Handwriting Recognition." IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 39(6), 1180-1194.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF GRAMMATICAL STRUCTURES IN KAZAKH AND ENGLISH: WORD ORDER

**Ермеков Нурлан Рахметоллаулы**

Магистр филологических наук,  
преподаватель кафедры иностранной филологии

**Сартаева Жансая Жаксыбековна,**

Студент

Карагандинский университет им. академика Е. А. Букетова  
г. Караганда, Казахстан

**Introductions:** This article presents a typological analysis of word order in Kazakh and English, with a focus on the grammatical, syntactic, and communicative differences that arise due to their classification into distinct language types. English is categorized as an analytical language with a rigid Subject–Verb–Object (SVO) word order, where grammatical relationships are primarily indicated by word position. Kazakh, in contrast, is an agglutinative language that predominantly follows a Subject–Object–Verb (SOV) structure and features a high degree of flexibility in word order due to its extensive system of case endings. Furthermore, the article discusses the implications of these differences for second language acquisition. It highlights the challenges Kazakh-speaking learners may face when acquiring English syntax, particularly regarding the fixed nature of English word order and the restricted use of inversion. To address these issues, the author suggests pedagogical strategies that emphasize contrastive grammar, explicit instruction in word order rules, and communicative practice that raises awareness of syntactic constraints in English. The article examines how word order functions as a critical parameter in linguistic typology and how it influences sentence structure and meaning in each language.

**Aim.** The relevance of this research lies in its contribution to both theoretical linguistics and applied language teaching. From a typological perspective, understanding the structural differences between Kazakh and English – particularly in

terms of word order – enhances our knowledge of cross-linguistic variation and syntactic universals. Given that Kazakh and English belong to fundamentally different language families with distinct grammatical systems, a comparative analysis offers valuable insights into how languages encode meaning through sentence structure. Practically, the findings are especially important for language educators and learners. Many challenges faced by Kazakh-speaking students learning English stem from interference caused by differences in word order and syntactic flexibility. By identifying these contrastive features, the research supports more effective teaching strategies that focus on problem areas such as inversion, sentence construction, and word order rigidity. This relevance extends to the development of contrastive grammar materials, bilingual teaching curricula, and second language acquisition models tailored for Turkic-language speakers learning English. Overall, the study bridges linguistic theory with pedagogical practice, making it a significant resource for researchers, teachers, and students alike.

**Materials and Methods.** The present study employs a comparative typological approach to analyze the word order patterns in Kazakh and English. The research material includes authentic sentence examples from both languages, drawn from grammatical descriptions, academic literature, and language corpora. For English, data were primarily sourced from descriptive grammars and typological databases such as ‘The World Atlas of Language Structures’ by Dryer, M. S. [1] For Kazakh, examples were extracted from linguistic works, including Аханов, К. ‘Қазақ тілі білімінің негіздері’ [2], as well as contemporary texts and spoken language samples to reflect natural usage.

Not only the structural comparison, but the study includes elements of contrastive analysis to highlight areas of potential difficulty for Kazakh-speaking learners of English. The patterns identified are analyzed in terms of grammatical function, sentence type (declarative, interrogative, etc.), and communicative intent (e.g., emphasis, topicalization). This methodology allows for a deeper understanding of how syntactic rules and language typology influence sentence formation and language acquisition.

**Results and discussion.** The languages of the world provide us with a rich variety of data on the basis of which we can study the general properties of the human language potential. Those data allows us to make comparative analysis on languages to elaborate their usage. By the comparison, the first thing that can arise as a problem for learners of new language is word order. [3]

Word order is a fundamental component for making a grammatically correct sentence and a key parameter in linguistic typology. It is strict and substitute inflexible with special order of arrangements of words. Some languages might put a significant role to the structure than others. A widely cited idea by Noam Chomsky that surface word order varies across languages, but underlying syntactic principles (deep structure) are universal. “Languages may differ widely in the superficial order of elements, but such variation is not necessarily a reflection of differences in underlying grammatical structure.” This quote reflects Chomsky’s view that while surface word order (such as SVO vs. SOV) can vary, deeper syntactic rules may be consistent across languages. [4]

To compare them individually, English, it has lost its syntactical structure due to the results of historical evolution. Nowadays it has predominantly an analytical structure where meanings of the words in the sentence are expressed by the arrangements of words, conjunctions, prepositions, endings, articles, types of verbs (link-verbs, auxiliary verbs, modal verbs) and etc. They indicate person, number, case and relationship between words in a sentence.

Compare:

*She cooks meal.* → SVO

*Meal cooks she.* → Grammatically incorrect

By the given example it is clear that order has crucial role in making sentences. In English first comes Subject, then Predicate (Verb) and Object (SVO). As words’ order was changed, the sentence might have different meaning or it can lose its logical meaning. Therefore, English uses word order as a primary marker of grammatical roles, relying less on inflection.

Unlike English, Kazakh, like many other Turkic languages, features with more

developed systems of case and person inflections and has relatively free word order. Despite this, most orders formed by SOV:

*Ол кітап оқыды. → Ol kitap oqydy. → She read a book.*

The verb commonly appears at the end of the sentence, nevertheless other orders are possible for stylistic or pragmatic reasons. The grammatical roles are encoded through case endings, allowing greater flexibility in constituent arrangement. To see more vividly, look at the examples below and to the given table named ‘Comparison between English and Kazakh’ (table 1).

Example in English:

*The student wrote an essay. → SVO*

Example in Kazakh:

*Студент мақала жазды. → Student maqala jazdy. → SOV*

**Table 1**

**Comparison between English and Kazakh**

| Feature                      | English                        | Kazakh                       |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Basic word order             | SVO                            | SOV                          |
| Word order flexibility       | Low (rigid)                    | High (due to case marking)   |
| Marking of grammatical roles | Primarily syntactic (position) | Morphological (case endings) |
| Verb position                | Typically medial               | Typically final              |
| Use in emphasis/focus        | Limited via fronting           | Common through reordering    |

Another comparison can be seen in inversions of both languages. Even though word order in English is constant, in inversion sentences can be altered without losing its main value. There are two types of inversions: full inversion (a fully inverted word-order) and partial inversion (a partially inverted word-order). In former word-order the predicate, as a whole, precedes the subject. [5] In other words, the subject follows the main verb:

*Here comes the rain again. → SVO*

*Here is the rain coming again. → Full inversion*

The cases of full inversion are mostly used for the grammatical purpose of forming interrogative sentences from declarative ones, when their predicates are expressed by the notional verbs "to have, to be":

*He has many friends. Has he many friends?*

*He is in his room now. Is he in his room now?*

Full inversion is also found in constructions with "there be" in which the predicate precedes the subject:

*There is a laptop on the desk*

*Is there a laptop on the desk?*

The latter word-order is used in Modern English more often than full inversion. When only the part of the predicate is put before the subject, but the rest of the predicate follows the subject, it is the partial inversion:

*I have never understood less about women. → SVO*

*Never have I understood less about women. → Partial inversion*

In Kazakh language we find both inversions in diverse ways. Partial inversion in Kazakh can be transformed by putting the object in front. It will emphasis either subject, either object. For instance:

*Кітапты ол оқыды. → Kitapty ol oqydy. → It was he who read the book.*

There is also one more way to make partial inversion through putting the adverb first and highlighting it. Thanks to case endings, the roles of words (subject, object, etc.) remain clear, allowing flexibility in order without confusion.

*Ерте ол мектепке келді. → Erte ol mektepke keldi. → He came to school early.*

Full inversion occurs mostly in poetic or literary writings. As an example:

*Ел жазды күнде жайлауға көшті. → El jazdy kunde jailauga koshti. →*

Standard

*Жазды күнде жайлау көшті ел. → Jazdy kunde jailau koshti el. → Full inversion*

*In summer, to pasture moved the people. → Translation*

**Table 2**

### **Inversion in English and Kazakh**

| <b>Feature</b>    | <b>English</b>            | <b>Kazakh</b>                    |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Partial inversion | Used for emphasis         | Common (object/ adverb fronting) |
| Full inversion    | In questions and emphasis | Poetic and literary contexts     |



For Kazakh speakers learning English, mastering fixed word order poses a challenge, as learners may attempt to transfer flexible Kazakh structures into English, resulting in errors such as:

*'He to school went'* (Kazakh structure) instead of *'He went to school'*.

**Conclusions.** This article explores the typological differences in word order between Kazakh and English, focusing on their respective SOV and SVO sentence structures. It highlights how English, as an analytical language, relies on a fixed word order to convey grammatical relationships, while Kazakh, with its agglutinative structure and rich case system, allows for greater syntactic flexibility. The study examines both full and partial inversion in each language and their grammatical, stylistic, and communicative functions. Inversion in English is rule-bound and typically used in questions or emphatic constructions, whereas in Kazakh, inversion often serves pragmatic purposes such as emphasis or discourse structuring. The article also addresses the pedagogical implications of these differences, particularly the challenges faced by Kazakh-speaking learners of English due to interference from their native syntactic patterns. By using a contrastive and typological framework, the study contributes to linguistic theory and offers practical insights for language teaching and second language acquisition.

## REFERENCES:

1. Dryer, M. S. "Order of Subject, Object and Verb. In: The World Atlas of Language Structures Online": (2013): Chapter 81.
2. Аханов, К. "Қазақ тіл білімінің негіздері. Алматы": (1996): Chapter 2 and 4.
3. Comrie, B. (1989). "Language Universals and Linguistic Typology. Oxford: Blackwell": (1989): Pp.-8-30, pp.-80-85.
4. Chomsky, N. "Aspects of the Theory of Syntax. Cambridge", MA: MIT Press (1965).
5. Birner, J. B. "Information status and word order: An analysis of English inversion", Language 70:(1994): Pp.-233-259.

## ЛЕКСИЧНА КОНКУРЕНЦІЯ МІЖ АНГЛІЦИЗМАМИ ТА ПИТОМИМИ НІМЕЦЬКИМИ СЛОВАМИ

Іваницька Юлія Валеріївна

к.ф.н., доцент

Пастушенко Софія Андріївна

студентка

Одеський національний університет

імені І. І. Мечникова

### Вступ.

Одним із найобговорюваніших наслідків активного впровадження англомовних запозичень у німецьку мову є витіснення або заміщення автохтонної лексики.

Цей процес відбувається як на рівні повсякденного мовлення, так і в термінологічних, адміністративних та медійних сферах. У результаті в мові спостерігається лексична конкуренція – ситуація, коли декілька синонімічних або функціонально схожих одиниць змагаються за домінування у вживанні.

**Метою** даної роботи є аналіз ролі запозичень у системі німецької мови. В ході роботи було використано наступні **методи** для дослідження сучасного мовного **матеріалу**: описовий метод – для систематизації запозичень і неологізмів, порівняльно-зіставний – для аналізу адаптації запозичень, контекстуальний аналіз – для дослідження неологізмів у реальному вживанні.

На підставі аналізу сучасного дискурсу можна виокремити три основні типи конкуренції: пряма синонімічна конкуренція (Besprechung vs. Meeting; Rückmeldung vs. Feedback; Leiter/Leiterin vs. Coach); перифразна конкуренція (заміна описової конструкції одиничним запозиченням) (Herunterladen einer Datei → Download; eine Datei hochladen → Upload; Inhalt einer Webseite → Content); функціональна конкуренція (заміщення стилістично маркованих одиниць) (Werkzeug → Tool; Veranstaltung → Event; Vorteil/Nutzen → Benefit)

Як зазначає Г. Визе, у більшості випадків запозичення сприймається як більш “модерне”, стисливе або престижне, що сприяє його швидшому поширенню.

### **Результати та обговорення.**

Серед факторів, що сприяють домінуванню запозичень, можна виокремити:

- економію мовних засобів (лексеми коротші, універсальніші);
- високу частотність в інтернаціональних форматах комунікації (бізнес, ІТ, соцмережі);
- модерність і престиж, що асоціюється з англійською мовою як глобальним комунікативним кодом;
- системну відкритість німецької мови до композитів (які легко поєднують англомовні основи з німецькими морфемами).

Мовознавці зазначають кілька потенційних ризиків, пов’язаних із посиленням лексичної конкуренції: звуження активного словникового запасу мовців, які надають перевагу «легшим» запозиченням; стилістична одноманітність, втрата нюансів між питомими варіантами (Rückmeldung має офіційніший відтінок, ніж Feedback); утруднення міжпоколіннєвої комунікації, оскільки старші носії мови часто не ідентифікують нові лексеми як стандартні. втрата питомих слів – не лише мовна, а культурна проблема, бо вони втілюють концепти, глибоко закорінені в національній історії та ментальності.

Інституції на кшталт GfdS або Sprachkreis Deutsch періодично закликають до обмеженого використання англомовної термінології, особливо в офіційних документах, освіті та держслужбі.

Такі ініціативи мають рекомендаційний характер, але сприяють усвідомленню важливості мовного балансу. Проте мовна політика Німеччини не є жорстко нормованою: запозичення визнаються як невід’ємна складова природного мовного розвитку, що має адаптуватися до комунікативних потреб.

## **Висновки.**

Лексична конкуренція між англомовними запозиченнями та питомими німецькими словами є природним, але складним і суперечливим процесом. Запозичення часто перемагають завдяки лаконічності, глобальності й престижності, однак це супроводжується втратою стилістичної різноманітності та національного лексичного ресурсу. У майбутньому питання балансу між відкритістю й збереженням мовної ідентичності залишатиметься ключовим для мовної політики, лексикографії та мовної освіти.

# ECONOMIC SCIENCES

## FEATURES OF MODERN INTERNATIONAL TECHNOLOGY TRANSFER IN COUNTRIES OF THE WORLD

**Dovgal Olena,**  
Dr.Sc. of Economics, Professor (full),  
**Belinskyi Andriy,**  
PhD student,  
V. N. Karazin Kharkiv National University,  
Kharkiv, Ukraine

**Introductions.** The world experience of countries around the world demonstrates the need to develop and implement innovations, since it is the latest technologies that are the key to sustainable economic development, improving living standards and well-being. The intensive development of the national economy largely depends on the degree of integration of the subjects of the innovation system into the global transfer of technologies as the institutional basis of the world markets of high technologies. Access to global technology markets means not only overcoming technological isolation and stimulating transfer, but also contributes to solving social problems, reducing poverty, and affirming human rights [1].

The works of O. Amoshi, L. Antonyuk, Yu. Bazhal, D. Bell, O. Belorus, O. Vlasyuk, V. Geets, A. Hrytsenko, I. Guzenko, E. Zhyltsov, B. Kvasnyuk, M. Kondratiev, V. Kuzmenko, A. Mokia, B. Paton, P. Pererva, O. Pidoprihora, O.III Salikhova, B. Santo, M. Skrypnychenko, M. Tugan-Baranovsky, L. Fedulova. However, the issue of the features of modern international technology transfer in countries around the world requires further research.

**Aim** of the article is to analyze the features of modern international technology transfer in countries around the world and create measures to increase its effectiveness for use in the innovation policy of Ukraine.

**Results and discussion.** High-tech innovative companies in the EU are equipped with the best research laboratories, which allows them not only to have the most modern developments and knowledge, but also to benefit significantly from international technology transfer. Based on research by national universities, they acquire new forms of knowledge through close cooperation with universities abroad. The Enterprise Europe Network (EEN) is one of the technology transfer networks operating at EU level. Its aim is to serve small and medium-sized businesses by promoting international cooperation and knowledge dissemination. The network helps SMEs expand their business into new markets, as well as identify and license new technologies.

In the USA, the Federal Technology Transfer Act of 1986 clearly places international technology transfer among the responsibilities of all scientists and engineers working in federal laboratories; this law stipulates the use of cooperative research agreements (CRADAs), under which federal laboratories can enter into partnerships with private firms during the R&D phase. The United States has long been a leader in the creation and development of new technologies that contribute to understanding the world around us, solving complex problems of the country's industrial competitiveness, and improving the quality of life of society. Currently, federal policy in the field of technology transfer emphasizes the first three stages of the transfer structure: investment, R&D, and intellectual property rights [2].

