

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Науково-навчальний центр прикладної інформатики

ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ

**МІЖНАРОДНІ НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ:
ІНТЕГРАЦІЯ НАУКИ ТА ПРАКТИКИ ЯК
МЕХАНІЗМ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ**

МАТЕРІАЛИ

VI Міжнародної науково-практичної конференції

***29–30 квітня 2025 р.
м. Київ***



Київ – Запоріжжя
Інститут інноваційної освіти
2025

УДК 001(063):378.4 (Укр)
М43

***Підготовку до видання спільно здійснюють ГО «Інститут інноваційної освіти»
і Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України***

*До збірника увійшли матеріали наукових робіт (тези доповідей, статті),
надані згідно з вимогами, що були заявлені на конференції.*

Роботи друкуються в авторській редакції, мовою оригіналу.

*Автори несуть всю повноту відповідальності за зміст поданих матеріалів,
достовірність та оригінальність інформації, коректність цитування наукових джерел і
посилання на них, згідно із Законом України від 01.12.2022 р. № 2811-IX.*

*Редакція не завжди поділяє думки авторів і не несе відповідальності за
недостовірність публікованих даних. Претензії до організаторів не приймаються.*

При передруку матеріалів посилання на авторів і видання є обов'язковим.

ISBN 978-966-488-320-4

М43 **Міжнародні наукові дослідження: інтеграція науки та практики як
механізм ефективного розвитку :** Матеріали VI Міжнародної науково-практичної
конференції (м. Київ, 29–30 квітня 2025 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти»;
Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – 2-е вид., випр.
і доп. – Київ–Запоріжжя: АА Тандем, 2025. – 122 с.

Матеріали конференції рекомендуються освітянам, науковцям, викладачам, здобувачам
вищої освіти, аспірантам, докторантам, студентам вищих навчальних закладів тощо¹.

Відповідальний редактор: С.К. Бурма
Коректор: П.А. Нємкова

Матеріали видано в авторській редакції.

УДК 001(063):378.4 (Укр)

ISBN 978-966-488-320-4

© Усі права авторів застережені, 2025
© Інститут інноваційної освіти, 2025
© АА Тандем, 2025

¹ Відповідає п. 8 Порядку присудження (позбавлення) наукових ступенів Затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1197; п. 28 Постанови Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності»; п. 13 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 липня 2004 р. № 882 «Про питання стипендіального забезпечення»

Розділ 1

ОСВІТА EDUCATION

Вакарчук М.Б.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математичного аналізу та оптимізації
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Пасько А.М.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математичного аналізу та оптимізації
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

ВИКЛАДАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ У СЕРЕДНІЙ ТА ВИЩІЙ ШКОЛІ

Сучасний світ, світ стрімкого технологічного розвитку, невинного розширення горизонтів людських знань, появи нових, незнаних раніше ідей, концепцій, висуває все більші й більші вимоги до освіти, зокрема освіти математичної. Остання неможлива без такого важливого розділу, як теорія ймовірностей. Важко назвати царину людської діяльності, в якій би не застосовувалась теорія ймовірностей або її частина – математична статистика. Теорія ймовірностей потрібна фізику та астроному, економісту й інженеру, біологу й фармацевту (дослідження ефективності медичних препаратів). Крім того, теорія ймовірностей має величезне світоглядне значення.

З огляду на все вищесказане виникає потреба в покращенні якості викладання теорії ймовірностей, перетворення курсу теорії ймовірностей на більш доступний для здобувачів освіти. Викладання теорії ймовірностей для математичних спеціальностей починається з введення поняття ймовірнісного простору. Поняття ймовірнісного простору, навіть дискретного, надто абстрактне, що викликає у здобувачів освіти труднощі в сприйнятті основних понять теорії ймовірностей, таких як імовірність, умовна ймовірність, повна система подій, розподіл випадкової величини тощо. Тому вважаю доцільним на початку курсу теорії ймовірностей виділити частину годин на введення основних понять цієї науки на інтуїтивному, так би мовити, ближчому до життя рівні.

Насамперед треба ввести статистичне означення ймовірності. Цьому означенню має передувати певна кількість прикладів із реального життя, які дозволяють на інтуїтивному рівні зрозуміти, що таке ймовірність. Бажано, щоб частина з цих прикладів стосувалася ситуацій, в яких ймовірність не описується класичним означенням ймовірності. Відтак можна переходити до класичного означення ймовірності. Саме такий порядок введення поняття ймовірності пов'язаний із тим, що класичне означення ймовірності більш вузьке, воно застосовне далеко не у всіх реальних задачах, у яких ми зустрічаємося з ймовірністю. Також, на нашу думку, хоча статистичне означення ймовірності історично виникло пізніше за класичне, на інтуїтивному рівні воно сприймається набагато краще за класичне, перевантажене такими важкими для сприйняття при першому знайомстві поняттями, як ймовірнісний простір, елемент, подія як підмножина цього простору. В останню чергу треба ввести геометричне означення ймовірності. Також саме цей порядок введення поняття ймовірності ми рекомендуємо використати для введення поняття ймовірності при викладанні елементів теорії ймовірності в курсі математики загальноосвітньої середньої школи.

Після цього слід ввести правило додавання ймовірностей, поняття неможливої та достовірної події, повної системи подій як системи несумісних подій, таких, що в результаті випробовування обов'язково виконується одна з них.

Велику увагу слід приділити поняттям умовної ймовірності та незалежних подій. Умовну ймовірність здійснення події A , за умови B , слід вводити саме як ймовірність здійснення події A , за умови, що подія B здійснилася. Так необхідно робити, бо при звичному теоретико-множинному визначенні поняття умовної ймовірності як $P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ вислизає, залишається абсолютно незрозумілим реальний зміст цього поняття. Виходячи з цього означення умовної ймовірності слід дати пояснення правилу множення, ілюструючи його прикладами.

Відтак слід увести поняття незалежних подій, саме як подій таких, що здійснення чи нездійснення однієї з цих подій жодним чином не впливає на здійснення другої. Так необхідно, бо знову ж таки введення незалежних подій як множин, ймовірності яких задовольняють певну властивість робить незрозумілим реальний зміст цього поняття. Той факт, що ймовірність одночасного настання двох незалежних подій дорівнює добуткові їх ймовірностей, слід пояснити правилом множення та тим, що для незалежних подій умовна ймовірність настання однієї з цих подій за умови другої дорівнює ймовірності першої.

Після цього можна перейти до узагальнення згаданого вище правило додавання ймовірності для випадку двох сумісних подій. Слід пояснити на прикладі, що для двох сумісних подій правило додавання ймовірностей у тому вигляді, в якому воно було сформульоване для несумісних подій, не працює через те, що ймовірності тих елементарних подій, що лежать у перетині, підраховуються двічі.

Після цього всього слід переходити до викладання курсу теорії ймовірностей за загальноприйнятою схемою. Такий підхід до викладання покращить розуміння основних понять теорії ймовірностей, що сприятиме формуванню інноваційної особистості, на необхідності чого наголосив відомий фахівець у галузі філософії освіти В. Кремень [1].

Список використаних джерел

1. Кремень В. Інноваційна людина як мета сучасної освіти. *Філософія освіти*. 2013, № 1. С. 7–22.

УДК 373.3.015.3-043.86

Коваленко К.М.,

асистентка кафедри початкової освіти

Навчально-наукового інституту педагогіки і психології Державного закладу
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

СФЕРИ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО-ЕМОЦІЙНИХ НАВИЧОК ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Анотація. Стаття розглядає розвиток соціально-емоційних навичок у здобувачів освіти початкової школи в умовах сучасних викликів. Зосереджено увагу на важливості емоційного інтелекту, самоусвідомленості, позитивного мислення та співпраці для розвитку емоційної стійкості та конструктивної взаємодії. Окреслено роль педагогів у впровадженні цих навичок в освітньому процесі.

Ключові слова: соціально-емоційні навички, молодші школярі, початкова школа.

Постановка проблеми. В умовах повномасштабної війни, що триває в Україні, особливої актуальності набуває питання розвитку соціально-емоційних навичок здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти. Діти переживають стресові ситуації, стикаються з невизначеністю та потребують підтримки у формуванні емоційної стійкості, вміння долати труднощі та будувати здорові взаємини з оточенням. Саме соціально-емоційні навички допомагають здобувачам освіти ефективно взаємодіяти, розуміти власні почуття та почуття інших, а також знаходити конструктивні шляхи вирішення конфліктів.

Стан дослідження. Соціально-емоційне навчання (СЕН) набуло активного вивчення у світовій та вітчизняній науці завдяки його впливу на розвиток особистості та академічні досягнення здобувачів освіти. Дослідження зарубіжних вчених, зокрема Д. Гоулмена, Х. Жардімта, К. Кастанхейра, Б. Озава-де Сільви, українських науковців: Н. Басюк, Л. Гасанова, В. Гринько, О. Елькін, Т. Євтухова, Г. Жара, О. Кравченко, І. Масло, Л. Севаст'ян, Н. Туриця, підтверджують, що СЕН сприяє зниженню рівня антисоціальної поведінки, розвитку емпатії та покращенню навчальних результатів.

Виклад основного матеріалу. Вперше термін «соціально-емоційне навчання» був оприлюднений у 1994 р. науковцями Інституту Фетцера (США). Він означав «процес оволодіння знаннями, формування поглядів та навичок, необхідних для формування здорової особистості; розуміння й управління емоціями; постановки й досягнення особистих й колективних цілей; відчуття й виявлення співпереживання до інших; встановлення і підтримки позитивних взаємин; прийняття відповідальних рішень» [1, с. 110].

За визначенням Організації економічного співробітництва та розвитку, соціально-емоційні навички (які ще називають м'якими, гнучкими або навичками XXI століття, *soft* або *life skills*) – це індивідуальні здатності, риси і характеристики, які можна розвивати протягом життя та що важливі для навчальних досягнень, соціальних відносин і згуртованості, конкурентоспроможності на ринку праці, активної громадянської позиції й благополуччя людини загалом [3].

Лабораторією з екологічних підходів до соціально-емоційного навчання Гарвардської вищої школи освіти (США) зацентровано увагу на розвитку соціально-емоційних навичок через об'єднання чотирьох ключових сфер: сила когнітивних навичок, сила співпраці, сила емоційного інтелекту, сила усвідомленості [2]. Розглянемо ці навички крізь призму освітньої діяльності початкової школи.

Когнітивні навички є важливим аспектом людського пізнання, які впливають на здатність обробляти, зберігати та застосовувати інформацію в різних контекстах. Складовою когнітивних навичок є виконавчі функції, такі як планування, прийняття рішень, концентрація уваги, самоконтроль, ментальна включеність та критичне мислення. Когнітивні навички дозволяють гнучко адаптуватися до змін, правильно реагувати на складні ситуації та ефективно вирішувати проблеми, знижуючи стрес та підвищуючи продуктивність [2, с. 9].

У початковій школі когнітивні навички становлять основний фундамент для розвитку здобувачів освіти в різних сферах їхнього життя. Завдяки розвитку таких навичок, як концентрація уваги, оперативна пам'ять, самоконтроль і критичне мислення, молодші школярі здатні більш

ефективно засвоювати навчальний матеріал та аналізувати отриману інформацію. Наприклад, концентрація уваги дозволяє дітям зосереджуватися на виконанні завдань, не відволікаючись, а розвиток критичного мислення допомагає приймати зважені рішення, аналізуючи різні варіанти рішень. Застосування цих навичок в освітньому процесі, зокрема через інтерактивні методи навчання, активізацію ментальної включеності та розвиток самоконтролю, сприяє формуванню у молодших школярів здатності до самостійного вирішення проблем. Уроки, які поєднують когнітивні завдання з емоційно-психологічним підходом, дозволяють дітям не тільки покращувати свої інтелектуальні здібності, а й набувати навичок соціальної адаптації та взаємодії в колективі, що, в свою чергу, є важливим елементом у досягненні успіхів у навчанні та розвитку соціальної компетентності.

Сила співпраці є основою ефективного спілкування та взаємодії в соціальному середовищі, бо включає навички, які допомагають дітям працювати в команді, взаємодіяти з іншими, поважати одне одного та дотримуватись правил поведінки. Співпраця вимагає здатності до конструктивного вирішення конфліктів, пошуку спільних рішень та підтримки інших у складних ситуаціях. Окрім того, важливою є здатність дітей просити про допомогу в разі потреби, що сприяє розвитку емоційної підтримки і довіри в групі [2, с. 9].

В освітньому процесі початкової школи роль вчителя полягає у створенні можливостей для молодших школярів активно взаємодіяти в групах, виконуючи завдання, що сприяють розвитку навичок співпраці. Через групові ігри, проєкти, квести, естафети та інші колективні завдання діти отримують досвід спільної діяльності, навчаються вирішувати конфлікти, встановлювати взаємини і брати на себе роль лідера. Застосування цих навичок в освітньому процесі допомагає не тільки розвивати соціальні здібності здобувачів освіти, але й сприяє створенню здорового психологічного клімату в класі.

Сила емоційного інтелекту є ключовою для розвитку здатності дитини до саморегуляції та ефективної соціальної взаємодії, бо включає вміння розпізнавати та розуміти як власні емоції, так і емоції оточуючих. Розуміння емоцій допомагає людині не лише краще керувати своїми почуттями, але й забезпечує ефективну взаємодію з іншими людьми, підтримуючи гармонійні стосунки. Розпізнавання емоцій і здатність їх виражати є важливими для розвитку комунікативних навичок (розуміти й приймати емоції та точки зору інших людей), розвитку позитивної поведінки та уникненні конфліктів (оцінювати ситуацію та вибирати адекватні способи реагування) [2, с. 10].