Corporations and consumers involved in the prototyping, development, and commercialization phases are subject to federal tax laws and regulations that affect technology transfer. For example, most universities and many research institutions are non-profit organizations. The tax code regulates the types of research that are typically conducted by tax-exempt organizations. It also regulates the terms of licensing agreements with commercial corporations. In addition, university financing is largely through bond issuance, which is an additional constraint [3].

In Switzerland, R&D consortia seek to combine the expertise of the public research sector with the needs and expertise of the private sector to develop new products or processes. Public funding is linked to the progress of the work and is

dependent on the final results of the project, which are assessed against pre-established parameters. [2].

Indicators of international technology transfer in developed countries indicate a systematic increase in the volume of technology exports and imports. Thus, in order to ensure the competitiveness of their economies, even such scientific and technological states as the USA and Great Britain are forced to actively use technology imports.

It should also be noted that Switzerland and Finland, thanks to skillful state policy in carrying out market reforms and using the opportunities of international technology transfer, have ensured a gradual increase in technology exports and have taken a leading place in the world market for high-tech products.

In this area of activity, a term such as “technology balance” is used, which measures international technology transfer on a commercial basis. Technology balance is the difference between technologies received (technology revenue) and provided (technology payments) [3].

Payments as a percentage of gross domestic expenditure on research and development determine the share of imported technology in the country's research and development.

The leader in international technology transfer in terms of commercial results (technological balance) is the USA, which indicates another aspect of their effective technological policy.

The growth in the production of high-tech products leads to changes in the commodity structure of world trade - there is an increase in the share of finished products (primarily machinery and equipment), chemical products and fuel, while the share of raw materials and food falls.

According to the WTO, as of 2024, the share of agricultural products in world exports decreased from 12.2% to 9.5%, mining products increased from 14.3% to 20.5% (due to an increase in the share of fuel), the share of manufacturing industry products decreased from 70.5% to 66.2%. At the same time, the share of office and telecommunications equipment increased from 8.8% to 9.7% [5].

Developed countries, as a rule, enter world markets with high-tech final products. The experience of developed countries shows, that technology commercialization should be handled by technology transfer specialists working in structures specially created for this purpose. Most foreign universities have offices for licensing and technology transfer – specialized technology transfer departments: Technology Licensing Offices – TLO, Technology Transfer Offices – TTO, as they are called in the USA, departments for industrial relations: Industrial Liaison Offices – ILO, as they are called in the UK. The economic benefit of TTO activities lies not so much in receiving large royalties, but in the fact that during commercialization new small businesses are created, high-paying jobs for qualified workers, and tax revenues to the budget increase [4].

According to official statistics, in Ukraine in 2024 the total number of new technologies purchased, the number of technologies used, the number of advanced technologies created are extremely low indicators for a country that declares an innovative and investment path of development and the transition to the Fifth and Sixth technological modes, provided that the appropriate infrastructure of the national innovation system is created [5]. The problems of participation of Ukrainian business entities in international technology transfer are as follows: insignificant volumes of scientific and technical exchange, lack of specialists in organizing technology transfer, lack of experience in patent protection of innovative activity results, low volumes of sales of domestic high-tech products in the markets of countries around the world and the EU, irrational structure of domestic exports.

**Conclusions.** An important condition for ensuring Ukraine's competitiveness in the global technology market is, firstly, the settlement of issues related to the implementation of the Law of Ukraine "On State Regulation of Activities in the Sphere of Technology Transfer"; secondly, promoting domestic technologies on the world market, including stimulating the export of high-tech products, facilitating the search for foreign partners for domestic enterprises in order to conclude foreign economic contracts for high-tech products and license agreements on issues of permission to use rights to intellectual property objects.



## REFERENCES

1. David Collins, International Economic Law and the Digital Divide: A New Silk Road? By Rohan Kariyawasam, *Journal of International Economic Law*, Volume 11, Issue 3, September 2008, Pages 699–701. URL <https://doi.org/10.1093/jiel/jgn018>
2. Development of a technology transfer system is an important condition for implementing a cluster model of economic development in Ukraine. URL : [http://www.pu.if.ua/depart/Finances/resource/file/2020-2. pdf](http://www.pu.if.ua/depart/Finances/resource/file/2020-2.pdf)
3. Main Science and Technology Indicators, Volume 2024 Issue 1, OECD. URL : [http://dx.doi.org/ 10.1787/msti-v2024-2-en](http://dx.doi.org/10.1787/msti-v2024-2-en).
4. World Bank Statistics. URL : <http://data.worldbank.org>.
5. Державний комітет статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

## ПАВЛЕНКО ЗЕЛЕНЬ

**Блащак Богдан Ярославович**  
магістр “економіка підприємства”  
аспірант 2016-2017,  
к.е.н.,  
приватний підприємець

**Вступ.** Що таке мікроекономіка київської школи я описав і тезисно і в попередніх своїх статтях у цьому журналі.

**Ціль роботи.** Описати становлення мого розуміння і усвідомлення економічної теорії.

**Матеріали та методи.** Базовою методологією дослідження є індукція та дедукція, аналіз та синтез. В тому числі я проводжу свої умозаключення базуючись на своїх.

### **Результати та обговорення.**

Він був і другом і ворогом і ніким. Як ще його описати. Одногрупник. Давайте почнемо знайомство. Діма Павленко – Павленко бакс – Павленко 1,2 бакса – Діма Павленко повний кошельок – Павленко Зелень.

Що то був за хлопчак. На рік молодший за мене. Батьки все йому купили. То вже був не секрет. Він і сам того не скривав і навіть тим гордився. Спойлер – він потім поїхав до Лондона. Там теж все було не безкоштовно.

Поїхали в часовий континіум.

Наглості і нахабства йому було не займати.

Його рідний батько купив йому машину у 16 років.

Купив на неї і права.

Але як кажуть у нас на Тернопільщині – їздити навички він йому не купив.

Він їздив як “гніздо кукушки”. Думаю знайомі з цією класикою. Пізніше ще до неї звернусь.

Які ж у мене з ним були відносини?

Він боявся мене як вогню. Боявся навіть курити коли я стояв поруч і не

курив.

І що йому дали гроші батька?

І де тепер Київські “обісрані” “зелені” мажори.

Хто ними керує?

Але діма то був не з них.

Тоді то прилюдно навіть такого проекту не існувало.

Помаранчева революція відбулась у 200х.

Я поступив в Шевченка у 2007 році.

Мені 17. Йому наближалося 17, але по рівню розвитку “тринадцятий минало”.

Що ж він робив в Шевченка?

Показував свій пафос і тратив гроші батька свого.

І старався разом з своїм другом Гутником прилюдно і не прилюдно мене паплюжити.

І де Гутя зараз? Напевно скотився до аферизму і збору макулатури.

А може вже сама відома “мона ліза” в Монако.

Висновок тут один. Будьте логічні. Вибирайте друзів з головою. Серце зраджує, але помилки вчать.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Oleksandr Krasovytsky. “Yesterday” – 188с.
2. Данило Яневський. Хроніка “Помаранчевої революції” – 317с.
3. D.Q. McInerny. Being Logical. A Guide to good thinking. - 135с.

# ЕВОЛЮЦІЯ ФІНАНСОВОЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ У СВІТОВІЙ ТА УКРАЇНСЬКІЙ ПРАКТИЦІ

**Грановська Інна Володимирівна**

к.е.н., доцент,

Університет Григорія Сковороди в Переяславі

**Макарчук І. М.**

к.е.н., доцент,

Університет Григорія Сковороди в Переяславі

**Яременко Людмила Михайлівна**

к.е.н., доцент,

Університет Григорія Сковороди в Переяславі

**Грановський О. С.**

аспірант 2 року навчання,

спеціальність 072 Фінанси, банківська справа,

страхування та фондовий ринок,

Університет Григорія Сковороди в Переяславі

**Вступ.** Фінансова децентралізація є ключовим елементом реформування системи публічного управління, спрямованим на підвищення ефективності використання бюджетних ресурсів та забезпечення сталого розвитку регіонів. У світовій практиці фінансова децентралізація розглядається як інструмент зміцнення місцевого самоврядування та підвищення якості надання публічних послуг. В Україні процес фінансової децентралізації набув особливої актуальності після 2014 року, коли було розпочато масштабну реформу децентралізації влади.

**Метою роботи** є дослідження еволюції фінансової децентралізації у світовій та українській практиці, аналіз її основних етапів, моделей та впливу на соціально-економічний розвиток територій.

**Матеріали та методи.** Фінансова децентралізація передбачає передачу фінансових повноважень від центральних органів влади до місцевих, що включає право на формування доходів, здійснення видатків та управління бюджетними ресурсами. Основними принципами фінансової децентралізації є субсидіарність, відповідальність, прозорість та ефективність використання

ресурсів.

Згідно з дослідженнями, фінансова децентралізація сприяє підвищенню алокативної ефективності надання публічних послуг, стимулює бюджетну конкуренцію та забезпечує відповідальність органів місцевого самоврядування за результати своєї діяльності [1].

У світовій практиці існують різні моделі фінансової децентралізації, які залежать від політичної системи, історичних традицій та рівня економічного розвитку країни. Зокрема, у федеративних державах (США, Німеччина, Канада) місцеві органи влади мають значні повноваження у сфері фінансів, включаючи право на встановлення податків та розподіл бюджетних ресурсів.

Унітарні держави (Франція, Японія, Швеція) також впроваджують фінансову децентралізацію, але з більшою централізацією контролю та регулювання з боку центрального уряду. У цих країнах місцеві бюджети формуються за рахунок трансфертів та субсидій з державного бюджету, а також місцевих податків і зборів [2].

Досвід країн Європейського Союзу свідчить про важливість адаптації моделей фінансової децентралізації до національних особливостей та потреб регіонів [3].

Процес фінансової децентралізації в Україні можна поділити на кілька етапів:

1991–2001 р.р. становлення політики фінансової децентралізації, прийняття Закону України «Про місцеве самоврядування» та інших нормативно-правових актів.

2001–2014 р.р. поступове розширення повноважень місцевих органів влади у сфері фінансів.

2014–2020 р.р. активна фаза реформи децентралізації, внесення змін до Бюджетного та Податкового кодексів України.

2020–2025 р.р. завершення процесу об'єднання територіальних громад, удосконалення механізмів міжбюджетних трансфертів [4].

Фінансова децентралізація в Україні сприяла зростанню доходів місцевих

бюджетів, що дозволило реалізовувати інфраструктурні проекти, покращувати якість надання публічних послуг та стимулювати економічний розвиток громад. Зокрема, за період з 2014 по 2017 рік доходи місцевих бюджетів зросли з 68,6 млрд грн до 170,7 млрд грн.

Однак, існують і виклики, пов'язані з нерівномірністю розвитку регіонів, обмеженістю власних доходів у деяких громадах та необхідністю удосконалення механізмів фінансового вирівнювання.

**Висновки.** Еволюція фінансової децентралізації у світовій та українській практиці свідчить про її важливість для зміцнення місцевого самоврядування, підвищення ефективності управління бюджетними ресурсами та забезпечення сталого розвитку регіонів. Український досвід демонструє значні досягнення у сфері фінансової децентралізації, однак потребує подальших зусиль для подолання існуючих викликів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глизнер С. В. Децентралізація як основа зміцнення фінансової спроможності територіальних громад. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 42. С. 84–89.
2. Бедринець М. Д., Корецька І. В. Особливості децентралізації в контексті світового досвіду. *Економічний вісник*. 2021. Вип. 8. С. 11–18.
3. OECD. Making Decentralisation Work. Paris: OECD Publishing, 2019.
4. Цимбалюк І. О. Сутнісна характеристика фінансової децентралізації. *Регіональна економіка*. 2019. № 4. С. 113–120.
5. Аналіз місцевих бюджетів за 2024 рік URL: <https://decentralization.ua/news/17747> (дата звернення 1.04.2025)

## РОЗВИТОК КООПЕРАТИВНОГО РУХУ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

**Карабанов Олександр Андрійович**

Аспірант

Харківський національний університет

імені В. Н. Каразіна

м. Харків, Україна

**Вступ.** Повоєнний період став важливим етапом трансформації кооперативного руху в Європі. Досвід їхньої діяльності є особливо актуальним для сучасної України, яка також стикається з викликами післявоєнного відновлення.

**Метою** дослідження є аналіз особливостей розвитку кооперативного руху в країнах Європи у повоєнний період та виявлення уроків, які можуть бути використані для вирішення соціальних проблем сучасної України.

**Матеріали та методи.** Матеріали дослідження включають роботи Флоренса Паркера, та сучасних вчених Яна Славічека та П'єрлуїджі Піронті. У дослідженні використовувалися порівняльний та історичний методи для аналізу зміни в кооперативному русі в різних європейських країнах після Другої світової війни.

**Результати та обговорення.** У другій половині ХХ століття кооперативний рух у Європі зазнав суттєвих змін. Прихід до влади авторитарних урядів спричинив зміну економічного курсу, що призвело до централізації ресурсів та посилення ролі великих компаній, тоді як кількість кооперативів поступово скорочувалася. Під час Другої світової війни кооперативний сектор в Італії, Німеччині та Австрії зазнав особливого тиску з боку державної політики. Як зазначає П'єрлуїджі Піронті, в Італії законодавче втручання в кооперативний рух у часи війни навіть посилювалося, але згодом втома, спричинена війною, і зростаюче невдоволення населення призвело до розширення соціальної політики. Одним із ключових завдань стала підтримка процесу реінтеграції ветеранів війни, зокрема, осіб з інвалідністю. Держава заохочувала пошук альтернативних форм зайнятості, включаючи

сільськогосподарські кооперативи. [3]

Як наводиться в роботах Флоренса Паркера, після звільнення територій у Франції, багато регіонів зіткнулися з гострою кризою в транспортній сфері, оскільки німецькі війська евакуювали весь придатний до експлуатації транспорт під час відступу. Кооперативи з інших країн надали технічну допомогу Франції. Вони також активно залучалися до державної політики стримування інфляції. Завдяки їхній мережі Франція змогла забезпечити імпорт цитрусових із Французької Північної Африки в осінньо-зимовий період 1946-1947 років.