Розвиток емоційного інтелекту у молодших школярів здійснюється через різноманітні педагогічні стратегії, які включають обговорення емоційних ситуацій, аналіз їхнього впливу на поведінку й результати, та спрямовані на розвиток здатності розпізнавати та виражати емоції. Під час групових завдань, рольових ігор та обговорень здобувачі освіти вчаться не лише розуміти свої почуття, а й ефективно взаємодіяти з іншими, враховуючи їх емоції та точки зору, що сприяє розвитку емпатії, здатності до самоконтролю та конструктивного вирішення конфліктів, що є важливим для підтримки гармонійних соціальних стосунків у колективі.

Сила усвідомленості є ключовим аспектом розвитку емоційної стійкості та здатності до ефективного управління власними реакціями на стрес та труднощі. Вона охоплює різноманітні практики, які сприяють регуляції емоцій, ментальних і фізичних станів, а також сприяє зміцненню внутрішнього спокою у важких ситуаціях. Важливими складовими цієї сили є самоусвідомлення, здатність до заземлення та впевненість у собі. Навички усвідомленості дозволяють людям краще усвідомлювати свої внутрішні процеси, зрозуміти свої емоції та думки, що є важливим для їхнього емоційного благополуччя та здатності долати труднощі [2, с. 10].

У початковій школі розвиток усвідомленості у здобувачів освіти є важливим для формування стійкості до стресових ситуацій, а також для покращення самоконтролю. Використання стратегій емоційної регуляції та усвідомлених практик, таких як позитивне мислення чи техніки заземлення, дозволяє молодшим школярам не лише краще справлятися зі стресом, а й налаштовувати себе на оптимістичний лад у складних ситуаціях. Вчителі відіграють важливу роль, надаючи здобувачам освіти можливість практикувати ці навички в різних контекстах і підтримуючи їх у застосуванні ефективних методів емоційної регуляції, що сприяє розвитку психологічної стійкості.

Висновки. Отже, розвиток соціально-емоційних навичок у здобувачів освіти початкової школи є ключовим для їхнього всебічного розвитку, особливо в умовах сучасних соціальних викликів. Адже ці навички забезпечують емоційну стійкість, здатність до конструктивного вирішення конфліктів і підтримки здорових стосунків у колективі, сприяючи успішній адаптації до змінного середовища. Педагогічні стратегії, що включають розвиток когнітивних, емоційних та соціальних навичок, є необхідними для формування гармонійної особистості, здатної до ефективної взаємодії з іншими. Роль вчителя у цьому процесі є важливою, адже він створює умови для практики цих навичок у дітей, що сприяє їх емоційному та психологічному благополуччю, а також підготовці до активного та успішного функціонування в суспільстві.

Список використаних джерел

1. Басюк Н.А. Підготовка майбутнього вчителя початкової школи до соціально-емоційного навчання молодших школярів. *Нова українська школа: результати та перспективи* : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, 21 грудня 2023 року / за заг. ред. О.А. Голюк. Маріуполь : МДУ, 2024. С. 110–113.
2. Програма СЕН «Зерна»: методичний посібник. The LEGO Foundation, Harvard University, EASEL Lab. Запоріжжя : СТАТУС, 2024. 168 с.
3. Що таке соціально-емоційні навички? EdCamp Ukraine. URL: <https://www.edcamp.ua/shcho-take-sotsialno-emotsijni-navychky/>

Поляков М.В.,

аспірант кафедри інформаційних комп'ютерних технологій і математики,
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна
ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0009-5375-298X>

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Актуальність дослідження. Стрімкий розвиток цифрових технологій та глобальна діджиталізація всіх сфер суспільного життя обумовлюють необхідність формування високого рівня інформаційно-цифрових компетентностей у педагогічних працівників. Зазначені компетентності передбачають впевнену, критичну та відповідальну роботу з інформаційними технологіями як у професійній діяльності, так і в повсякденному житті. Відповідно до положень Закону України «Про освіту», інформаційно-комунікаційна компетентність розглядається як одна з базових компетентностей, необхідних для успішної реалізації особистості в сучасних умовах суспільного розвитку [6].

Разом із тим, результати наукових досліджень засвідчують, що значна частина викладачів, особливо тих, хто лише готується до педагогічної діяльності, має недостатній досвід застосування інформаційно-комунікаційних технологій та потребує цілеспрямованого підвищення відповідних навичок [1]. У зв'язку з цим, метою сучасної педагогічної підготовки є методична організація освітнього процесу, спрямована на набуття та розвиток цифрових компетентностей майбутніми викладачами, що, своєю чергою, актуалізує необхідність упровадження ефективних методичних підходів, орієнтованих на формування умінь і навичок роботи з інформаційно-цифровими технологіями в системі професійної освіти.

У науковій літературі цифрові компетентності педагогічного працівника розглядаються як багатовимірне інтегративне утворення особистості, що включає комплекс знань, умінь та навичок у сфері інформаційно-комунікаційних технологій [4, с. 64].

Зокрема, цифрова компетентність охоплює такі ключові складові, як медіаграмотність, уміння здійснювати пошук, відбір, критичну оцінку та організацію інформації, забезпечувати кібербезпеку, ефективно взаємодіяти в інтернет-середовищі. Іншими словами, цифрова компетентність передбачає здатність користуватися цифровими ресурсами, фільтрувати їх, критично оцінювати, створювати та поширювати відповідно до етичних і професійних норм [3].

Формування цифрової компетентності відбувається під впливом вимог цифрового суспільства, що динамічно розвивається, та трансформацій освітньої екосистеми [5].

Актуальність розвитку цифрових компетентностей серед викладачів професійних коледжів та технікумів зумовлена не лише суспільними викликами, а й вимогами освітньої політики. Так, Стратегія розвитку вищої освіти України на 2022–2032 роки визначає цифровізацію як один із пріоритетних напрямів підготовки фахівців [7]. Водночас у європейських нормативних документах, зокрема Digital Agenda та DigCompEdu, цифрова грамотність розглядається серед базових компетентностей, необхідних для забезпечення конкурентоспроможності фахівців на ринку праці майбутнього [5].

Таким чином, методичні підходи до формування цифрових компетентностей у майбутніх викладачів повинні забезпечувати системну інтеграцію цифрових завдань і цілей у педагогічну підготовку. До основних підходів, що довели свою ефективність у цьому контексті, належать:

- Компетентнісний підхід, що орієнтується на чітке формулювання очікуваних результатів навчання у вигляді конкретних компетентностей. Навчальні програми, побудовані відповідно до компетентнісного підходу, мають визначати формування цифрових компетентностей, таких як усвідомлене володіння інформаційно-комунікаційними технологіями, уміння створювати цифрові освітні ресурси та забезпечувати кібербезпеку, як обов'язкову складову результатів професійної підготовки майбутніх педагогів. Формування відповідних умінь охоплює спектр навичок від медіаграмотності до критичної оцінки інформації та безпечної співпраці в мережі. Компетентнісний підхід сприяє гармонізації змісту освітнього процесу з кінцевими результатами, формуючи у майбутніх педагогів не лише знання про технології, але й практичні навички їхнього впевненого й відповідального використання.

- Інтегрований підхід – полягає в тому, що цифрові знання та навички формуються не окремо, а в процесі вивчення всіх навчальних дисциплін і

під час педагогічної практики. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес створює цілісну систему підготовки, у межах якої інформаційно-цифрова компетентність є наскрізною лінією навчання. Наприклад, під час вивчення методики викладання майбутні педагоги навчаються способам організації інтерактивного уроку з використанням онлайн-сервісів, а в рамках вивчення комп'ютерних мереж – питання інформаційної безпеки [2].

- Діяльнісний підхід базується на активній практичній діяльності. Студентів залучають до розв'язання професійно орієнтованих завдань із використанням цифрових технологій, що стимулює формування відповідних умінь і навичок. Зокрема, здобувачі освіти можуть аналізувати цифрові освітні ресурси, створювати власні проекти із застосуванням сучасних ІКТ-інструментів, моделювати освітні ситуації. Така організація навчального процесу сприяє розвитку реальних навичок практичного використання цифрових технологій і самостійного пошуку інформації, що відповідає вимогам професійних стандартів.

- Модульно-компонентний підхід. Навчальні програми за цим підходом структуруються у вигляді окремих модулів (наприклад, «Інформаційні технології», «Цифрові освітні ресурси», «Цифрова безпека»), що інтегрують теоретичний матеріал із практичними завданнями. Модульно-компонентна структура дозволяє планувати результати навчання за кожною складовою цифрової компетентності, забезпечуючи їх послідовне та цілеспрямоване формування, а також здійснювати об'єктивне оцінювання досягнень здобувачів (наприклад, шляхом самооцінювання відповідно до вимог професійних стандартів).

- Особистісно зорієнтований підхід передбачає врахування індивідуальних особливостей здобувачів освіти, зокрема рівня їхньої цифрової грамотності та мотивації до навчання. Викладачі стимулюють саморозвиток студентів через залучення їх до самоосвітньої діяльності, включно з участю у вебінарах, онлайн-курсах, дослідницьких проєктах. Освітній процес організовується із застосуванням інтерактивних і колаборативних форм роботи (дискусійні групи, віртуальні лабораторії, моделювання ІКТ-рішень), що сприяє формуванню сталої мотивації до використання цифрових технологій. Особистісно зорієнтований підхід також забезпечує адаптацію освітнього процесу до специфіки професійної діяльності викладачів професійної освіти, підкреслюючи, що цифрові компетентності – це не лише сукупність знань і вмінь, а й готовність до інноваційної діяльності [1].

Розглянуті підходи у методиці навчання педагогів взаємодоповнюють один одного. Наприклад, компетентнісна рамка визначає що потрібно вміти (зокрема, з цифровими засобами), інтегративний і діяльнісний підходи показують як і де це досягається в освітньому процесі, а

особистісно-зорієнтований підхід враховує мотивацію та індивідуальний темп кожного студента. Разом ці методичні підходи формують цілісну систему підготовки, орієнтовану на набуття майбутніми викладачами професійної освіти необхідних цифрових навичок і компетентностей.

Таким чином, цифрові компетентності є невід'ємною складовою професійної готовності сучасного педагога. Для майбутніх викладачів професійної освіти формування таких компетентностей є надзвичайно важливим з огляду на виклики цифровізації суспільства та вимоги навчальних стандартів. Забезпечити ефективне набуття цих компетентностей допомагає застосування інтегрованих методичних підходів. Компетентнісний підхід, інтеграція ІКТ у всі види навчальної діяльності, активні методи засвоєння цифрових навичок і персоналізація навчання створюють фундамент для набуття майбутніми вчителями професійної освіти впевненості та критичного ставлення до інформаційно-цифрових технологій.

Отже, для формування цифрової компетентності майбутніх викладачів професійної освіти необхідне комплексне методичне забезпечення, яке б інтегрувало відповідні підходи в освітню програму та освітній процес педагогічної підготовки.

Список використаних джерел

1. Єськова А. Цифрові трансформації професійної освіти: виклики та можливості *Інноваційна професійна освіта*. 2024. Вип. 6(19). С. 427–433.
2. Методичні рекомендації щодо формування інформаційно-цифрової компетентності педагогічних працівників. *Український інститут розвитку освіти*. Київ: УІРО, 2021
3. Морзе Н.В., Базелюк О.В., Воротнікова І.П. та ін. Опис цифрової компетентності педагогічного працівника: проект. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету»*, Київ. 2019. С. 1–53. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s39>
4. Овчарук О.В. До питання розвитку цифрової компетентності вчителя у європейському баченні. *Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: зб. тез доповідей учасників всеукраїнського науково-практичного семінару* (Київ, 12 березня 2019 р.). Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 2019. С. 64–67.
5. Петренко Л., Зеліковська О. Педагогічна освіта для сталого розвитку: дослідження професійно-цифрової компетентності викладача вищої школи. *Modern Approaches to Ensuring Sustainable Development. The University of Technology in Katowice Press*, 2023. С. 206–213.
6. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 №2145-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
7. Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти на 2022–2032 рр. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2022 р. № 286-р. *Відомості Верховної ради України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#Text>

Романов І.І.,
кандидат педагогічних наук, доцент,
професор кафедри мовної підготовки Національної академії внутрішніх справ
Лемешев Р.О.,
здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Національної академії внутрішніх справ

РОЛЬ МОТИВАЦІЇ У ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ: ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ОСВІТНІ ВИКЛИКИ

Війна в Україні спричинила великі трансформації в усіх сферах суспільного життя, включаючи й освітню. Серед всіх викликів з якими доводиться стикатися щоденно вчителям, викладачам, здобувачам вищої освіти особливо важливим є питання мотивації до навчання, зокрема і до вивчення іноземних мов. Беручи до уваги орієнтованість нашої держави на європейський простір, вивчення іноземної мови, зокрема англійської продовжує бути одним із головних напрямків. Звісно, в умовах постійного стресу, вимушеного переміщення, порушеного освітнього процесу через постійні повітряні тривоги зберігати інтерес і здатність до навчання стає неабияким викликом, як для викладачів, так і для здобувачів освіти. Розгляд психологічних аспектів мотивації та освітніх викликів дозволяє глибше зрозуміти, як підтримувати ефективно вивчення іноземних мов навіть у цих складних умовах сьогодення.

Мотивація є одним із ключових факторів у процесі вивчення іноземної мови. Загалом ця мотивація може формуватися через кар'єрні прагнення, академічні цілі, культурний інтерес. В умовах війни ця мотивація зазнає глибшого переосмислення. Для багатьох наших громадян, зокрема й здобувачів вищої освіти, володіння іноземною мовою стало не лише засобом для саморозвитку та навчання, але й інструментом виживання – особливо для тих, хто змушений був виїхати за кордон у зв'язку із війною в Україні. Володіння іноземною мовою, зокрема англійською, у таких випадках відкривають доступ до медицини, освіти, побуту за кордоном.

Крім того, внутрішня мотивація часто ґрунтується на бажанні донести світові правду про події в Україні, брати участь у міжнародних проєктах, волонтерських ініціативах, зміцнювати позитивний імідж держави.