Наприкінці війни кооперативи в Бельгії зазнали значних економічних збитків. Більшість виробничих потужностей була вкрай зношена, а багато членів кооперативів були змушені змінити місце проживання. Проте, завдяки збереженню організаційної структури кооперативних рух був відновлений. Зокрема, держава використала їх мережу для розподілу гуманітарної допомоги, яку надали Сполучені Штати Америки. [1]

В Угорщині та Польщі після впровадження земельної реформи великі маєтки були розподілили між сімейними господарствами. Кооперативи стали формою спільного використання їх сільськогосподарського обладнання. З 1945 року в країнах відбулася масштабна колективізація, що зруйнувала принципи демократичного самоврядування та економічної самостійності і знизила довіру до спілок, особливо в сільських регіонах. [2]

Згідно з думкою Яна Славічека, кооперативи були важливими суб'єктами господарювання в Чехословаччині в міжвоєнний і післявоєнний періоди. Вони вважалися ефективним інструментом соціально-економічного розвитку, сприяючи підвищенню рівня життя. Оскільки кооперативи користувалися податковими пільгами, це призводило до конфліктів із іншими підприємствами, так як вони часто порушували обмеження, надаючи послуги особам, які не були їх членами, що викликало численні скарги. [4]

**Висновки.** Головним фактором, що забезпечує життєздатність кооперативів у складних умовах, є збереження організаційної структури та



міцних зв'язків із членами. У разі збереження цих елементів кооперативи можуть успішно пережити будь-які економічні та політичні зміни. Завдяки розвиненій мережі кооперативи також можуть відігравати важливу роль у наданні гуманітарної допомоги, що робить їх важливими учасниками соціально-економічного процесу в кризові періоди.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Parker Florence. E. Cooperatives in Postwar Europe: Part 1. – Western Europe: Developments in Great Britain, Belgium, France, the Netherlands, and Switzerland. *Monthly Labor Review*. 1948. vol. 66 (1). pp. 3 - 9.
2. Parker Florence E. Cooperatives in Postwar Europe: Part 3. – Central Europe. *Monthly Labor Review*. 1948. vol. 66 (5). pp. 504–8.
3. Pironti Pierluige. Warfare to Welfare: World War I and the Development of Social Legislation in Italy. *Historical Social Research / Historische Sozialforschung*. 2020. vol. 2 (172). pp. 187–216. DOI: <https://doi.org/10.12759/hsr.45.2020.2.187-216>
4. Slaviček J. From Business to Central Planning: Cooperatives in Czechoslovakia in 1918–1938 and 1948–1960. *The Hungarian Historical Review*. 2021. vol. 10 (3). pp. 423–443. DOI: <https://doi.org/0.38145/2021.3.423>

## **ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ – ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПЕРЕОРІЄНТАЦІЇ ТА ПІДТРИМКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

**Намлієва Наталя Василівна,**

к.е.н., доцент

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

**Анотація.** У сучасних умовах нестабільної економіки, всезростаючої конкуренції та швидкоплинного розвитку інноваційного підприємництва в Україні мегавжливим є впровадження й використання диджиталізації, як надійного інструменту переорієнтації та збереження конкурентного статусу підприємства. Вдаючись до історичних підвалин та реалій успішного зарубіжного досвіду, всеохоплююче впровадження сучасних технологій, процесів автоматизації, перехід у цифрове середовище на сьогодні є не лише трендовими ознаками в системі управління підприємством, а й дієвим інструментом переорієнтації збереження його конкурентного статусу. З'ясовано, що поліпшення фінансового забезпечення підприємств можна досягти застосовуючи порівняно нові й дієві інструменти переорієнтації, такі як сегмент P2P (person-to-person), як одна зі сфер збереження конкурентного статусу підприємства, що надає можливість максимально використовувати переваги новітніх технологій (у тому числі Інтернет) для мінімізації витрат і забезпечення прозорості, узагальнено основні переваги та недоліки їх використання та подальші напрями й інструменти забезпечення конкурентоспроможного розвитку в період оновлення економіки країни.

**Ключові слова:** Диджиталізація, цифровізація, конкуренція, конкурентоспроможність, оптимізація, конкурентне середовище, on line-платформа.

**Вступ.** Всеохоплююче впровадження сучасних технологій, процеси автоматизації, перехід у цифрове середовище на сьогодні є не лише трендовими ознаками в системі управління підприємством, які рухаються у ногу з часом, але й їх суттєвою конкурентною перевагою. За умов конкурентного середовища, вийти на ринок і бути конкурентоздатним, стає дедалі складніше. Складність зумовлена браком технологій, обмеженням спеціалістів, першопочатковими витратами, відсутності каналів дистрибуції, необхідності отримати ліцензію тощо. За таких умов слід концентрувати увагу на диджиталізації, напрямках цифровізації, постійного пошуку нових можливостей посилення конкурентної позиції які на часі й є найбільш актуальними в збереженні конкурентного статусу підприємства.

**Мета роботи.** Мета статті полягає у вивченні розкритті дефініцій, які є напрямом наукових досліджень відомих представників класичної політекономії та сучасних вітчизняних науковців, сутності формування цифрової стратегії, її трансформації, оновлення та модернізації, що дозволяє їм швидко реагувати на нові бізнесові потреби.

**Матеріали та методи.** Дослідження питань конкуренції й збереження конкурентного статусу є напрямом наукових досліджень відомих представників класичної політекономії А. Сміта та Д. Рікардо, зарубіжних науковців М. Портера, К. Макконнелла і С. Брю, багато наукових доробків вітчизняних вчених О. Гудзь, О. Шевченко, А. Гальчинського, та інших науковців, які досліджують диджиталізацію, напрямки цифровізації, постійно в пошуку нових можливостей в системі управління підприємством. Водночас, слід відмітити, не досить повне висвітлення цієї проблематики у вітчизняній науковій літературі, що зумовлює необхідність наших подальших досліджень та уточнень і обумовлює необхідність детального вивчення і систематизації.

**Результати та обговорення.** Забезпечення конкурентоспроможності підприємства залежить від багатьох чинників зовнішнього та внутрішнього характеру, що зумовлює необхідність використання системного підходу у дослідженні їх впливу [4, с. 31]. Тому, систематизуючи вищенаведене,

вважаємо, що необхідними умовами пізнання економічної сутності категорії конкурентоспроможність підприємства є: по-перше, уява про конкурентоспроможність підприємства, як про послідовно розгорнутий процес; по-друге – виявлення чіткого причинно-наслідкового зв'язку чинників і результатів, що призводять підприємство до стану конкурентоспроможності.

Категорія конкурентоспроможності повинна розглядатися як основний критерій результативності діяльності суб'єкта господарювання.

Диджиталізація підприємства сприяє розвитку нових видів бізнесової діяльності, формує нову якість економічних відносин, що є трендовим для підвищення конкурентоспроможності підприємства. Нововведення призначаються для прискорення та полегшення роботи із рутинною інформаційною базою, й використовуються в синергії із підрозділами на підприємстві, а також налагодження взаємодії з клієнтами та постачальниками. Швидкість та інтенсив введення цифрових новацій, активне їх впровадження відіграють значну роль для суб'єкта господарювання, адже є рушійним фактором розвитку, який впроваджує та прискорює прибуткову діяльність підприємству та забезпечує конкурентні переваги. Серед яких: дистанційне обслуговування включає в себе використання сучасних технологій та засобів комунікації, таких як телефонні дзвінки, електронна пошта, інтернет-сервіси та мобільні додатки, для вирішення проблем клієнтів, консультацій, управління замовленнями, а також інших видів взаємодії, які не вимагають особистої присутності; якісний сервіс; прозорість внутрішніх та зовнішніх процесів підприємства. Громадяни можуть отримувати послуги від держави та бізнесу швидко та зручно. Бізнес може підвищити свою ефективність та конкурентоспроможність.

У цих умовах держава може використати і інші заходи, які працюють в Україні ще із 2015 року. Вони пропонують on line кредитування, що робить їх доступними для ширшого кола користувачів, забезпечуючи стимулювання та підтримки конкурентного середовища товаровиробників. Так, новим інструментом може слугувати сегмент P2P (person-to-person), який забезпечує

швидкість оформлення угоди та отримання коштів, а також те, що кредити видаються без застави, а лише на підставі інформації, наданої про себе на платформі [3].

На платформах P2P майбутні кредитори і позичальники реєструються і укладають кредитні договори безпосередньо між собою через Інтернет-ресурси або за допомогою спеціальних програм на смартфонах. Відмінність від банків полягає в тому, що учасники самі домовляються про умови кредитування, включаючи суму боргу, відсотки і терміни погашення. Позитивною особливістю є відсутність посередників, що має позитивний вплив на відсотковий пункт та прибуток кредиторів, а також і факт того, що мінімальна сума кредиту не є обмеженою, отримання кредитних коштів є доступним у будь-який час доби. Кредитор і позичальник працюють безпосередньо один з одним, надаючи кошти для певних споживчих витрат або бізнес-проектів (рис. 1).

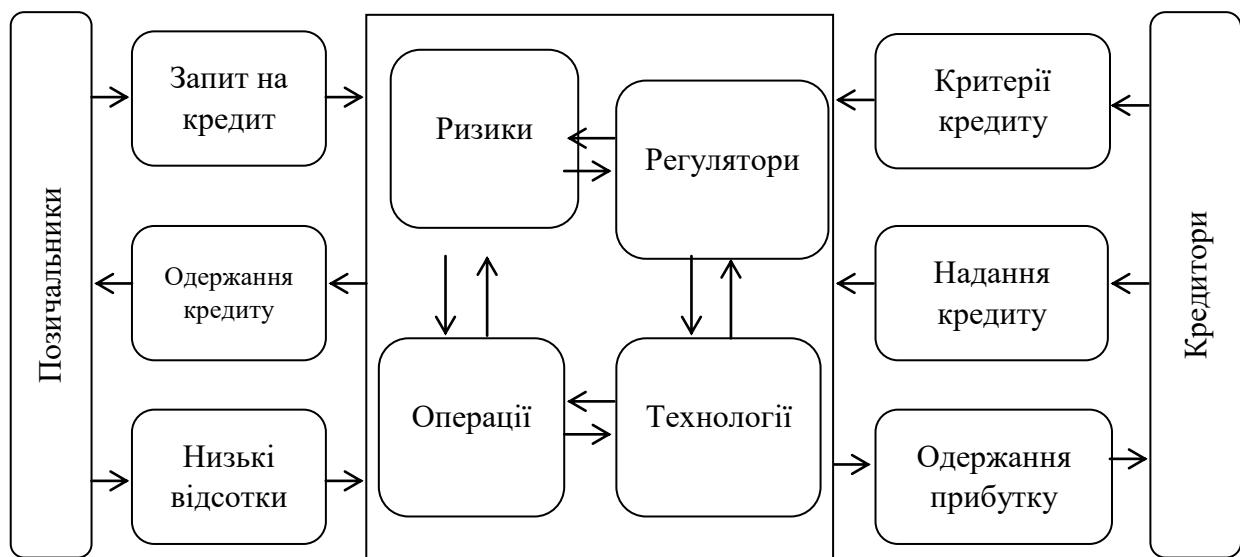


**Рис. 1. Механізм адаптації до потреб підприємств за принципом P2P кредитування\***

Примітка\* Розроблено автором на основі [5; 6]

Сучасна модель P2P дозволяє максимально використовувати зростання технологій (в тому числі Інтернет) для мінімізації витрат і забезпечення прозорості (табл. 1).

Таблиця 1

**Різновид підтримки конкурентного середовища товаровиробників**

| Назва     | Рік  | Вид діяльності                                                                           |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Credit365 | 2013 | Видача термінових кредитів через мережу Інтернет, м. Київ                                |
| uCredit   | 2015 | Надає безпечну можливість людям кредитувати один одного в режимі on line, Сумщина        |
| FinHub    | 2018 | Без бюрократії, поручителів і довідки про доходи, кредитування в режимі on line, м. Київ |

Варто звернути увагу на ключові компоненти на ринку P2P: on line-платформа, що вимагає обов'язкової реєстрації учасників та дозволяє автоматизувати процес пошуку і підбору позичальників і кредиторів, знижуючи рівень витрат. Найчастіше для всіх учасників розраховується аналог кредитного рейтингу, що визначає розміри процентної ставки та інші умови; класичний посередник, що забезпечує юридичний супровід угод по прямому кредитуванню і з акцентом на заставу як засіб мінімізації ризику, а також проводять майнові перевірки, експертні оцінки вартості нерухомості і зведення інвестора й позичальника в реальному часі з мінімальними витратами.

Погоджуючись із науковими розвідками [3, 5, 6], стверджуємо, що переказ P2P з картки на картку відіграє значущу роль в сучасному фінансовому середовищі, є одним із різновидів диджиталізації, альтернативним способом забезпечення конкурентоспроможності підприємств в умовах всезростаючої конкуренції (табл. 2).

Таблиця 2

**Підходи до забезпечення конкурентоспроможності підприємств в умовах всезростаючої конкуренції**

| Платформа   | Мін.-макс. сума позики | Тривалість терміну | Вимоги до кредитного балу | Орієнтовний відсоток |
|-------------|------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|
| Lenme       | \$50 - \$5000          | 12 місяців         | -                         | 3%                   |
| SoFi        | \$500 - \$100,000      | 84 місяці          | 680                       | 5.99%- 18.64%        |
| Prosper     | \$2000 - \$50,000      | 3 роки             | 560                       | 6.99% - 35.99%       |
| Upstart     | \$1000 - \$50,000      | 5 років            | -                         | 6.50% - 35.99%       |
| LendingClub | \$1000 - \$40,000      | 36 - 60 місяців    | 600+                      | 8.30% - 36%          |

Використовуючи пропоновані цифровізовані послуги, які розраховані на відповідний термін та забезпечені під певний відсоток (табл. 2), користувачі можуть легко та швидко переказувати кошти з однієї банківської картки на іншу без необхідності взаємодії з традиційними фінансовими інститутами.

Обрана форма переказу дозволяє ефективно уникнути додаткових комісій або витрат, оскільки P2P-технології зазвичай пропонують прозорі та конкурентоспроможні умови обслуговування.

Принцип платформ P2P кредитування надає можливості:

- оформити як довгостроковий (до 15 тис. грн до 1 року), так і короткостроковий (до 5 тис. грн до 30 днів) кредит;
- вартість кредиту значно нижче в порівнянні з сервісами онлайн-кредитів і банками; процедура оформлення заявки, скорингу та нарахування коштів проходить в режимі онлайн;
- погашення позики також проводиться онлайн через особистий кабінет;
- для оформлення потрібно тільки паспорт і ПНН.

SWOT-аналіз кредитування підприємств з використанням моделі P2P наведено на рис. 2.

Враховуючи фактичну відсутність посередників, відсотки по кредитах є відносно низькими, а прибуток кредиторів – досить високим. Позитивною особливістю є відсутність посередників, що має позитивний вплив на відсотковий пункт та прибуток кредиторів, а також і факт того, що мінімальна сума кредиту не є обмеженою, отримання кредитних коштів є доступним у будь-який час доби. На наше переконання, головною перевагою такого механізму є по максимуму використання зростання технологій (в тому числі Інтернет) для мінімізації витрат і забезпечення прозорості. Для активізації процесу кредитування підприємств саме спрощення процедури одержання банківського кредиту; застосовування нових форм гарантування банківського кредитування, отримує більш лояльні умови, так як заставу виступає своєрідним гарантом того, що кредит буде оплачений.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Сильні сторони (переваги)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– відсутність довгих перевірок і лояльне ставлення до кредитної історії;</li> <li>– низькі процентні ставки по позиках (від 1,5% щомісяця);</li> <li>– високий відсоток схвалених кредитів (до 98%);</li> <li>– швидкість розгляду кредитних заявок в найкоротші терміни з моменту звернення;</li> <li>– видача коштів відбувається протягом 1-2 днів після подачі заявки;</li> <li>– швидкість розгляду кредитних заявок в найкоротші терміни з моменту звернення;</li> <li>– простота і відкритість механізмів співпраці на всіх рівнях для позичальника, і для кредитора;</li> <li>– прозора система процентних ставок (залежно від розміру кредиту / типу застави);</li> <li>– гнучка система продовження / погашення кредиту і складання індивідуального графіка виплат;</li> <li>– вибір валюти кредитування;</li> <li>– позичальниками та інвесторами виступають найчастіше фізичні особи</li> </ul> | <p><b>Слабкі сторони (недоліки)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нерозуміння принципів роботи даного інструменту;</li> <li>– недосконалість правової та судової систем (слабкий розвиток, незрілість інституту виконання судових рішень);</li> <li>– відсутність єдиної консолідованої і достовірної бази даних по господарствах (площі, урожайність і т. д.), єдиного реєстру земельних ділянок та прав на них;</li> <li>– низький рівень кредитування за відсутності кредитної історії</li> <li>– слабкий рівень розвитку технологій, що забезпечують повернення вкладених коштів;</li> <li>– низький рівень гарантій для інвестицій.</li> </ul> |
| <p><b>Можливості</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розвиток та підвищення прибутковості сільськогосподарських підприємств і, як наслідок, економіки в цілому;</li> <li>– зниження ризику користувачів системи;</li> <li>– доступ до короткострокових кредитних ресурсів;</li> <li>– можливість отримати як довгостроковий так і короткостроковий кредит;</li> <li>– отримати необхідну суму без зволікань і під підйомний відсоток</li> <li>– забезпечення якості продукції та надійності угод;</li> <li>– розробка нових кредитних інструментів;</li> <li>– онлайн-платформа, що вимагає обов'язкової реєстрації учасників та дозволяє автоматизувати процес пошуку і підбору позичальників і кредиторів, знижуючи рівень витрат;</li> <li>– розвиток ринкової інфраструктури.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | <p><b>Загрози</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– залежність від природно-кліматичних умов;</li> <li>– недобросовісне виконання зобов'язань за умовами укладеної угоди;</li> <li>– різкі коливання ринкових цін на сільськогосподарську продукцію;</li> <li>– ризик втрати частини грошей у випадку дефолту позичальника;</li> <li>– у випадку дефолту позичальника компанія, якій належить платформа P2P, бере на себе роботу з боржниками або передає їх колекторним агентствам.</li> <li>– тривалий термін примусового виконання судового рішення про стягнення заборгованості.</li> </ul>                                                         |