Психологічний стан здобувачів вищої освіти значною мірою впливає на їхню здатність навчатися. Хронічна тривожність, втома, посттравматичний стрес можуть знижувати концентрацію, погіршувати пам'ять і моторику уваги. Однак деякі дослідження доводять, що навчання може виконувати терапевтичну функцію: структуровані заняття відволікають від тривожних

думок і відновлюють відчуття нормальності [1]. Таким чином, іноземна мова стає джерелом психологічного відновлення.

Навчання в умовах війни стикається з численними практичними труднощами: нестабільний зв'язок, відключення електроенергії, часті тривоги, нестача професійних кадрів тощо. Водночас, вчителі та викладачі демонструють високу гнучкість і креативність – переходять на асинхронне навчання, створюють міні-курси, використовують соціальні мережі для підтримки мотивації та навчання. Більш того, на допомогу прийшла й міжнародна підтримка: багато закордонних платформ відкрили безкоштовний доступ до своїх курсів для українців.

Мотивація до вивчення іноземних мов в умовах воєнного стану набуває особливого значення. Вона виконує не лише освітню, але й психологічну функцію, допомагаючи людині адаптуватися, не втрачати зв'язок зі світом і підтримувати саморозвиток. Освітня система повинна реагувати на ці нові потреби, впроваджуючи адаптивні методи навчання, підтримку психоемоційного стану здобувачів вищої освіти й нові форми мотиваційного залучення. Лише так можна забезпечити сталість навчального процесу, навіть у найважчих обставинах.

Список використаних джерел

1. Освіта в умовах війни: аналітичний звіт. Ukrainian Institute for Education Development. (2022). URL: <https://www.undip.org.ua>
2. Education in Ukraine: One Year into the War. UNESCO. (2023). URL: <https://unesdoc.unesco.org>
3. Language learning opportunities for displaced Ukrainians British Council Ukraine. (2022). URL: <https://www.britishcouncil.org.ua>

КУЛЬТУРА, МИСТЕЦТВО ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ CULTURE, ART, AND HUMANITIES

Бількевич О.О.,

аспірантка Інституту психології імені Г.С. Костюка
Національної академії педагогічних наук України

НАЯВНІ МОВНІ КОНСТРУКЦІЇ В КОПІНГ-СТРАТЕГІЯХ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Анотація. Стаття присвячена висвітленню сутності копінг-стратегій в сучасних військових реаліях через погляд сформованих мовних конструкцій української нації.

Ключові слова: копінг-стратегії, подолання тривожних станів, індивідуальний та національний мовні патерни, мова як носій культури та спосіб вербалізації емоційних станів та форм реагування на реальність.

Постановка проблеми. Збереження психічного здоров'я українців під час війни та післявоєнного часу є пріоритетним завданням для фахівців у сфері психічного здоров'я. Нестабільний і хиткий психоемоційний стан, страхи, тривога, паніка, апатія, психічні розлади та регрес розвитку особистості відзначають люди, які знаходяться в різних куточках країни та за її межами. Але надзвичайно важливими є питання не лише переживання травматичних подій, реакцій на насилля та загрозу життю, а й можливостей психологічної адаптації до життя в неможливих умовах війни для надання максимального спротиву ворогу.

Дослідження зауважують, що психоемоційні та особистісні зміни відмічають всі українці, незалежно від активної участі в бойових діях, чи перебуванням на окупованих територіях, місцях обстрілів. Чи навіть ті, хто перетнув кордон як біженець. Ці воєнні дії та жахи транслуються у реальному часі та у детальному відеозапису та фото. А наявність соціальних мереж та різного роду месенджерів, поширює це без використання цензури. Так О. Чабан стверджує, що відповідно експериментальних досліджень, виснаження інформацією у тих хто спостерігає травмуючу подію в прямому ефірі значно більше, ніж у тих, хто присутній там безпосередньо [13]. "Пацієнт у Дніпрі, Львові чи той, хто переїхав до безпечної Аргентини, однаково страждатимуть від відчуття тривоги, задишки, порушення сну й т.

ін.». Тобто, ми маємо справу з максимальною кількістю українців, що перебувають у тривожному стані, а значить вже чи надзвичайно скоро будуть потребувати професійної психологічної допомоги. І краще, якби ми могли попередити гострі тривожні стани та зробити їх максимально доступними для широкої кількості потребуючих.

Виклад основного матеріалу. Одним з механізмів, що можуть позитивно вплинути на покращення самопочуття та подолання наслідків негативного впливу всіх стресових ситуацій, що провокує війна, є використання копінг-стратегій.

У стані сильного стресу людина адаптується за допомогою двох механізмів психіки: психологічних захистів – неусвідомленого ігнорування фактів, з якими психіка не може впоратися, та копінг-стратегій – переважно свідомих способів реагування, які допомагають усунути наслідки стресу.

Копінг-стратегії – це моделі мислення та поведінки, спрямовані на подолання життєвих труднощів. Мета копінгу – баланс між вимогами світу та життєвими ресурсами з прагненням зберегти здоров'я, а значить і можливість бути в стані максимально можливої ефективності індивіда, як в особистому, так і в суспільному житті, що є надзвичайно важливим при такій затяжній війні.

Копінг (від англ. *coping* – долати) – це сукупність когнітивних, емоційних та поведінкових стратегій, які людина використовує для подолання стресових ситуацій. Термін «копінг-стратегія» вперше ввів Л. Мерфі у 1962 році для опису поведінкових реакцій дитини, яка долає кризу розвитку. Під копінгом класично розумілась готовність особи вирішувати життєві проблеми, поведінка, якою спрямована на вирішення життєвих обставин. Копінг формує певні засоби для подолання емоційного стресу [9].

До того, як поняття *coping* увійшло в науковий обіг, подібні стали механізми називали пристосувальними реакціями або механізмами психологічного захисту (*defense mechanisms*). Їх вивчали ще Зигмунд Фрейд та його послідовники [11]. Так, наприклад, Анна Фрейд, яка описала захисні механізми, такі як витіснення, проекція та раціоналізація. Різниця між копінг-стратегіями і захисними механізмами полягає в тому, що копінг є свідомим і цілеспрямованим процесом подолання труднощів, тоді як механізми психологічного захисту зазвичай є несвідомими і слугують для зниження тривоги. На стресову ситуацію людина реагує якоюсь реакцією і ця реакція може бути як довільною, так і мимовільною. Коли присутній вольовий вплив на реакцію – довільні реакції, що ведуть до прийняття рішень, а мимовільні реакції обумовлені темпераментом, певними вродженими якостями, або ж ті, що виникли в результаті багаторазового повторення, доведені до рефлексорного рівня та не мають потреби в вольовій регуляції.

Світове визнання теорія «копінгу» отримала в межах транзакційної теорії стресу, після виходу книги психолога Р. Лазаруса «Psychological stress and the coping process» у 1966 році. Він досліджував особливості формування та підтримання сталих патернів реагування під дією стресу. Саме поняття копінгу (від англійського слова «cope» – «перебороти», «впоратися», «подолати») включає як когнітивні, емоційні та поведінкові реакції, дії й зусилля. Вони допомагають пережити та подолати труднощі людини у взаємодії з довкіллям.