**Рис. 2. SWOT-аналіз аналіз кредитування підприємств з використанням моделі P2P**

Джерело: Розроблено та доповнено автором на основі опрацювання [5]

**Висновки.** Вважаємо, що в умовах сьогодення використання зарубіжного досвіду, кращих практик вітчизняного досвіду, впроваджуючи P2P як дієвий інструмент переорієнтації та збереження конкурентного статусу підприємства кредитування в підприємствах, відкриє нові можливості фінансового забезпечення. Зважаючи на тимчасову стагнацію ринку кредитних інструментів розвитку реальної економіки та низьку довіру до банківської системи, беручи до уваги світові тенденції, маємо підстави стверджувати, що P2P-кредитування в українських реаліях виступає прогресивним видом фінансового забезпечення конкурентоспроможності підприємств, що передбачає збагачення інструментарію державної підтримки малих підприємств та підвищення їх



позицій на ринку продукції. Подальших досліджень вимагають напрями і методи оцінки пріоритетності впливу фінансових джерел на формування конкурентоспроможності підприємств, значення та можливості державної фінансової підтримки їх конкурентоспроможного розвитку в період оновлення економіки країни.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гальчинський А. Економічний розвиток: методологія оновленої парадигми. *Економіка України*. 2012. Вип. 5. С. 4-17.
2. Гудзь О., Федюнін С., Щербина В. Диджиталізація, як конкурентна перевага підприємств. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2019. № 3 (29). С. 18-24. URL: <http://journals.dut.edu.ua/index.php/emb/article/view/2215> (дата звернення 09.02.2025).
3. Краудфандінг, p2p лендінг і переваги запуску платформи. Payment Service Provider Platon. [Електронний ресурс]. URL: <https://platon.ua/news/kraudfunding-p2p-lending-i-preimushhestva-zapuska-platformy.html> (дата звернення 09.02.2025.).
4. Портер М. Стратегія конкуренції: Пер. з англ. М. Портер. К.: Основи, 1997. 390 с.
5. P2P і P2B кредитування – активна заміна класичних банківських кредитів і депозитів. [Електронний ресурс]. URL: <http://ru.tsn.ua/groshi/p2p-i-r2v-kreditovanie-aktivno-zameschaet-klassicheskie-bankovskie-kredity-i-depozity-590062.html> (дата звернення 09.02.2025).
6. Шевченко О. Цифровізація бізнес-процесів під час війни. V Міжнародна науково-практична конференція «БІЗНЕС, ІННОВАЦІЇ, МЕНЕДЖМЕНТ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ», 2024. URL: <https://confmanagement-proc.kpi.ua/article/view/272085> (дата звернення 09.02.2025).
7. Ярошенко С. Принципи конкурентноздатності сфери матеріального виробництва. *Регіональні перспективи*. 1998. № 1(2). С. 37-39.

# СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ ЯК ПРЕДМЕТ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Недільський Віталій Володимирович**

Студент

ПВНЗ «Європейський університет»

м. Київ, Україна

**Вступ.** Сучасна економіка характеризується динамічним розвитком, в якому роль підприємницької діяльності є однією з визначальних. У ринкових умовах забезпечення ефективності та конкурентоспроможності підприємств базується на ефективній системі управління ними. Цей складний та багатоаспектний процес передбачає постійне вдосконалення організацій, їх орієнтацію на інновації та технології, розвиток і утримання персоналу, пошук та реалізацію нових ідей тощо.

Умови сьогодення визначають орієнтацію організацій на пошук раціональних систем управління з метою максимізації ефекту від їх використання та збільшують потребу у висококваліфікованих працівниках та менеджерах. Поява нових цифрових технологій, впровадження інноваційних та нових технічних й технологічних рішень у виробництві, реалізації продукції, пошуку нових ринків тощо потребують певних професійних знань щодо управління цими процесами та підприємством в цілому.

Відповідно, все більшої актуальності набуває проблема ефективної системи управління підприємством з урахуванням тих нововведень, що виявляються у процесі діяльності сучасних організацій. Такі зміни вимагають дослідження нових форм та підходів до управління виробництвом і персоналом, які б забезпечували ефективність функціонування організацій.

**Мета роботи.** Метою роботи є систематизація теоретичних та науково-практичних розвідок щодо системи управління підприємством.

**Матеріали та методи.** Матеріалами дослідження є наукові доробки в галузі менеджменту та економічної теорії вітчизняних та зарубіжних вчених. У

роботі використано методи аналізу та синтезу, управлінського аналізу та економічної теорії.

**Результати та обговорення.** Сьогодні існує велика кількість дефініцій системи управління підприємством, кожна з яких бере до уваги певний аспект її функціонування та структури.

Проблемам системного управління підприємством присвячені роботи таких вітчизняних і зарубіжних науковців як Т. Батракова, В. Борщ, І. Іпполітова, О. Кузьмін, Н. Георгіаді, О. С. Іванілов, С. В. Івахненко, П. Друкер, Г. Селезньова, А. Устенко, К. Адамс, М. Кеннерлі, В. Кінг, Д. Кліланд, К. Крос, Г. Лінч, К. Мак Найр, Л. Мейсель, Д. Нортон, П. Робертс, Ф. Хедоурі та ін.

Розглянемо визначення вітчизняних вчених. Так, в роботі О. С. Іванілова зазначається, що система управління підприємством – це принципи та механізми прийняття рішень, проходження інформації, планування, а також системи мотивації та матеріального стимулювання (Іванілов, 2009).

Дослідниця А. О. Устенко наголошує, що система управління складається з «взаємопов'язаних і взаємозалежних частин-компонентів: наукових знань і практичних навичок щодо керування різними об'єктами (людиною, процесом, організацією) для забезпечення їх конкурентоспроможності в ринкових умовах і всебічного задоволення потреб при оптимальному використанні ресурсів» (Устенко, с. 97).

А. М. Черницька визначає систему управління підприємством, як «підсистему організації, компонентами якої є групи взаємодіючих людей: її функції полягають в сприйнятті певних проблем організації (входів) і подальшому виконанні набору дій (процесів), в ході яких виробляються рішення (виходи), що збільшують дохід від діяльності всієї організації (задоволення), або оптимізують деяку функцію всіх входів і виходів організації» (Черницька, 2012).

С. Івахненко вважає, що без системи управління неможлива цілеспрямована діяльність жодного підприємства. Вчений розглядає систему

управління підприємством як процес та його організацію (Івахненко, 2003).

Т. І. Батракова відзначає, що основною метою системи управління підприємством будь-якого виду є «забезпечення його конкурентоспроможності на ринку, його прибутковості або дохідності внаслідок ефективних процесів виробництва та управління, а також оптимального використання потенціалу персоналу, розвитку технічного та технологічного забезпечення, наявності і правильного використання власних та / або позичених коштів». (Батракова, 2015, с. 14)

Таким чином, роботи цих та багатьох інших дослідників сприяли накопиченню та систематизації інформації з різних аспектів управління підприємством.

В цілому, система управління підприємством представляє собою систему, основними елементами якої є процеси, управлінські рішення, персонал і виробництво.

Система управління підприємством виконує низку функцій:

- оптимізація економічних показників підприємства;
- забезпечення конкурентоспроможності на ринках;
- ефективне використання виробничих ресурсів;
- управління персоналом та внутрішніми процесами;
- адаптація до зовнішніх змін.

Запровадження нових способів, методів та технологій у процесі управління підприємством націлене на вирішення низки завдань на різних рівнях. Так, на мікроекономічному рівні удосконалення менеджменту підприємства дозволяє організаціям покращити свої економічні показники на ринку. На макроекономічному рівні запровадження нових технологій і методів управління сприяє підвищенню ефективності національної економіки країн завдяки стимулюванню розвитку різних галузей виробництва та сфери надання послуг, зростання рівня зайнятості населення, розвитку міжнародної економічної співпраці тощо.

**Висновки.** На сучасному етапі розвитку економіки та суспільства дослідження проблеми управління підприємством має велике значення на етапі розвитку економічних відносин. Враховуючи різноманіття підходів дослідників до визначення системи управління підприємством, її варто розглядати як таку, що вирізняється складністю та взаємозалежністю економічних, виробничих та соціальних процесів, використанням матеріальних та виробничих ресурсів, управлінням персоналом, плануванням та включенням до національної й міжнародної економіки на різних рівнях. Таким чином, дослідження системи управління підприємством як складної інтегрованої системи залишається актуальним з урахуванням умов та потреб сучасного господарювання.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Батракова, Т. І. (2015). Управління ефективністю діяльності підприємства – запорука його успішного функціонування. *Економічний аналіз*, 19 (2), 13–19.
2. Іванілов, О. С. (2009). Економіка підприємства: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]. К.: Центр учбової літератури, 728.
3. Івахненко, С. В. (2003). Інформаційні технології в організації бухгалтерського обліку та аудиту. Київ: Знанняпрес, 349.
4. Лозовський О. М., Гусак К. Ю. (2019). Шляхи оптимізації системи менеджменту підприємства. *Ефективна економіка*, 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6896> (дата звернення: 11.04.2025).
5. Толстова, А. В., Мизников, І. О. (2022). Особливості формування системи управління підприємством в умовах цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 78-79, 179-188.
6. Устенко, А. О. (2014). Система управління підприємством. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Економіка*, 10, 96-103.
7. Черницька, А. М. (2012). Розкриття і характеристика підходів до визначення системи управління підприємством. *Ефективна економіка*, 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1638> (дата звернення: 15.04.2025)

# ЗАКОРДОННА ФІЛІЯ УКРАЇНСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ПРОЄКТ ЗБЕРЕЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ МОЛОДІ В УМОВАХ ВИМУШЕНОЇ МІГРАЦІЇ

**Распопов Віктор Борисович,**

к. ф.-м. н., доцент, старший науковий співробітник  
Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України

**Марчук Олена Сергіївна,**

фахівчиня з фінансового менеджменту, PhD-здобувачка

**1. Вступ.** У відповідь на виклики війни, що спричинила масову міграцію української молоді, сформувалась громадська ініціатива створення закордонної філії українського університету. Метою проєкту є збереження національної ідентичності, мови та освітньої безперервності для студентів-біженців, випускників школи. Ініціатива базується на тісній співпраці українських науковців та міжнародних партнерів, має реальні шанси на масштабування і може стати новою моделлю для гуманітарної дипломатії України.

**2. Ініціатива, що народилася з потреби.** *Олена Сергіївна Марчук*, PhD-здобувачка, перебуваючи з родиною в Німеччині, виявила гостру потребу українських студентів у можливості продовжити освіту саме українською мовою. Її пропозиція створити філію українського вишу в місцях компактного проживання українців набула підтримки серед викладачів та науковців – зокрема, професора *Валерія Дубка*, доцента *Вадима Семеновського* та доцента *Віктора Распопова* [1, 2].

**3. Модель філії: концепція та освітня функція.** Закордонна філія планується як: (1) платформа дистанційного та очно-дистанційного навчання українською мовою; (2) можливість здавати іспити й отримувати заліки, виконувати дипломні й курсові роботи; (3) осередок спілкування між студентами, викладачами й науковцями; (4) центр цифровізації україномовного контенту; (5) освітньо-науковий міст між Україною і країнами ЄС [3].

**4. Вітчизняний партнер: Університет “Україна”.** ВМУРОЛ “Україна” обрано як базову українську освітню інституцію завдяки її: (1) широкій мережі

регіональних філій; (2) досвіду інклюзивної та дистанційної освіти; (3) відкритості до інновацій; (4) історії підтримки соціально вразливих категорій студентів, включно з ветеранами-«афганцями» та людьми з інвалідністю [4].

**5. Закордонний партнер: Український вільний університет у місті Мюнхен, Німеччина.** Німецьким партнером проєкту було обрано Український вільний університет (УВУ), який має понад 100-річну історію. Його ректорка – проф. *Лариса Дідковська*, представниця академічної української діаспори. УВУ має гуманітарний профіль, україномовне викладання та спроможність підтримати пілотний проєкт, який автори презентують у цій доповіді [5].

**6. Фінансування та міжурядова підтримка.** У жовтні 2024 року було підписано міжурядову угоду між МОН України та Федеральним міністерством освіти Німеччини. Передбачене фінансування – понад 24 млн євро на 2025-2029 навчальні роки, з яких вже розподілено 10 млн. Решта 14 млн може стати ресурсною базою для запуску пілотної філії в Німеччині. *Олена Марчук* розробила кошториси: **250 000 – 500 000 євро на рік** – стандартний бюджет, достатній для функціонування навчального хабу [5].

**7. Академічно-науковий компонент.** Ініціатори мають потужний досвід: (1) проведення серії міжнародних конференцій «*Open Evolving Systems*» в 2002–2022 рр.; (2) наукових досліджень у сферах кібернетики, прикладної математики, біоінформатики, енергоменеджменту, комп’ютерно-математичного прогнозування економіки, використання ІІІ в гуманітарних дисциплінах та інше; (3) розробки інтегрованих міждисциплінарних курсів у партнерстві з НАН України [6–14].

**8. Роль Міністерства освіти і науки України.** Ключову роль у реалізації проєкту відіграє МОН України, зокрема міністр *Оксен Лісовий*. Його попередній досвід керівництва Малою академією наук України (МАН) дає підстави очікувати увагу до академічно обдарованої молоді. Філія може стати логічним продовженням ініціативи діючих освітніх хабів для школярів – уже на рівні вищої освіти (рис. 1).



**Рис. 1. Ініціативна група проєсту «Закордонна філія вітчизняного університету» має плідний досвід креативного навчання академічно обдарованої молоді, - див. URL:**

**[https://nucpi.net/images/staff/Tudykhata/2013\\_03\\_25\\_AllaTudykhata\\_AboutMyself.pdf](https://nucpi.net/images/staff/Tudykhata/2013_03_25_AllaTudykhata_AboutMyself.pdf)**

**9. Модель масштабування.** Успішна реалізація філії в Німеччині відкриває шлях до:

- створення аналогічних центрів у Польщі, Чехії, Канаді, США, Ізраїлі;
- транснаціонального залучення викладачів і дослідників, які опинилися в еміграції;
- інтеграції української освіти в європейський академічний простір без втрати ідентичності.