Згідно з Р. Лазарусом, людина когнітивно оцінює поточну ситуацію і за сумою когнітивних процесів оцінює стресогенність ситуації [10]. Так, когнітивний аспект передбачає аналіз проблеми, оцінює її та підбирає можливий план дій, шукає альтернативні варіанти вирішення ситуації тощо. За допомогою емоційних проявів людина відреагує на свої переживання, шукатиме емоційну підтримку в оточенні. Поведінкові зусилля дають змогу зменшити тілесну напругу та виконувати різні дії, щоб досягти бажаного результату.

Копінг і копінг-стратегії ефективні, оскільки вони допомагають людині адаптуватися до стресових ситуацій, зменшують негативні емоційні реакції та сприяють збереженню психологічної рівноваги. Їхня особливість полягає в тому, що вони можуть бути як активними (спрямованими на розв'язання проблеми), так і пасивними (спрямованими на емоційне регулювання), а також варіюються залежно від особистості, контексту та життєвого досвіду.

Усвідомлення своїх індивідуальних та національних патернів і копінг-стратегій допомагає стати більш організованим та стресостійким. Саме у стрес-долаючій поведінці, особливо в контексті реакції на події, ситуації та вимоги, що перевищують ресурси людини, копінг-стратегії є однією з найважливіших складових цієї поведінки. В зарубіжній науці теорію копінг-поведінки досліджували такі науковці, як Л. Мерфі, Р. Лазарус, С. Фолкман, Дж. Амірхан, Д. Роттер, Е. Хейм, у вітчизняній психології можна виділити таких авторів, як В.О. Бодрова, С.К. Нартова-Бочавер, Л.І. Анциферову, В.М. Ялтонського, І.Ф. Аршаву, А.А. Бунас та інших [7].

Аналіз сучасної літератури з вивчення теми дозволяє стверджувати, що копінг-стратегії можуть розподілятися на активні та пасивні.

Активна форма копінг-поведінки — це цілеспрямоване подолання, усунення або послаблення впливу стресової ситуації. При наявності усвідомленості, різноманітних форм її забарвлення, вони мають конструктивне підґрунтя, що дозволяє знаходити власні ресурси.

До таких належать 4 основні копінг-стратегії: фокусування на розв'язанні проблеми (систематичний аналіз проблеми з урахуванням різних точок зору), наполеглива робота, добросовісне ставлення до навчання (роботи) та високі досягнення; фокусування на позитиві (оптимістичний погляд на речі, нагадування собі про те, що є люди, які

перебувають у гіршому становищі; підтримка бадьорості духу); активний відпочинок (заняття фізкультурою і спортом).

Пасивна копінг-поведінка або пасивне подолання передбачає, зокрема, застосування різних механізмів психологічного захисту, які спрямовані на зниження емоційної напруги, а не на зміну самої стресової ситуації. Деякі з цих стратегій також називають деструктивними, оскільки вони знімають стрес лише на короткий час, але можуть негативно впливати на організм у цілому. До них належить вживання алкоголю та психотропних речовин, «заїдання» проблеми, занадто агресивні прояви щодо інших, фанатизм та втеча від реальності в вигаданий світ. Тобто сама проблемна стресова ситуація лише загострюється в майбутньому.

Цей стиль охоплює 8 копінг-стратегій: неспокій (тривога за майбутнє в цілому та за своє особисте майбутнє); надія на диво (сподівання на краще, що все саме по собі налагодиться); розпач (відмова від яких-небудь дій з усунення проблеми, хворобливі стани); розрядка (покращення самопочуття за рахунок «випускання пари», виплескування своїх невдач на інших, сльози, крик, алкоголь, сигарети, наркотики); ігнорування проблеми (свідоме блокування проблеми); самозвинувачення (суворе ставлення до себе, відчуття відповідальності за проблему); занурення в себе (замкнутість, приховування від інших своїх проблем); прагнення відволіктися, відпочити (відволікання від проблеми, використання таких способів, як читання книг, перегляд телепередач, розваги).

Проміжний стиль – орієнтований на отримання соціальної підтримки. Ось 6 основних копінг-стратегій: пошук соціальної підтримки (прагнення поділитися своєю проблемою з іншими, заручитися підтримкою, схваленням); спілкування з близькими друзями та набуття нових; прагнення належати (інтерес до того, що думають про тебе інші, і дії, спрямовані на отримання схвалення); суспільні дії (пошук підтримки шляхом організації групових дій для розв'язання проблем); звернення по професійну допомогу; пошук духовної опори, молитви про допомогу, читання духовної літератури.

І звісно, для зменшення негативного впливу стресу на майбутнє потрібна робота з так званими деструктивними копінг-стратегіями, які ще називаються психологічними захистами, перенесення їх з неусвідомлених у такі, що обговорюються та проживаються. А з часом вони усвідомлюються та стають справжніми позитивними копінг-стратегіями, даруючи опору й стійкість як особистості, так і нації.

Щоб перетворити ці захисти в копінг-стратегії, що сповнені конструктивом, залучаються фахівці допоміжних професій, створюється коло людей для обговорення, переглядаються фільми та читається література. І подальшим завданням є знаходження власних копінг-стратегій, що працюватимуть для обраного індивіда в різних стресових

життєвих обставинах. Тобто активно залучається мова, яка відіграє важливу роль у процесі копіngu, оскільки вона є засобом вираження емоцій, думок, отримання соціальної підтримки та впливу. Тому цікаво розуміти, як мова, як носій культури, впливає на українську націю сьогодні, та які конкретні зміни робить у сприйнятті ситуації й розвитку стійкості конкретної особистості.

Людська мова — це складна система символів, яка дозволяє людям передавати інформацію, виражати думки, емоції та соціальні відносини. Вона відрізняється від комунікації тварин завдяки синтаксису, абстрактності та здатності створювати необмежену кількість нових висловлювань. Мову також називають генетичним кодом нації. Завдяки їй ми маємо можливість поєднати минуле з сучасним. Вона визначає майбутнє цілого народу. Повага й шана до рідної мови мають в будь-якому суспільстві особливий зміст. Мова — це генератор і найвища форма патріотизму, Божий дар, ключ до вивчення культури, історії, традицій та творець культури. Вона репрезентує народ у світі, є ореолом нації й етнічним кордоном.

«Нація повинна боронити свою мову більше, ніж свою територію», – говорила Леся Українка [1].

Дослідники доводять, що багато сучасних українських слів і мовних коренів були поширені ще в часи трипільської культури, що підтверджують топографічні назви та народні пісні з часів сонцепоклонництва, а також значний слід у прамові, зокрема в санскриті, джерела якого дійшли до нас із давнини понад 5 тисяч років тому. У сучасній українській мові 65% слів мають санскритське походження. Вчені довели, що деякі народні казки та пісні були створені кілька тисяч років тому.

Жодне суспільство, незалежно від його рівня розвитку, не може існувати без мови. Адже це — засіб, знаряддя для комунікації. Особистість не є статичною; вона росте і змінюється. Важливу роль як у її формуванні, так і в удосконаленні, відіграє мова. Ноам Чомскі вважав, що деякі елементи мови закладені в нашій генетиці.