**10. Висновки.** Проєкт *“Закордонна філія українського університету”* – це відповідь української наукової спільноти на виклик історії. Це не лише освітня ініціатива – це платформа для:

- збереження гуманітарного потенціалу нації;
- сприяння поверненню українських студентів після війни додому;
- формування нової європейської якості української академічної традиції.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Марчук О. С., Распопов В. Б. Інноваційний соціально-структурний проєкт «Закордонна філія вітчизняного університету». Зб. «Двадцять дев'ять всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою: Наука для відбудови України». Мат. конф., (м. Київ, 19 квітня 2024 року) / ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г. М. Доброва НАН України». – К., 2024. – 253 с. – URL: <https://www.calameo.com/read/003168372c262ab6f8c9f>
2. Марчук О. С., Распопов В. Б. Проєкт «Закордонна філія українського університету» - внесок науковців в програму збереження національної ідентичності юних співвітчизників, розпорошених по усьому світу // “Модель державного устрою «Народовладдя» і глобальна місія України у ХХІ столітті”. Друга всеукраїнська науково-практична конференція (м. Київ, Україна, 30 квітня 2025 року,). – CALAMEO, 2025. 24 с. – URL: <https://www.calameo.com/read/7894d908>; URL: <https://youtu.be/iMOt0Eidffk?t=194>
3. Дубко В. О., Распопов В. Б., Семяновський В. М. Філія національного університету у Німеччині. В зб. «Актуальні проблеми розвитку науки в контексті глобальних трансформацій інформаційного суспільства» : Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 30–31 жовтня 2024 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти». – Запоріжжя : АА ТанDEM, 2024. – 68 с. – С.: 3-7. - URL: <https://novaosvita.com/wp-content/uploads/2024/11/ActPrDevSc-Kyiv-Oct2024.pdf>
4. Дубко В. О., Распопов В. Б., Семяновський В. М. Про доцільність залучення університету ВМУРОЛ «Україна» до міждержавної співпраці університетів України і Німеччини на період 2025-2029 рр. – CALAMEO, 2025. – 20 с.– URL: <https://www.calameo.com/read/007888108f01dfd310bc9>
5. Дубко В.О., Распопов В.Б., Семяновський В.М. Відгук на інавгураційну лекцію «Ресурси української ідентичности в умовах війни». (Лист-вітання проф. Ларисі Дідковській, новообраному ректору Українського вільного університету, м. Мюнхен, Німеччина. – CALAMEO, 2024. – URL:

<https://www.calameo.com/read/007888108f3b1d9af9a6e>

6. Дубко В., Распопов В., Семяновський В. Роль міжнародної колаборації дослідників відкритих еволюціонуючих систем у повоєнній реконструкції економіки України. Зб. «Міжнародний історичний досвід повоєнної реконструкції економіки: уроки для України: матеріали міжнародної науково-практичної конференції» (Київ, 27 квітня 2023 р.) / ДУ «Ін-т екон. та прогноз. НАН України», Інститут вищої освіти НАПН України. – Електрон. дані. – К., 2023. – 125 с. - С.: 110. - URL: <https://www.calameo.com/read/00316837215e0e0e5566d>

7. Дубко В. О., Распопов В. Б., Семяновський В. М. Про експерименти з використання штучного інтелекту в навчальній практиці студентів-гуманітаріїв. Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки : Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 27–28 грудня 2024 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти». – Київ: АА Тандем, 2024. – 120 с. - URL: <https://www.calameo.com/read/00316837227a13200be04>

8. Raspopov Viktor (2025) Mystical reincarnation of Maksym Rylskyi's original literary style using Artificial Intelligence "ChatGPT-4". Збірник тез доповідей учасників Міжнародної науково-практичної конференції «Збереження національної спадщини та розвиток культурних практик в умовах суспільних викликів (до 130-річчя від дня народження організатора науки, поета, митця Максима Рильського)» (Київ, 19-20 березня 2025 року) / [Гол. ред. Н. Стішова] ; НАН України ; ІМФЕ ім. М.Т. Рильського. Київ, 2025. – 414 с. – С.: 42-44. - URL: <https://www.etnolog.org.ua/pdf/stories/zbirnyky/2025/tezy.pdf>

9. Распопов В. Б., Семяновський В. М. Дидактичні аспекти використання штучного інтелекту «ChatGPT-4» в гуманітарній освіті студентів. В зб. «IV Міжнародна науково-практична конференція Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського, до 106-ї річниці від заснування університету» (м. Київ, 16-17 жовтня 2024 р. ). - Львів–Торунь: «Liha-Pres», 2024 .- 228 с. – С.: 20-23. – URL: <http://catalog.liha-pres.eu/index.php/liha-pres/catalog/view/336/9956/22536-1>

10. Распопов В. Б. Вчимося досліджувати соціально-економічні ризики,

переваги та недоліки передвиборчих програм партій. Стратегічні напрями соціально-економічного розвитку держави в умовах глобалізації, 16 січня 2025 р.: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті доктора економічних наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України ПИЛИ В. І. Хмельницький: Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова, 2025. – 300 с. – С.: 192-193. URL: <https://www.calameo.com/read/0078881085ca7df665b75>

11. Raspopov Viktor (2025). Social justice and digital economy: unleashing the potential of every individual as a key to sustainable societal development. “Social Justice and Digital Economy 2025” (Online Conference «Cyber Scotland week», 2025/02/28,).-URL:<https://youtu.be/fW56rEb4vxI>;-URL:<https://www.calameo.com/read/007888108649f0e0532d6>;

12. Raspopov Viktor (2025). Teaching students to analyze and compare the risks, advantages, and disadvantages of socio-economic projects // Global trends in science and education. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Kyiv, Ukraine. 2025. Pp. 732-736. - URL: <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-global-trends-in-science-and-education-10-12-03-2025-kiyiv-ukrayina-arhiv/>

13. Распопов В. Б. Долучаймося до реалізації проєкту «Цифрові аватари видатних українців: В.І. Вернадський». В зб. «V Міжнародна науково-практична конференція Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського» (м. Київ, 26 березня 2025 р. ). - Львів–Торунь: «Liha-Pres», 2025. (Друкується) – URL: <http://catalog.liha-pres.eu/>

14. Raspopov V. B., Semyanovsky V. M. (2024) Didactic aspects of using Artificial Intelligence in humanities education for students and schoolchildren. XIII International Scientific and Practical Conference «Glushkov readings. Modern cybernetics 2024» (December 6, 2024. Kyiv). – CALAMEO, 2024. – 21 с. - URL: <https://www.calameo.com/read/00316837280a3849c5e48>

## ЗНАЧЕННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ В ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ

Савинець Євгенія Михайлівна

студентка

Ужгородський національний університет, Україна

**Анотації:** У статті розглядається значення менеджменту в діяльності сучасних організацій, аналізуються різні підходи до визначення поняття "менеджмент", підкреслюючи його роль у формуванні ефективних колективів, забезпеченні раціонального використання ресурсів та організації керівництва.

**Ключові слова:** Менеджмент, організація, ефективність, планування, управління.

Сьогодні існує багато дефініцій поняття «менеджмент». Кожен автор, або група авторів трактують це значення з свого власного погляду. Як зазначав Пітер Друкер, «менеджмент – особливий вид діяльності, що перетворює неорганізований натовп в ефективну, продуктивну групу» [1]. Це означає, що менеджмент покликаний з кожної групи людей створити саме згуртований колектив, здатний успішно виконувати поставлені завдання, долати перешкоди, та повною мірою використовувати свій потенціал.

Також, менеджмент визначається як ефективне використання і координація капіталу, споруд, матеріалів і праці, для досягнення заданих цілей з максимальною ефективністю [2]. Це означає, що менеджмент забезпечує максимально ефективне використання кожної складової організації для досягнення високих показників.

Вагоме місце менеджмент займає і в керівництві, тобто організації влади на підприємстві. Менеджмент пояснює, як має поводитися справжній керівник, щоб бути справжнім лідером для своїх працівників. Кожна група на підприємстві для успішної роботи потребує лідера, який буде підтримувати її, правильно організувати час роботи, надихатиме на продуктивну працю та

вдосконалення, визнавати сильні сторони групи та використовуватиме їх по максимуму.

Функції менеджменту також підкреслюють його важливість для діяльності організації [3]:

- планування (менеджмент допомагає підприємствам планувати всі події, помічати та враховувати кожен деталь);
- організація (організовувати все чітко - важлива складова успіху);
- мотивація (мотивація працівників є вагомим складовою діяльності організації, адже жодне підприємство не може існувати без своїх працівників);
- контроль (контроль дає змогу чітко усвідомлювати кожен подію, знати поточну ситуацію та прогнозувати подальші дії).

Отже, якщо підбивати підсумки з вищезазначеного, можна дійти до висновку, що цінність менеджменту на організації важко переоцінити. Це інструмент, який допомагає вдосконалюватися та веде до успіху. Саме завдяки йому, організація зможе досягти апогею свого розвитку. Проте важливо вміти користуватися ним, адже неефективний менеджмент може призвести до негативних наслідків на будь-якому підприємстві.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Менеджмент у підприємництві як мистецтво управління. Реферат. Освіта. UA. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/management/13474/#:~:text=П.,%20цїлеспрямовану%20i%20продуктивну%20групу>.
2. Бушман Т. С., Мартинюк О. М. Розробка механізмів удосконалення системи управління в закладах охорони здоров'я. URL : <https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/12345/25474/Мартинюк.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Функції менеджменту. URL : <http://nkkep.com/wp-content/uploads/2020/10/GRS-31-Osnovy-menedzhmentu-Slipko-V.O.-16.10.20.pdf>

# СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАЛОГО, СЕРЕДНЬОГО ТА ВЕЛИКОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

**Сметанюк Олена Анатоліївна**

к.е.н., доцент

**Цісар Дмитро Олександрович**

Аспірант

Вінницький національний технічний університет

м. Вінниця, Україна

**Вступ. / Introductions.** У сучасних умовах трансформації економіки України, що зумовлені як внутрішніми реформами, так і зовнішніми викликами, особливого значення набуває аналіз розвитку підприємств різного розміру. Малий, середній і великий бізнес є взаємодоповнюючими елементами національної економіки, що відіграють ключову роль у забезпеченні зайнятості, наповненні бюджету, інноваційному розвитку та стабілізації соціально-економічної ситуації в країні. Вивчення стану та тенденцій розвитку підприємств малого, середнього та великого бізнесу дозволяє не лише оцінити їхню поточну роль в економіці країни, а й визначити стратегічні напрямки для подальшого стимулювання їхнього зростання та ефективної взаємодії [1].

**Мета роботи. / Aim.** Метою даної роботи є всебічний аналіз сучасного стану та виявлення основних тенденцій розвитку малого, середнього та великого бізнесу в Україні, а також визначення їхньої ролі в національній економіці в умовах сучасних викликів.

**Матеріали та методи./Materials and methods.** У процесі підготовки даної роботи було використано статистичні дані Державної служби статистики України, матеріали профільних дослідницьких центрів та громадських організацій. У дослідженні було застосовано метод аналізу та синтезу – для систематизації інформації про особливості розвитку бізнесу в Україні, статистичний метод – для обробки та інтерпретації кількісних показників діяльності підприємств різного масштабу, порівняльний аналіз – для визначення відмінностей та спільних рис у функціонуванні малого, середнього

та великого бізнесу;

**Результати та обговорення./Results and discussion.** Аналіз сучасного стану підприємств різного масштабу в Україні свідчить про значні відмінності між великим, середнім, малим та мікробізнесом за рядом ключових параметрів. Результати дослідження представлені у таблиці 1.

**Таблиця 1**

**Особливості підприємств малого, середнього та великого бізнесу в Україні на початку 2024 р**

| Параметри                       | Великі підприємства                     | Середні підприємства            | Малі підприємства                | Мікропідприємства                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
| Кількість підприємств в Україні | Менше 1% від загальної кількості        | 4,6%                            | 95,2%                            | 82,8%                                       |
| Зайняті працівники              | 26,21% від загальної зайнятості         | 46,24% від загальної зайнятості | 27,55% від загальної зайнятості  | 12,07% від загальної зайнятості             |
| Витрати на персонал             | 36,90% від загальних витрат             | 45,32% від загальних витрат     | 17,78% від загальних витрат      | 6,71% від загальних витрат                  |
| Обсяг реалізованої продукції    | 35,65% від загального обсягу            | 44,52% від загального обсягу    | 19,83% від загального обсягу     | 6,48% від загального обсягу                 |
| Гнучкість у реагуванні на зміни | Низька (високі адміністративні витрати) | Середня (можливість адаптації)  | Висока (швидка реакція на ринок) | Дуже висока (швидкі зміни в бізнес-моделях) |
| Стійкість до економічних шоків  | Висока (ресурси для адаптації)          | Середня (вразливість до криз)   | Низька (висока вразливість)      | Дуже низька (найбільша вразливість)         |
| Роль у створенні робочих місць  | Основні роботодавці                     | Основні роботодавці             | Важливі для зайнятості           | Забезпечують більшість робочих місць        |

Джерело: розроблено автором самостійно на основі джерел [2, 3]

Кількісна структура підприємств. На початку 2024 року переважну більшість суб'єктів господарювання в Україні становили мікропідприємства – 82,8%, тоді як малі підприємства охоплювали 95,2% загальної кількості. Середні підприємства становили лише 4,6%, а великі – менше 1%. Така структура свідчить про домінування малого та мікробізнесу в українській економіці, що зумовлює потребу у відповідній державній підтримці та розвитку сприятливого середовища для їхньої діяльності. Зайнятість та витрати на

персонал. Незважаючи на свою чисельну перевагу, малий та мікробізнес забезпечують менший відсоток зайнятості. Зокрема, малі підприємства забезпечують 27,55% зайнятості, а мікропідприємства – лише 12,07%. Натомість середні підприємства зайнятістю охоплюють 46,24%, а великі – 26,21%. У розрізі витрат на персонал простежується подібна динаміка: великі та середні підприємства витрачають відповідно 36,90% та 45,32% загальних витрат, у той час як малі – 17,78%, а мікропідприємства – лише 6,71%. Це вказує на нижчий рівень оплати праці або скорочений штат персоналу в малому сегменті. Найбільший обсяг реалізованої продукції припадає на середні підприємства (44,52%) та великі (35,65%), що свідчить про вищу продуктивність та економічну вагу. У той же час малі підприємства реалізують 19,83% продукції, а мікропідприємства – 6,48%, що свідчить про їхню обмежену роль у формуванні ВВП. Мікропідприємства мають найвищу гнучкість у реагуванні на зміни завдяки простим бізнес-моделям і відсутності складних управлінських структур. Малі підприємства також демонструють високу адаптивність, тоді як середні – середню, а великі – низьку, зумовлену високими адміністративними витратами. Однак у контексті стійкості до економічних шоків ситуація зворотна: великі підприємства мають високу стійкість через наявність ресурсів для адаптації, тоді як мікро- та малі підприємства виявляють високу та дуже високу вразливість до кризових явищ. Хоча великі та середні підприємства є основними роботодавцями, мікропідприємства забезпечують більшість робочих місць у масштабі країни, особливо в умовах релокації, самозайнятості та неформальної зайнятості, що стали актуальними у 2022 -2024 році.

У ході дослідження встановлено, що на початку 2024 року підприємницьке середовище України характеризується значною перевагою малого та мікробізнесу за кількісними показниками. Водночас основне економічне навантаження – у контексті зайнятості, витрат на персонал та обсягу реалізованої продукції – зосереджене переважно на середніх і великих підприємствах. Мікропідприємства мають високу гнучкість до змін, проте



демонструють найнижчу стійкість до економічних шоків, що робить їх уразливими у періоди криз. Натомість великі підприємства мають сильні ресурси для адаптації, але через складність управлінських структур – низьку швидкість реагування на зміни. Середні підприємства посідають проміжну позицію, поєднуючи значну частку у загальній зайнятості з потенціалом до адаптації. Вони є ключовими виробниками товарів і послуг та відіграють системоутворюючу роль в економіці.

**Висновки./Conclusions.** Таким чином, для забезпечення сталого економічного розвитку України необхідне диференційоване підходження до підтримки бізнесу:

- мікро- та малі підприємства потребують більшої уваги з боку держави щодо фінансової, податкової та консультаційної підтримки;
- середні підприємства – створення умов для масштабування;
- великі підприємства – стимулювання інновацій та підвищення управлінської гнучкості.

Подальший розвиток усіх секторів підприємництва є критично важливим для відновлення економіки країни, посилення її конкурентоспроможності та забезпечення зайнятості населення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гоголь Т. А. Особливості діяльності підприємств малого бізнесу та їх вплив на розвиток економіки країни. Вісник Чернігівського державного технологічного університету. № 3 (52), 2011. С. 155-164. URL : [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_21078512\\_38469369.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_21078512_38469369.pdf)
2. Офіційний сайт Державна служба статистики в Україні. URL : [https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/size\\_20.htm](https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/size_20.htm)
3. Офіційний сайт Дія. URL : <https://data.gov.ua/>

# **АУТСОРСИНГ І СУБКОНТРАКТИНГ ЯК ОРГАНІЗАЦІЙНА ФОРМА ВЗАЄМОДІЇ У МАШИНОБУДУВАННІ**

**Степаненко Іван Максимович**

Аспірант, Національний авіаційний університет  
«Харківський авіаційний інститут»

**Либа Василь Олексійович**

к.е.н., доцент

**Вступ / Introduction** В останні десятиліття глобалізація виробничих процесів та посилення спеціалізації підприємств привели до зростання ролі коопераційних форм співпраці в промисловості. Особливо актуальними ці процеси є у сфері машинобудування, де складність виробництва продукції потребує багаторівневої організації процесів. У цьому контексті аутсорсинг і субконтрактинг виступають ефективними формами розподілу функцій між підприємствами з метою досягнення економічної вигоди, технологічної ефективності та стратегічної гнучкості. Українські машинобудівні підприємства дедалі частіше звертаються до зовнішніх виконавців, як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку, що актуалізує потребу в науковому осмисленні цих процесів.