То як мова впливає на людину? Звісно, як продукт мислення, мова впливає та розвиває в першу чергу саме його. Також є вплив на соціальну поведінку. Мова створює спільноти і передає культурні знання. Вона формує ідентичність, належність до групи та навіть соціальні ієрархії. Вплив на емоції: висловлення думок через мову допомагає регулювати емоції та стрес (психологічний ефект самовираження). Використання позитивної або негативної лексики значно впливає на емоційний стан людини (дослідження Барбари Фредріксон).

Ноам Чомскі в «Aspects of the Theory of Syntax» доводить, що мова має універсальні граматичні структури, вроджені для всіх людей. Стівен Пінкер в «The Language Instinct» пояснює, що мова є біологічною адаптацією. Лера

Бородицька досліджує, як мова впливає на мислення (наприклад, мовні структури різних народів змінюють їхню когнітивну картину світу). Майкл Томаселло в «Origins of Human Communication» доводить, що мова походить від жестів і соціального навчання.

Мова є ключовим фактором у розвитку людства, формуванні культури, мислення та соціальної взаємодії. Вона виникла внаслідок складної взаємодії біологічних і культурних чинників та продовжує еволюціонувати. Наукові дослідження підтверджують, що мова не тільки дозволяє спілкуватися, а й впливає на нашу свідомість, поведінку та емоційний стан [1].

Луцький медик, що працює за китайською методикою Су Джок і є автором інноваційної сенсфізіології, О. Харченко проводить свої дослідження, випробовуючи вплив мови на стан пацієнта через читання певного тексту. Наприклад, діабетикам пан Олександр вимірює рівень цукру в крові, а потім уголос і правильно читає твори Лесі Українки, Івана Котляревського чи Івана Франка, після чого знову вимірює рівень цукру в крові.

Для всіх українців цей чоловік вивів універсальне правило – потрібно розмовляти українською мовою для свого ж здоров'я. «Ще древня китайська медицина довела: язик і серце тотожні. Стан язика дає ідеальну інформацію про вигляд і здоров'я серця. Тому не вивертайте свої язики і спілкуйтеся чистою рідною мовою», – переконує науковець. Тобто, збереження мови та її використання, дає змогу довго та продуктивно жити українцям на рідній землі.

Так як відношення мають мовні вирази до подолання стресу? Окремого аналізу потребують мовні прояви копінг-стратегій, оскільки люди часто оформлюють свої реакції на стресові подразники словесно. І в стресових ситуаціях у людей автоматично «вириваються» висловлювання як несвідома рефлексорна дія, що в практиці закріпилася для вираження певних емоцій і сподівань [10].

Аналіз психологічного самозахисту як форми копінг-стратегії засвідчив, що українці часто будують це на християнських світоглядних засадах. У непростих життєвих ситуаціях українці традиційно просять заступництва Бога, Духа святого чи Матір Божу. Також для захисту від зла українці поклалися на обереги, молитви, заговори, які передавалися від покоління до покоління. Це перша категорія подолання стресу в моделі BASIC Ph Мулі Лахада, яка є цікавою в парадигмі вивчення та аналізу копінг-стратегій [4]. На базі своїх досліджень вчений створив модель «зустрічі людини зі світом». Фактично, ця модель складається з ефективних стратегій віднайдення внутрішньої стабільності, які допомагали не просто переживати кризу, а ставати при цьому більш зрілою особистістю. В – Belief & Value – віра в Бога

чи в себе, життєві цінності, переконання, традиції, філософія, приналежність до спільноти — є першою категорією цієї моделі.

Ще однією з розповсюджених захисних національних копінг-стратегій є відмежування: «Моя хата скраю», «Не з тобою дітей хрестити», «Я тобі не брат, ти мені не сват». Тому можна говорити про певну психологічну закритість українців, схильність до «притаєного існування», «звуження сфери життєвих контактів зі світом» [11]. Але саме вона дозволила українцям максимально уникати різних соціально-політичних конфліктів, вижити в надскладних умовах та зберегти найцінніше. Тому є однією з копінг-стратегій, коли людина чи родина (а може й більша спільнота) обирає стратегію уникання, щоб зберегти сили, не бути духовно й фізично покаліченими або знищеними.

Саме прислів'я, що передають змирення з ситуацією, і є пасивною формою національної копінг-стратегії: «Вище голови не стрибнеш», «Дмись не дмись: волом не будеш» [2]. Змирення нерідко ґрунтується на вірі в те, що негаразди послані людині Богом як випробування. Але це також дозволяло не тікати в глибокі душевні переживання, зберігати життєву рівновагу та будувати власне життя «тут і тепер», не покладаючись на химерне. Але одночасно у мовному користуванні ми знаходимо прислів'я, що дозволяють бачити стоїчне сприйняття труднощів. Як, наприклад, прислів'я: «Не бий мене в ніс, бо я сам біс!»; «Як не дасть Бог смерті, то чорти не візьмуть», як показник бажання самотійно та вільно творити своє життя.

Ще одним цікавим способом емоційного регулювання для звільнення від агресії та негативних почуттів є прокльони. Їх вважають «дієвими засобами мовленнєвого впливу, самовпливу та маніпуляцій», що мають на меті «змінити самопочуття адресата, примусити його відчувати сором, незграбність, провину, страх за своє здоров'я чи за здоров'я своїх близьких, добробут тощо» [5]. Прокльони дозволяють і вивільнити негативні емоції, та відмежуватися від конфліктної ситуації з намаганням поставити емоційну останню крапку у суперечці з закликом до справедливості до вищих або темних сил. Не можна не зауважити використання жартівливих прокльонів, що підкреслюють велику важливість гумору та створення комічних ситуацій як емоційну розрядку. «Нехай тебе качка копне!», «Щоб тебе у ліжку граблями шукали!» Дотепні, гумористичні висловлювання дарують мовцеві задоволення завдяки економії енергії в конфліктній ситуації [12]. Використання гумору в коротких висловлюваннях з нереальними ситуаціями «Налякав, як їжак голим задом!», «Боюся, як торішнього снігу!», «Коли рак на горі свисне!», висміює очікування співрозмовника і демонструє свою недосяжність.

Важливим і цікавим є використання українцями сварливих та матерних слів, жестів, що дозволяють емоційно випустити пар від образи, болю, гніву, а також виявити своє відношення до ситуації, коли супротивника максимально словесно принижено.

Отже, ми бачимо, що народна мудрість дозволила включити і влучно використовувати різні народні прислів'я в копінгу, і ми можемо бачити емоційно-орієнтований копінг, як у вислові, коли людина використовує прислів'я для регулювання емоцій. Також є проблемно-орієнтований копінг — коли прислів'я мотивують до дії, змінюючи поведінку. Наприклад, «Очі бояться, а руки роблять» може слугувати когнітивною стратегією для подолання страху перед труднощами. Деякі вислови можуть сприяти ухиленню від вирішення проблеми, наприклад, «Якось воно буде» або «Не плач за втраченим».