## **Ціль роботи / Aim**

Цілями дослідження є:

1. Визначення сутності, подібностей і відмінностей між аутсорсингом і субконтрактингом як формами організаційної взаємодії.
2. Аналіз практики їх застосування у машинобудівних підприємствах різного масштабу.
3. Оцінка ефективності, переваг і ризиків таких моделей співпраці з урахуванням українського контексту.
4. Формулювання практичних рекомендацій щодо їх стратегічного впровадження.

**Матеріали та методи / Materials and methods** Для реалізації поставлених цілей використано сукупність загальнонаукових і спеціальних

методів дослідження. Зокрема, проведено:

- порівняльний аналіз понятійного апарату аутсорсингу й субконтрактингу;
- контент-аналіз стратегічних документів та звітів підприємств машинобудівного сектору України та ЄС;
- SWOT-аналіз практичних кейсів застосування коопераційних моделей на підприємствах таких як «Електроважмаш» (Україна), «Siemens AG» (Німеччина), «ABB» (Швейцарія);
- експертне опитування менеджерів середньої ланки на підприємствах середнього та великого бізнесу.

### **Результати та обговорення / Results and discussion**

Аутсорсинг у машинобудуванні здебільшого стосується передачі функцій, які не є основною спеціалізацією підприємства: охорона, IT-підтримка, логістика, бухгалтерський облік тощо. У той час як субконтрактинг передбачає передачу частини виробничого циклу зовнішнім виконавцям – наприклад, обробку металів, виготовлення корпусів, нанесення покриттів або складання вузлів.

Дослідження показало, що найбільший економічний ефект спостерігається у випадках, коли зовнішні підрядники мають вузьку спеціалізацію та сучасну технічну базу. У той же час, зафіксовані ризики, пов'язані з:

- ускладненням управління ланцюгом поставок;
- втратою контролю над технологічними параметрами;
- ризиком втрати критичних знань у разі надмірної залежності від аутсорсерів.

SWOT-аналіз дозволив виявити ключові сильні сторони (cost-saving, доступ до інновацій), а також загрози (залежність, правова невизначеність у контрактах). Український контекст посилює ці ризики через нестабільне середовище, війсьний стан, перебої в логістиці та обмеження на імпорту/експорт технологій.

## **Висновки / Conclusions**

Аутсорсинг і субконтрактинг – це не лише способи зниження витрат, але й важливі елементи стратегічної трансформації виробництва. Успішне впровадження таких моделей у машинобудуванні потребує:

- чіткого контрактного регулювання;
- вибору перевірених партнерів;
- інтеграції IT-систем для моніторингу та контролю якості;
- побудови системи управління знаннями всередині підприємства.

У перспективі, українським підприємствам варто орієнтуватися на європейські стандарти кооперації, впроваджувати ESG-підходи у взаємодії із зовнішніми виконавцями та формувати сталі партнерства на довготривалій основі.

# ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОДАТКОВИХ НАДХОДЖЕНЬ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

**Усачов Артем Ігорович**

аспірант, відділ фінансової політики,  
Державний науково-дослідницький інститут  
Інформатизації та моделювання економіки

**Вступ.** Перспектива впровадження інноваційних технологій прогнозування податкових надходжень є наслідком необхідності підвищення ефективності бюджетного планування на регіональному рівні. В Україні ця потреба відчувається особливо гостро, де процес фіскальної децентралізації супроводжується значними викликами у плануванні місцевих бюджетів через нестабільність економічного середовища [1].

**Ціль роботи.** Розглянути перспективи та потенційні виклики застосування ШІ-технологій в сфері прогнозування податкових надходжень на регіональному рівні України з метою підвищення ефективності бюджетного планування.

**Матеріали та методи.** Розглянуто нормативно-правові акти України, зокрема Концепцію розвитку штучного інтелекту та міжнародний досвід впровадження ШІ-технологій у податковій сфері таких країн: США, Сінгапур, Великобританія. Застосовано методи порівняльного аналізу традиційних підходів прогнозування з алгоритмами машинного навчання, системний аналіз викликів впровадження ШІ та оцінку потенційної ефективності застосування інноваційних технологій для підвищення точності податкових прогнозів.

**Результати обговорення.** Традиційні методи прогнозування податкових надходжень, які ґрунтуються на екстраполяції історичних даних та експертних оцінках, демонструють обмежену ефективність в умовах швидких економічних змін. За даними досліджень, похибка прогнозування податкових надходжень на регіональному рівні в Україні може сягати 15-20%, що суттєво ускладнює

бюджетне планування та реалізацію програм розвитку [2].

Алгоритми та технології штучного інтелекту відкривають абсолютно нові можливості для підвищення точності прогнозів. Машинне навчання здатне аналізувати великі масиви різнорідних даних, виявляти приховані закономірності та враховувати численні фактори впливу, недоступні для традиційних підходів та людського ока [3].

Оцінки експертного середовища кажуть, що застосування технологій штучного інтелекту в прогнозуванні податкових надходжень може забезпечити скорочення податкового розриву на 15-20% та оптимізацію адміністративних витрат і це може впливати на доходну частину місцевих бюджетів [4]. Це особливо актуально в контексті децентралізації, коли органи місцевого самоврядування отримують більше фінансальних повноважень та ресурсів.

Міжнародний досвід демонструє ефективність застосування штучного інтелекту для прогнозування податків. Наприклад, Служба внутрішніх доходів США аналізує великі масиви даних за допомогою алгоритмів штучного інтелекту, виявляючи податкові ризики та прогножуючи надходження [5]. У Сінгапурі система raISE (Risk Assessment and Intelligence Selection Engine) застосовує штучний інтелект для аналізу податкових декларацій, визначення пріоритетів податкового контролю [5].

Система Connect Великої Британії аналізує податкову інформацію з різних джерел і це дозволяє суттєво підвищити точність прогнозування надходжень до бюджету [4]. В рамках програми “Фінансальний союз” Європейський Союз також активно впроваджує ІІІ-інструменти для гармонізації податкових систем країн-членів та підвищення прозорості фінансальної політики [5].

Для ефективного впровадження технологій ІІІ в систему прогнозування податкових надходжень на регіональному рівні в Україні необхідно враховувати специфіку податкової системи. Алгоритми ІІІ, що аналізують історичні дані податкових надходжень, дозволяють більш точно планувати бюджети громад та регіонів, оптимізувати ресурси та підвищувати

ефективність їх використання [6].

Ключовими перевагами для прогнозування податкових надходжень за допомогою штучного інтелекту є:

- підвищення точності прогнозів за рахунок аналізу великої кількості факторів та виявлення прихованих закономірностей;
- прогнозування та автоматизація процесів аналізу, що дозволяє скоротити часові та людські ресурси;
- можливість адаптації прогнозів до змін економічного середовища в режимі реального часу;
- прогнозування для конкретних регіонів з урахуванням їх специфіки.
- підвищення ефективності використання бюджетних коштів за рахунок більш точного планування [7].

Однак впровадження таких технологій стикається з низкою викликів. Насамперед, це технологічні бар'єри - відсутність необхідної інфраструктури у багатьох регіонах України [6]. Безпосередньо на якість прогнозів впливають якісні та структуровані дані, однак у багатьох регіонах України такі дані є неповними, неструктурованими або недостовірними [8]. В Україні також спостерігається дефіцит спеціалістів з відповідними знаннями як в ІТ, так і в податковій сфері (особливо на регіональному рівні) що потрібні для впровадження та обслуговування ІІІ-систем. [4]. Наступним викликом є й правове регулювання використання штучного інтелекту. Воно порушує питання захисту персональних даних платників податків та подальшої відповідальності за можливі помилки. Поточне законодавство України не повною мірою регулює ці аспекти [5].

Для подолання таких викликів необхідно розвивати та підготовлювати кадри; поліпшувати технологічну інфраструктуру та вдосконалювати правове регулювання забезпечуючи це все фінансуванням та підвищенням якості даних.

Для тестування таких технологій можливе впровадження пілотних проєктів у окремих регіонах України. Такий підхід дозволить оцінити ефективність різних інструментів, виявити проблемні аспекти та в результаті

напрацювати рекомендації для подальшого масштабування [9].

У 2020 році Кабінет Міністрів України схвалив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні, що визначає економіку та публічне управління серед пріоритетних сфер застосування штучного інтелекту [11]. Це створює інституційне підґрунтя для впровадження технологій в систему прогнозування податкових надходжень.

**Висновки.** Враховуючи темпи цифрової трансформації та розвитку ІІТ–технологій, можна стверджувати, що в найближчі 5-10 років використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування податкових надходжень стане стандартною практикою для регіональних органів влади в Україні [12].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Федорова Н.Є., Бубир І.В. Штучний інтелект у фіскальній політиці: можливості та виклики для України. Економіка та суспільство. 2024. Вип. 45. С. 103-110. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3987/3931> (дата звернення: 23.04.2025).
2. Вплив штучного інтелекту на оподаткування. Правова справа: веб-сайт. URL: <https://pravoedelo.ua/vplyv-shtuchnogo-intelektu-na-opodatkuvannya/> (дата звернення: 03.05.2025).
3. Розвиток ІІТ: погляд із Стенфорда. Економічна правда: веб-сайт. URL: <https://epravda.com.ua/tehnologiji/rozvitok-shi-poglyad-iz-stenforda-805552/> (дата звернення: 02.04.2025).
4. Федорова Н. Є., Бубир І. В. Штучний інтелект у фіскальній політиці: можливості та виклики для України. Економіка та суспільство. 2024. Вип. 45. С. 103-110. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3987/3931> (дата звернення: 23.04.2025).
5. Вплив штучного інтелекту на оподаткування. Правова справа: веб-сайт. URL: <https://pravoedelo.ua/vplyv-shtuchnogo-intelektu-na-opodatkuvannya/> (дата звернення: 03.05.2025).
6. Штучний інтелект і держава: які проєкти реалізуються в Україні.



Час і Події: веб-сайт. URL: <https://its-time.com.ua/innovations/shtuchnyj-intelekt-i-derzhava-yaki-proyekty-realizuyutsya-v-ukrayini/> (дата звернення: 01.05.2025).

7. Штучний інтелект у фінансових технологіях: перспективи для України. iPay.ua: веб-сайт. URL: <https://blog.ipay.ua/uk/shtuchnyj-intelekt-u-finansovyh-tehnologiyah-perspektyvy-dlya-ukrayiny/> (дата звернення: 15.04.2025).

8. Податкова система від штучного інтелекту. Український тиждень: веб-сайт. URL: <https://tyzhden.ua/podatкова-systema-vid-shtuchnoho-intelektu/> (дата звернення: 20.04.2025).

9. Відкриті дані та штучний інтелект. Портал відкритих даних: веб-сайт. URL: <https://diia.data.gov.ua/info-center/aiod> (дата звернення: 06.05.2025).

10. І знову про штучний інтелект. Допомога, загроза чи пусті балачки? Юридична Газета: веб-сайт. URL: <https://yur-gazeta.com/publications/practice/inshe/i-znovu-pro-shtuchniy-intelekt-dopomoga-zagroza-chi-pusti-balachki.html> (дата звернення: 07.05.2025).

11. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80> (дата звернення: 04.05.2025).

12. Тренди ШІ: як штучний інтелект вплине на фінансову сферу. Speka Media: веб-сайт. URL: <https://speka.media/trendi-si-yak-stucnii-intelekt-vpline-na-finansovu-sferu-vmjkzv> (дата звернення: 07.05.2025).

# КАЛЬКУЛЯЦІЯ В СИСТЕМІ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ, ЇЇ РОЛЬ В УПРАВЛІННІ ВИТРАТАМИ

**Цибульник М. О.**

к.е.н., доцент

**Херсонюк Сніжана Віталіївна**

Студент

Київський національний університет

імені Тараса Шевченка

м. Київ, Україна

**Анотація.** Калькуляція собівартості є ключовим елементом облікової системи підприємства, що забезпечує точне визначення витрат на виробництво одиниці продукції чи надання послуг. Це дозволяє не лише встановити економічно обґрунтовану ціну, а й ефективно управляти ресурсами та прибутковістю. У статті досліджено сутність калькуляції в бухгалтерському обліку, її основні функції та значення в процесі оптимізації витрат підприємства.

**Ключові слова:** Калькуляція собівартості, управління витратами, ціноутворення, продукція, бухгалтерський облік, прибуток, ресурси.

Найважливішим показником виробничо-господарської діяльності підприємства є собівартість продукції. Розрахунок цього показника є необхідним для оцінки виконання плану за даним показником та його динамікою; визначення рентабельності виробництва та окремих видів продукції; здійснення внутрішньовиробничого господарського розрахунку; виявлення резервів зниження собівартості продукції; обчислення національного доходу у масштабах країни; розрахунку економічної ефективності запровадження нової техніки, технології, організаційно-технічних заходів; обґрунтування рішень про виробництво нових видів продукції та зняття з виробництва застарілих. У сучасній практиці облік витрат на виробництво і калькулювання собівартості продукції є складовою загальної єдиної системи

бухгалтерського обліку [1].

Управління витратами є процесом обліку, аналізу та планування з метою пошуку варіантів відносної економії коштів, при цьому не погіршуючи якість виготовлення продукції чи надання послуг. В системі управління витратами важливу роль відіграє калькуляція собівартості продукції.

Калькуляція (від лат. *Calculatio* – обчислення) – це обчислення собівартості одиниці продукції, виконаних робіт та послуг, а також заготівельної собівартості матеріальних цінностей та засобів виробництва за елементами витрат [2].

Актуальність калькуляції в системі бухгалтерського обліку полягає в тому, що зараз, в умовах ринкової економіки, внаслідок посилення конкуренції, ускладнення виробничих процесів, цей напрямок обліку стає дедалі актуальнішим для малих та середніх підприємств та організацій. Все більшого значення для підприємства набуває вирішення таких завдань, як: інформаційне забезпечення процесу прийняття рішень; забезпечення бази для ціноутворення; контроль економічної ефективності діяльності підприємства; одержання даних про результати діяльності; розрахунок вартісної оцінки для статей балансу та інше.

У розрахунку собівартості одиниці готової продукції враховуються всі витрати, пов'язані з виконанням замовлення або виготовленням одиниці готової продукції будь-якого виду. Об'єкти калькулювання – це окремі вироби, товарні групи, напівфабрикати, роботи, послуги, за якими визначається собівартість. Визначення собівартості є основою для встановлення ціни, основою для розрахунку податку з продажів і навіть оцінки поточної діяльності підприємства.

Об'єктивно, калькуляція собівартості продукції є необхідним процесом в управлінні виробництвом, оскільки містить інформацію, яка прогнозує економічні наслідки, такі як: чи є доцільним подальше виробництво; чи потрібно розширити товарний асортимент; чи є потреба в оновленні технологій та виробничого обладнання; якою є якість роботи управлінського персоналу та

інше.

Собівартість продукції займає важливе місце в системі якісних показників, що характеризують виробничу діяльність підприємств. Вона дозволяє вивчати наскільки раціонально використовуються матеріальні, трудові, фінансові ресурси, який рівень господарського керівництва.

Бухгалтерський облік витрат на виробництво продукції (робіт, послуг) забезпечує надходження оперативної, достовірної та повної інформації по підприємству в цілому та його структурним підрозділам про трудові, матеріальні та грошові витрати на виробництво та реалізацію продукції, кількості та вартості отриманої продукції (виконаних робіт, наданих послуг).

Формування витрат за економічними елементами є ключовим та одночасно найбільш складним елементом формування та розвитку виробничо-господарського механізму підприємства, охопленого системою управлінського фінансового обліку. Саме від його ретельного вивчення та успішного практичного застосування буде залежати виявлення резервів зниження собівартості продукції, обсяг прибутку та рівень рентабельності підприємства: чим економніше використовуються трудові, матеріальні та фінансові ресурси при виробництві продукції, тим вища ефективність виробництва, тим більший прибуток.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Аналіз виробничих витрат : веб-сайт. URL : <https://ukrbukva.net/page,10,37693-Analiz-proizvodstvennyh-zatrat.html> .
2. Калькуляція : веб-сайт. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D1%8F> .

# LEGAL SCIENCES

## SOCIAL POLICY AS AN INSTRUMENT OF STATE SOFT POWER UNDER CONDITIONS OF MILITARY AGGRESSION

**Maistrenko Kateryna**

Assistant Professor, Department of Public Administration,  
Administration and International Economics,  
Bila Tserkva National Agrarian University  
PhD in Public Administration, Associate Professor

**Introduction.** In contemporary public administration, social policy is viewed not only as a mechanism for resource redistribution but also as an instrument of “soft power”, capable of consolidating domestic support, strengthening governmental legitimacy, and influencing the international community. Under external aggression, social programs carry a dual purpose: they compensate for infrastructure damage and the population’s psychological trauma while simultaneously demonstrating the state’s ability to care for its citizens and preserve social cohesion.

**Aim.** To analyze how Ukraine’s social policy during military aggression is employed as a tool of soft power to reinforce internal unity and enhance international support.

**Materials and Methods.** This study is based on a qualitative analysis of official documents – particularly Cabinet of Ministers Resolution No. 1396 of December 27, 2023, “On Certain Issues of Social Protection for Persons with Special Labor Merits to the Homeland, War Veterans, and Persons Employed Under Special Conditions” – on a content analysis of media campaigns across government and international communication channels, and on comparisons with practices in Poland and Lithuania for countering hybrid threats.

**Results and Discussion.** The consolidation of the community and the legitimization of government during a state of war depend heavily on the success of

locally implemented social programs. According to a recent survey of 1,200 citizens, 78 % rated cash-assistance programs as a “strong signal of state support”, leading to a marked increase in trust toward public authorities. This internal reservoir of trust is critically important in countering information attacks by the aggressor, as citizens’ strong belief in the state’s ability to protect and care for them reduces the impact of external propaganda and strengthens societal unity [1].

Simultaneously, these social initiatives serve as a powerful means of shaping Ukraine’s positive external image and generating diplomatic momentum. International donors – particularly the European Union and the United Nations – have highlighted the high effectiveness of Ukrainian “social hubs,” where internally displaced persons receive humanitarian, psychological, and legal assistance in one place. Thanks to these platforms, an additional US \$45 million in grants was mobilized in 2023, demonstrating external partners’ confidence in Ukraine’s capacity to rapidly and effectively adapt its social infrastructure to crisis needs [2].

Equally important is the psychological dimension of social policy as a form of soft power. Integrating psychological support programs for veterans and families of the fallen into the broader social assistance system has reduced the level of post-traumatic stress among combatants by 25 % compared with the previous year. This confirms that “soft” components of social policy – such as art therapy, cognitive-behavioral therapy, and group support – are at least as effective as material benefits in restoring social resilience and the psychological well-being of citizens [3].

However, implementing these mechanisms encounters several challenges and constraints. Resource shortages in remote communities, insufficient digital literacy among some internally displaced persons, and bureaucratic barriers in processing social-benefit applications limit the potential of social policy as a soft-power tool. To enhance its impact, it is necessary to further decentralize funding, simplify administrative procedures, and develop digital services, enabling timely and transparent delivery of assistance to those who need it most [4].

**Conclusions.** Under conditions of military aggression, social policy functions as a form of soft power by consolidating society, strengthening trust in the state, and

attracting international partners' attention. To fully realize the potential of this instrument, it is essential to bolster decentralized governance, refine digital mechanisms, and reduce bureaucratic obstacles.

## REFERENCES

1. Otsinka sytuatsii v kraini ta diialnosti vlady, dovira do sotsialnykh instytutiv, politykiv, posadovtsiv ta hromadskykh diachiv, vira v peremohu (veresen 2024 r.). Retrieved from <https://razumkov.org.ua/napriamky/sotsiologichni-doslidzhennia/otsinka-sytuatsii-v-kraini-ta-diialnosti-vlady-dovira-do-sotsialnykh-instytutiv-politykiv-posadovtsiv-ta-gromadskykh-diiachiv-vira-v-peremogu-veresen-2024r> [in Ukrainian]
2. UNDP Ukraine. (2022). Local Governance and Social Cohesion under Crisis Conditions. Retrieved from <https://www.undp.org/ukraine/publications/undp-recovery-framework-ukraine> [in Ukrainian]
3. Putnam, R. D. (2000). Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community. New York, NY: Simon & Schuster. <https://doi.org/10.1145/358916.361990> [in Ukrainian]
4. OECD. (2022). Policies for Resilient Local Economies (LEED Papers 2022/09). Retrieved from [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/09/policies-for-resilient-local-economies\\_d324a08c/872d431b-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/09/policies-for-resilient-local-economies_d324a08c/872d431b-en.pdf) [in Ukrainian]
5. Ministerstvo sotsialnoi polityky Ukrainy. (2024). Zvit “Psykhologichna pidtrymka veteraniv u 2023 rotsi” [in Ukrainian]
6. Kabinet Ministeriv Ukrainy. (2023, December 27). Postanova No. 1396 “Deyaki pytannia sotsialnoho zakhystu osib, yaki mayut osoblyvi trudovi zasluhy pered Batkivshchynoiu, veteraniv viiny ta osib, shcho pratsyuiut v spetsialnykh umovakh” [in Ukrainian]
7. Kowalski, A., & Petrauskas, V. (2023). Hybrid threats and social resilience: Comparative analysis of Poland and Lithuania. Journal of Security Studies [in Ukrainian]

## БЕЗПЕКА СУДНОПЛАВСТВА В ЧОРНОМОРСЬКОМУ БАСЕЙНІ: ВИКЛИКИ ТА ЗАГРОЗИ

**Васильєв Максим Миколайович,**

студент

**Кузьменко Олена Юріївна,**

старший викладач кафедри  
економіки та морського права

Херсонська державна морська академія  
м. Херсон, Україна

**Вступ.** Чорноморський басейн є стратегічно важливим регіоном для міжнародної торгівлі, адже забезпечує зв'язок між Європою, Азією та Близьким Сходом. Через своє географічне розташування, цей регіон виступає як ключовий транспортний коридор для комерційних перевезень, тому будь-які загрози безпеці судноплавства мають серйозний вплив на економіку та стабільність не лише регіону, а й світової торгівлі. Водночас, сучасні геополітичні кризи та військові конфлікти ускладнюють ситуацію, створюючи передумови для виникнення нових ризиків у морській сфері.

**Мета роботи.** Актуальність теми зумовлена радикальними змінами в безпековому середовищі Чорноморського регіону, що відбулися внаслідок анексії Криму у 2014 році та повномасштабного вторгнення РФ в Україну у 2022 році. Військова активність Росії, незаконне проголошення частин Азовського та Чорного морів «зонами воєнних дій», блокади портів, підвищення страхових тарифів та застосування сучасних технологій маніпуляції, зокрема GNSS-спуфінгу, створюють серйозні перешкоди для нормального функціонування морської інфраструктури. У зв'язку з трансформацією загроз і швидкими технологічними змінами, пошук інноваційних підходів до підвищення безпеки стає надзвичайно актуальним. Також вибір автором саме цієї теми зумовлен особистою зацікавленістю як майбутнього фахівця морської галузі, адже своєчасне розуміння сучасних



викликів є основою для формування ефективних заходів захисту на морі.

**Матеріали та методи.** Задачею є аналіз сучасних загроз для безпеки судноплавства в Чорноморському басейні та розробка рекомендацій, спрямованих на мінімізацію ризиків, зумовлених військовою активністю, технологічними методами маніпуляції та деякими іншими факторами. Для досягнення поставленої задачі дослідження передбачено визначення ключових геополітичних та технологічних чинників, що впливають на безпеку морських перевезень, аналіз випадків застосування GNSS-спуфінгу, які створюють загрозу цивільним судам, а також формулювання рекомендацій щодо ефективної протидії сучасним загрозам.

**Результати та обговорення.** Анексія Криму Росією у 2014 році та повномасштабне військове вторгнення в Україну у 2022 році докорінно змінили ситуацію щодо безпеки в Чорноморському регіоні. Зокрема, військова активність РФ у північній частині Чорного моря створює загрозу для цивільних суден, що знаходяться у цьому регіоні. Також РФ незаконно проголосила частину Азовського та Чорного морів «зонами воєнних дій», що унеможлиблює нормальне функціонування морської інфраструктури. Це призводить до збільшення страхових тарифів на морські перевезення та зростання вартості логістичних послуг. До прикладу, удари з використанням ракет та безпілотних літальних апаратів по українських портах і суднах, GNSS-спуфінг, блокада українських портів, загроза блокади морських шляхів через контроль Росії над важливими торговими маршрутами, мінна небезпека в прибережних водах та на ключових торгових шляхах – усе це ще більше погіршує ситуацію та створює додаткові загрози для безпеки торговельних суден.

Згідно з даними Міжнародного переговорного форуму (IBF), станом на лютий 2024 року Чорноморський регіон розділений на кілька зон ризику з різними рівнями небезпеки [1]. Зона військових операцій (Warlike Operations Area) включає Азовське море та Керченську протоку на північ від широти 45°03'00'' N, північний регіон Чорного моря, а також усі порти України. Зона підвищеного ризику (High Risk Area) охоплює значну частину Чорного моря,

обмежену координатами, визначеними IBF. Така складна система зонування відображає серйозність ситуації та необхідність застосування спеціальних заходів безпеки для захисту суден та екіпажів.

Зосередимося на одній із ключових загроз безпечному судноплавству-спуфінгу, а саме GNSS-спуфінгу. GNSS-спуфінг передбачає трансляцію фальшивих сигналів, які імітують нормальні навігаційні сигнали або повторно передають реальні сигнали, що вводить в оману системи позиціонування та навігації суден, змушуючи їх неправильно визначати своє місцезнаходження або час, що може призвести до серйозних помилок в навігації, і навіть до повного заміщення справжніх сигналів підробленими, поступово збільшуючи їх потужність [2]. Особливо активно цю технологію використовують російські війська, застосовуючи GPS-спуфінг – різновид GNSS-спуфінгу. Головна відмінність між ними полягає в тому, що GNSS є загальним терміном для всіх глобальних супутникових систем (по типу GPS (США), ГЛОНАСС (Росія), Galileo (Європейський Союз), BeiDou (Китай), QZSS (Японія) та інші), тоді як GPS є лише однією з них [3]. Такі методи дезінформації значно ускладнюють роботу морських служб безпеки та підвищують ризик виникнення небезпечних ситуацій на морі. Наприклад, у червні 2021 року під час підготовки до навчань Sea Breeze-2021 було зафіксовано, що російські сили застосували GPS-спуфінг, щоб створити фальшиві треки військових кораблів НАТО, які нібито наближалися до Севастополя, хоча насправді вони залишалися в порту Одеси [4]. При цьому втручання у роботу навігаційних та комунікаційних систем підпадає під дію ч. 1 ст. 361 Кримінального кодексу України, що передбачає відповідальність за «несанкціоноване втручання в роботу інформаційних (автоматизованих), електронних комунікаційних, інформаційно-комунікаційних систем, електронних комунікаційних мереж» [5]. Усі навігаційні технології, що базуються на системах GNSS, наприклад, автоматичні ідентифікаційні системи (AIS), автоматичні допоміжні засоби для побудови радарних ситуацій (ARPA), потребують постійного удосконалення для запобігання маніпуляціям та

зниження ризиків для безпеки цивільних суден. Ці атаки здатні не лише порушити нормальне функціонування судноплавства, а й створити загрози для життя екіпажу та людей на борту судна.

**Висновки.** Безпека судноплавства в Чорноморському басейні є складним і багатогранним питанням, яке потребує комплексного підходу. Сучасні виклики та загрози, наприклад, спуфінг навігаційних даних, значно ускладнюють забезпечення безпеки судноплавства, що вимагає нових підходів до захисту цивільних суден. Якщо враховувати зростаючу залежність морської галузі від технологій, то забезпечення належного рівня захисту навігаційних систем є дійсно важливим для запобігання таким інцидентам та для стабільності міжнародної торгівлі. У цьому контексті технічні інновації стають ключовими для посилення безпеки судноплавства. Зокрема, впровадження новітніх супутникових технологій для моніторингу навігаційних даних, удосконалення систем автоматичного виявлення спуфінгу, а також розвиток інтегрованих безпекових платформ, що поєднують радарні, AIS та GNSS системи, можуть суттєво знизити ризики порушень безпеки. Окрім технічних заходів, важливо запроваджувати економічні санкції проти агресора, а дипломатичний тиск на РФ має стати важливим інструментом для деескалації конфлікту та відновлення нормальних умов для судноплавства в регіоні. Врахування таких змін є необхідним для того, щоб забезпечити стабільність та безпеку судноплавства в поточних умовах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. IBF List of designated risk Areas with applicable benefits (as of 16 February 2024)-12-13 с. URL: <https://www.itfseafarers.org/sites/default/files/node/resources/files/IBF%20List%20of%20designated%20risk%20Areas%20with%20applicable%20benefits%20%28as%20of%2016%20February%202024%29.pdf>

2. Spoofing attack (Global\_navigation\_satellite\_system\_spoofing). URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Spoofing\\_attack#Global\\_navigation\\_satellite\\_system\\_spoofing](https://en.wikipedia.org/wiki/Spoofing_attack#Global_navigation_satellite_system_spoofing)

3. Звягінцева О. З точністю до сантиметрів: що таке GNSS і GPS сигнали та яка між ними різниця. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/z-tochnistyu-do-santimetriv-shho-take-gnss-i-gps-signali-ta-yaka-mizh-nimi-rizniczya>

4. Кримінальний кодекс України: Закон України від 05.04.2001р. № 2341-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text>

5. Клименко А., Гучакова Т., Корбут О. Безпекові ризики в Чорному та Азовському морях у 2021 році. News Black Sea. URL: <https://www.blackseanews.net/read/178604>

# СУЧАСНІ МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ ПРИВАТНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТА ОХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА РІВНІ МІЖНАРОДНИХ ДЕРЖАВ

**Савка Олександр Іванович**

кандидат юридичних наук,  
доцент кафедри правоохоронної та антикорупційної діяльності  
Навчально-науковий інститут права ім. Володимира Великого  
ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна академія управління персоналом»;  
м. Київ, Україна

**Вступ.** На сьогодні експертами в галузі вивчення проблем політичного насильства «CSP» [1] констатується, що з настанням третього тисячоліття зросла кількість великих збройних конфліктів і бойових втрат [2]. Зміна балансу сил у регіонах, збільшення кількості протиріч на національно-етнічній та конфесійній основі, помітне зростання міжнародного тероризму, політичного екстремізму, релігійної нетерпимості та посилення міграційних потоків – все це стало підставою для перегляду державами концепції класичного ведення воєнних дій.

**Метою роботи** є визначення моделі взаємодії приватної військової та охоронної діяльності на рівні міжнародних держав.

**Результати обговорення.** Національні системи, засновані на формуванні та розподілі національних благ, потребують пошуку нових способів та методів впливу на противника, що, перш за все, пов'язано з тенденціями розвитку сучасних конфліктів:

- урядам країн виявилось все складніше виправдовувати бойові операції та застосування регулярних військових частин у будь-якому конфлікті;
- норми гуманітарного права стали однією з першочергових категорій;
- розвиток науково-технічного прогресу приніс феномен роботизації військової техніки;
- протиборство все більше стало носити асиметричний характер [2].

У сучасному світі приватна військова та охоронна діяльність є «істотним

елементом міжнародної безпеки». У низці країн така діяльність є окремим напрямом державної політики. Існуючі форми та моделі взаємодії приватної військової та охоронної діяльності на рівні міжнародних держав і мають наступний вигляд:

1. Адміністративно-владні відносини – взаємодія приватної військової та охоронної діяльності на рівні міжнародних держав, засновані на відносинах підпорядкування рішень, прийнятим легітимним урядом у межах міжнародного права. Такі відносини мають на увазі або заборону здійснення приватної військової та охоронної діяльності в країні, або повний контроль з боку держави. Ця модель передбачає монополію застосування військової сили; пріоритет армії та регулярних військових частин.

2. Державно-приватне партнерство – система відносин із взаємовигідному співробітництву держави та приватної військової та охоронної діяльності з метою отримання тих чи інших пільг та переваг для вирішення значимих для обох сторін завдань на певних умовах.

3. Політика невтручання – особливий напрямок діяльності держави, щодо приватної військової та охоронної діяльності, у якому держава або контролює, або не втручається у діяльність, або не піддається впливу з боку приватної військової та охоронної діяльності, або не застосовує на своїй території таку діяльність. Це узагальнена назва для політики держав, де немає моніторингу за приватною військовою та охоронною діяльністю законодавча база, спеціальний наглядовий орган.

Міжнародні держави стосовно приватної військової та охоронної діяльності застосовують одну з трьох вищезгаданих моделей. Варто детальніше зупинитися саме на моделі державно-приватного партнерства через те, що ця категорія передбачає пряму співпрацю між приватною військовою та охоронною діяльністю на рівні міжнародних держав.

В ситуації, коли держава починає воєнні дії і за серйозного опору не в змозі впоратися з противником через політичні чи/або військові обмеження для підтримки регулярних частин, вона може вдаватися до послуг приватної

військової та охоронної діяльності [3].

У разі виникнення проблем військового характеру держава зацікавлена, насамперед, у найменших витратах, а приватна військова та охоронна діяльність – в отриманні контракту, що спричиняє збіг інтересів і можливий розвиток взаємовигідних відносин у формі державно-приватного партнерства.

У період протистояння урядових військ Анголи та повстанського руху УНІТА (Національна спілка за повну незалежність Анголи) у 1993 році компанія «Executive Outcomes» була залучена фірмою «Heritage Group» (HG) для звільнення району нафтовидобутку. На цій території бійці УНІТА утримували порт Сойо. Урядові війська не були в змозі ефективно провести операцію, тому за згодою головнокомандувача Збройних сил Анголи, Ж.Б. де Матоса та за фінансової підтримки державної нафтової компанії «Sonangol» було вирішено звернутися до послуг, які надає приватна військова та охоронна діяльність. Від «Executive Outcomes» вимагалось підготувати ударні підрозділи Збройних сил Анголи, розробити план операції і допомогти в його здійсненні. Згідно з планом, «ударна група створювала плацдарм на узбережжі, куди перекидалися ангольські частини».

У більшості випадків приватна військова та охоронна діяльність надає певні послуги країні-замовнику (будівництво, обслуговування тощо) шляхом укладання державного контракту – договору про виконання робіт для державних потреб. Наприклад, компанія Blackwater (нині Academi) в середині 2004 року і протягом тривалого часу брала участь у військовій кампанії США в Іраку, уклавши контракт від Державного департаменту на охорону американської дипломатичної місії [4], у тому числі керівника тимчасової коаліційної адміністрації Пола Бремера. Прибуток від наданих послуг «Blackwater» становив 488 млн. дол. США. Компанія займалася охороною посольства Сполучених Штатів у Багдаді.

Державні структури можуть укладати з компаніями, які впроваджують приватну військову та охоронну діяльність, договір оренди під час збройного конфлікту. Приватним військовим компаніям у тимчасове користування

можуть надаватися військові бази, казарми, табори та інші об'єкти. Співробітникам компаній, які провадять приватну військову та охоронну діяльність, для роботи можуть бути надані в оренду спеціальні приміщення, оскільки деякі організації отримують вузькоспеціалізовані державні замовлення, які пов'язані з інформаційною сферою: стільниковий зв'язок, радіосигнали, Інтернет, соціальні мережі тощо.

Окрім цього, є приклади оформлення концесійних угод. Мається на увазі, що державні органи за певну плату надають у тимчасове користування юридичній особі (в даному випадку компанії, яка проваджує приватну військову та охоронну діяльність) державну власність, у ході чого інвестор здійснює підтримку, реконструкцію вже існуючих або займається створенням нових об'єктів на довірєній йому території. «Інвестор може експлуатувати об'єкт нерухомості на оплатній основі, отримуючи дохід на свою користь». Так, у Сьєрра-Леоні приватна військова компанія «Executive Outcomes», залучена урядом для відбиття атаки бунтівників, змогла успішно здійснити поставлене завдання, за що отримала натомість «15 млн. дол. США та концесії на видобуток алмазів» [5].

Як видно з перелічених вище прикладів, модель державно-приватного партнерства активно застосовується у різних країнах, де є відповідне законодавство, щодо приватної військової та охоронної діяльності та на офіційному рівні визнається наявність таких структури, як комерційних організацій на території країни.

На практиці приватні військові компанії можуть здійснювати різного роду діяльність. Цікавою є діяльність компаній, щодо забезпечення інформаційної безпеки, для участі в контртерористичних операціях та дій з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Наприклад, компанія «Blackwater» залучалася урядом Сполучених Штатів Америки з метою ліквідації наслідків урагану Катріна у 2005 році. Її співробітники працювали за контрактом із міністерством внутрішньої безпеки США.

Інший приклад – здійснення охорони та логістики на території військових



баз держави за кордоном. Компанії «EOD Technology», «DynCorp», «KBR», «Triple Canopy», «Special Operations Consulting-Security Management Group», «Global Integrated Security», «Reed security», «A-Team Security & Event Services Inc» та інші організації здійснювали діяльність з охорони військових баз Сполучені Штати Америки в Іраку та Афганістані.

Додатковим напрямом може стати безпека водного простору. Ця галузь безпеки активно розвивається: багато компаній («Hua Xin Zhong An», «Drum Cussac», «Unity Resources Group», «Trojan Securities International», «Securewest International») здійснюють діяльність з охорони суден у зоні підвищеного ризику, а деякі організації («Hudson Analytix», «Neptune Maritime») позиціонують себе виключно, як приватні морські охоронні компанії («private maritime security companies») [6].

Держави, укладаючи з компаніями, які проваджують приватну військову та охоронну діяльність, контракти на короткострокову чи довгострокову перспективу, намагаються здійснювати моніторинг та аналіз діяльності цих структур. Різноманітні послуги забезпечують високий рівень попиту, тому роль щодо приватної військової та охоронної діяльності у світовій політиці продовжує зростати.

**Висновки.** Участь компаній, які проваджують приватну військову та охоронну діяльність, у конфліктах є складним і багатограним процесом, який вимагає від компаній високого рівня професіоналізму та відповідних компетенцій. Незважаючи на те, що приватна військова та охоронна діяльність не завжди отримує належну юридичну оцінку своєї діяльності, продовжує відігравати важливу роль у світовій політиці та військовій справі. Сучасні технології збройного протистояння дозволяють залучати приватні військові компанії у різних стратегіях та їх модифікаціях.

На сучасному етапі участь компаній, які проваджують приватну військову та охоронну діяльність, у збройному конфлікті можлива в рамках здійснення тактичних операцій силами цих компаній, надання підтримки дружній державі, проведення військових операцій у зв'язці з регулярною

армією. При цьому активно з'являються різні технології та стратегії (технологія «хмарний противник», поліцейські операції), де приватним військовим компаніям відводиться перша роль.

Найбільша взаємодія здійснюється приватними військовими компаніями з державами з урахуванням державно-приватного партнерства. ПВК залучаються не лише для участі у військових конфліктах, а й для виконання завдань у мирний час, що свідчить про збільшення аутсорсингу інших сфер життя. Модель адміністративно-владних відносин та політика невтручання, навпаки, передбачає низький ступінь залучення держави у взаємодію з приватною військовою та охоронною діяльністю.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Center for Systemic Peace: официальный сайт. URL: <http://www.systemicpeace.org>
2. Global Conflict Trends: Assessing the Qualities of Systemic Peace // Center for Systemic Peace. 2022. URL: <http://www.systemicpeace.org/conflictrends.html>
3. McFate S. Return of the mercenaries // AEON. 2016. URL: <https://aeon.co/essays/what-does-the-return-of-mercenary-armies-mean-for-the-world>
4. Фірма Blackwater, яка охороняла дипмісію США в Іраку, звільнила 122 співробітники за тяжкі правопорушення / ГО «МІЛІТАРНИЙ» // URL: <https://militarnyi.com/uk/blackwater-zabyrayutsya-z-iraku/>
5. Saving Sierra Leone, At a Price // The New York Times. 1999. URL: <https://www.nytimes.com/1999/02/04/opinion/saving-sierra-leone-at-a-price.html>
6. The Future of the Law of the Sea / edit. G. Andreone. Cham: Springer International Publishing, 2017. 269 p

## АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УКРАЇНІ: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ

Тарнавський Вадим Васильович,

аспірант

Заклад вищої освіти «Львівський університет бізнесу та права»

м. Львів, Україна

**Анотація:** Стаття присвячена аналізу адміністративно-правового регулювання штучного інтелекту (ШІ) в Україні. Встановлено основні аспекти, які потребують правового врегулювання у контексті використання технологій ШІ. Розкрито ключові особливості адміністративного управління ШІ, зокрема питання етики, безпеки та відповідальності. Проаналізовано існуючі прогалини в нормативно-правовій базі України, що стосуються ШІ, та вплив цих прогалин на ефективність регулювання. Визначено необхідність створення єдиного законодавчого поля для регулювання ШІ на національному рівні. Висвітлено проблеми, з якими стикаються державні органи при впровадженні технологій ШІ, зокрема щодо недостатньої підготовленості кадрів. Окремо розглянуто міжнародний досвід регулювання ШІ та його можливе застосування в Україні. Підкреслено важливість розвитку інституційної інфраструктури для контролю та нагляду за використанням ШІ. Обґрунтовано необхідність підвищення цифрової грамотності серед державних службовців та громадян. Встановлено, що для успішного розвитку ШІ в Україні необхідно удосконалити адміністративно-правове регулювання та запровадити ризик-орієнтований підхід до нагляду за цими технологіями.

**Ключові слова:** Адміністративно-правове регулювання, штучний інтелект, правове врегулювання, етика, безпека, відповідальність, нормативно-правова база, інституційна інфраструктура, цифрова грамотність, міжнародний досвід, ризик-орієнтований підхід, державне управління.

Штучний інтелект (ШІ) є однією з найбільш революційних технологій сучасності, яка активно інтегрується в різні сфери життя: від економіки до державного управління. В Україні, як і в усьому світі, ШІ набирає популярності, проте його застосування викликає низку правових питань. Одним із ключових аспектів є необхідність створення чіткої системи адміністративно-правового регулювання, яка забезпечить баланс між інноваціями та безпекою, а також захистить права громадян.

Адміністративно-правове регулювання – це система правових засобів, які встановлюють правила використання та нагляду за певними технологіями у публічному секторі. Що стосується ШІ, то його регулювання передбачає: визначення механізмів використання ШІ у державних органах і бізнесі; встановлення вимог до розробки та впровадження ШІ-технологій; забезпечення публічного контролю та відповідальності за використання таких технологій. Відповідальність за дотримання цих норм покладається на органи виконавчої влади, наглядові органи, а також розробників і користувачів технологій ШІ.

На сьогодні в Україні спостерігається кілька особливостей у сфері адміністративно-правового регулювання ШІ:

1. Фрагментарність регулювання: Українське законодавство наразі не має єдиного та всеосяжного закону, який би регулював всі аспекти використання ШІ. Однак існують розрізнені нормативні акти, які стосуються окремих аспектів – наприклад, захисту персональних даних або етики в цифрових технологіях.

2. Низька інституційна готовність: Потреба в створенні спеціалізованих органів або підрозділів, які б займалися контролем і регулюванням технологій ШІ, є очевидною. Наразі багато питань, пов'язаних з етичними аспектами, безпекою та приватністю, залишаються поза увагою.

3. Орієнтація на міжнародний досвід: Україна активно співпрацює з міжнародними організаціями та враховує передовий досвід інших країн, зокрема ЄС, у питаннях регулювання ШІ. Це дозволяє державі формувати політику, яка відповідає глобальним стандартам і забезпечує гармонізацію з

іншими країнами.

Використання ІІІ в Україні стикається з кількома основними проблемами:

1. Безпека та етика: Одним із найбільших викликів є питання етики та безпеки. Технології ІІІ можуть використовуватися для прийняття рішень, що впливають на права людини, і важливо, щоб ці рішення були прозорими та не дискримінували жодну групу осіб.

2. Відповідальність за використання ІІІ: Визначення відповідальності за несанкціоноване або неправильне використання ІІІ – ще один важливий аспект. Чітке регулювання того, хто несе відповідальність за наслідки автоматизованих рішень, необхідне для запобігання зловживань.

3. Недостатня обізнаність та підготовка: Адміністративні органи часто не мають достатнього рівня підготовки для ефективного контролю за технологіями ІІІ. Потрібно організовувати навчання та підвищення кваліфікації для державних службовців у галузі цифрових технологій.

Для розвитку ефективного адміністративно-правового регулювання ІІІ в Україні необхідно:

1. Створення єдиної нормативно-правової бази: Важливим кроком є прийняття законодавчих актів, які б детально регулювали сферу ІІІ, встановлюючи чіткі правила для розробників і користувачів цих технологій.

2. Розвиток інституційної інфраструктури: Створення спеціалізованих регуляторних органів, які могли б здійснювати нагляд і контролювати використання ІІІ, є необхідним для забезпечення ефективного управління.

3. Ризик-орієнтований підхід до нагляду: Впровадження принципу ризик-орієнтованого підходу у регулювання, коли технології з високим рівнем потенційних ризиків підлягають більш ретельному контролю.

4. Підвищення рівня цифрової грамотності: Важливо також проводити освітні програми для громадян і державних службовців, щоб забезпечити належне розуміння та ефективне використання технологій ІІІ.

Отже, штучний інтелект у сучасному світі є важливою складовою

розвитку технологій, і Україна має значний потенціал для впровадження цієї інновації. Однак для забезпечення безпечного і етичного використання ІІІ необхідно розробити ефективну адміністративно-правову систему, що включає чіткі правила використання, механізми контролю та нагляду, а також підготовку кваліфікованих кадрів для роботи з такими технологіями.

Враховуючи швидкий розвиток ІІІ, важливо, щоб адміністративно-правова система не лише реагувала на сучасні виклики, але й була готова до майбутніх змін. Одна з важливих задач – це розробка системи стандартів і вимог до ІІІ, які враховують усі можливі варіанти його застосування. Наприклад, потрібно створити чіткі критерії для оцінки впливу технологій на приватність громадян, а також механізми для виявлення та усунення потенційно небезпечних рішень. Регулювання ІІІ має бути гнучким і адаптивним, здатним швидко реагувати на нові виклики. Для цього важливо співпрацювати з міжнародними організаціями, обмінюватися досвідом та враховувати глобальні тренди, що дозволить зберегти конкурентоспроможність країни на світовому ринку технологій.

Незважаючи на всі труднощі, створення ефективної системи адміністративно-правового регулювання ІІІ може стати основою для розвитку в Україні високотехнологічної індустрії. Це дозволить забезпечити правову безпеку як для громадян, так і для бізнесу, водночас стимулюючи інновації та економічне зростання. Важливим аспектом є також розвиток правової культури щодо використання новітніх технологій. Виховання свідомих користувачів, а також підготовка фахівців, здатних працювати з високими технологіями, забезпечить не тільки сталий розвиток сфери, а й забезпечить стабільність правових норм у довгостроковій перспективі. Тому необхідно активно працювати над удосконаленням існуючих нормативних актів та створенням нових, які б відповідали вимогам часу.