Народні вислови є частиною культурного механізму психологічного захисту і можуть використовуватися як копінг-стратегії, допомагаючи людині адаптуватися до стресових ситуацій через зміну інтерпретації подій або спрямування до активних дій.

Під час війни українці створили і популяризували нові народні вислови, які стали не лише відображенням реальності, а й інструментами психологічного захисту та копінг-стратегіями. Вони допомагають адаптуватися до стресу війни, зміцнюють дух і сприяють колективній стійкості.

Зараз ми спостерігаємо, як розвивається наша мова і як створюються та поширюються нові народні вислови у спілкуванні та соціальних мережах. І ми можемо подивитися на них з точки зору копінг-стратегії в умовах війни. Проблемно-орієнтований копінг (активне подолання проблеми): «До Кремля – 1 HIMARS» — підкреслює здатність української армії діяти ефективно, мотивує до активних дій; «Слава ЗСУ!» — допомагає зберігати віру в українських захисників, створюючи відчуття контролю над ситуацією. Емоційно-орієнтований копінг (регулювання емоцій): «Все буде Україна!» — символ віри в майбутнє, допомагає зменшити відчуття безвиході; «Паляниця – пароль» — використовується як елемент самоідентифікації, що сприяє згуртованості та емоційній підтримці; «Накипіло» — висловлює емоційний стан суспільства, дозволяючи визнати свої почуття та розрядити емоційну напругу. Копінг через гумор та сарказм (когнітивна переоцінка ситуації): «Добрий вечір, ми з України» — трансформує агресивний наратив у впевненість і гордість; «Рашисти, горіть у пеклі!» — висміювання ворога зменшує страх, перетворюючи його на об'єкт зневаги; «Бавовна» — евфемізм для вибухів на території ворога, який допомагає сприймати воєнні дії як процес справедливого покарання, знижуючи рівень тривожності; «Буде тобі, враже, так, як Відьма скаже!» — наділення магичними властивостями всіх українських жінок.

Як бачимо, мова є живою структурою, що має постійний розвиток і залежить від обставин, у яких знаходяться носії мови.

Також було цікавим спрогнозувати розвиток народних висловів та прислів'їв, які допоможуть українцям відбудовувати своє суспільство. Адже після перемоги українська нація матиме нові виклики — відновлення економіки, соціальної сфери, психологічної стійкості. Народні вислови трансформуються і стануть частиною адаптації до мирного життя: «Будуємо Україну разом!» — відображатиме активну участь суспільства у відбудові; «Сильні, бо вільні» — стане мантрою психологічної відбудови та зміцнення національної ідентичності; «Хай небо буде мирним» — символізуватиме прагнення до стабільності після років війни. Збереження національної пам'яті: «Щоб пам'ятали» — нагадає майбутнім поколінням про подвиг українців; «Руській корабль – курс незмінний» — залишиться в історії як символ незламності.

Колективний гумор — новий символ відбудови, оскільки він є важливим елементом адаптації українців: «Тепер відбудуємо так, що в Європі заздритимуть» — відображатиме впевненість у відродженні країни; «Літати до Криму? Тепер це наш національний спорт» — трансформація воєнних мрій у реальність.

Як бачимо, народна українська мудрість у вигляді різних лаконічних прислів'їв та висловів несе різне емоційне забарвлення, різні заклики до дій або їх відсутність, а тому є важливою частиною національної поведінки.

Висновок. Використання мови як сукупності когнітивних процесів та поведінкової активності дозволяє озвучувати наявні емоційні стани, а отже, може призвести до усвідомлення та трансформації деструктивних копінг-стратегій у продуктивні. А використання національних традиційних висловлювань, що часто відбувається рефлексивно, є елементом психологічного захисту особистості та нації в цілому.

Отримати в них те, що вони несли нашим предкам, і відкрити нове бачення для підсилення продуктивних копінг-стратегій — завдання, яке дозволить збільшити арсенал психологічної допомоги. Це, в свою чергу, збільшить адаптивність та результативність проживання в одній із найжахливіших реалій нашого життя — війні, якою стикаються максимально велика кількість українців.

Народні вислови, що виникли під час війни, виконують важливу роль копінг-стратегій, допомагаючи суспільству адаптуватися до стресу. У майбутньому вони еволюціонують, підтримуючи національну єдність та відбудову України.

Тому буде цікавим спостереження та активне створення народних висловів як платформи для співпраці лінгвістів та психологів, психотерапевтів — людей, які лікують словом та з допомогою слів. Цікавим також є створення індивідуального підбору використання наявних

прислів'їв під час особистої психотерапії чи групових занять як елемента швидкої самодопомоги та власних копінг-стратегій, коли виникають нові стресові ситуації.

Список використаних джерел

1. Азарова Л.Є. Мова як генетичний код нації. / Л.Є. Азарова // Записки з українського мовознавства. Українська ментальність. Діалог світил. – Одеса: Астропринт, 2003. – Вип. 12. С. 154–161.
2. Баган М.П. Категорія заперечення в українській мові: функціонально-семантичні та етнолінгвістичні вияви. Київ: Видавничий дім Дмитра Бураго, 2012. 376 с.
3. Богучарова О.І., Ткаченко Н.В. Копінг-стратегії як фактор «позитивної» адаптації вимушених мігрантів. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Психологія»*. 2016. Вип. 22. С. 27–36.
4. Бріер Д., Скот К. Основи травмофокусованої психотерапії. Львів: Свічадо, 2015. 448 с.
5. Войцехівська Н.К. Прокльони та злопобажання в українському конфліктному діалогічному дискурсі. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2014. № 13. С. 4–8.
6. Дорошкевич А.С. Гібридна війна в інформаційному суспільстві / А. С. Дорошкевич // *Вісник Національного університету «Юридична академія України імені Ярослава Мудрого»*. Серія : Філософія, філософія права, політологія, соціологія. – 2015. – № 2. – С. 21–28. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnuua_2015_2_5.
7. Іванова О.С. Взаємозв'язок рівня стресу та самооцінки стресостійкості з копінг-стратегіями поведінки. / О.С. Іванова. – *Дніпропетровський науковий часопис публічного управління, психології, права* № 2, 2022. – С. 109–116.
8. Карамушка Л.М., Снігур Ю.С. Психологія вибору копінг-стратегії керівниками освітніх організацій : монографія. К.: Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2024. 188 с.
9. Китаев-Смык Л.А. Психология стресса: психологическая антропология стресса : монография. М., 2009. – 943 с.
10. Олефір В. О. Взаємозв'язок життєстійкості, допінг-стратегій та психологічного благополуччя. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Психологія*. 2011. № 981. Вип. 47. С. 168–172.
11. Психічне здоров'я в умовах війни: як його зберегти й не потрапити в «день бабака»? *Здоров'я України | Інформація для спеціалістів охорони здоров'я – Health-ua*. URL: <https://health-ua.com/psychiatry/trivozni-rozladi/70068-psihchne-zdorovya-vumovah-vjni--yakjogo-zberegti-j-nepotrapiti--vden-babaka>
12. Харченко О. Швидка допомога у кишні, або довідник Розумної Людини / Олександр Харченко. – Луцьк: ОМЕГА АЛЬФА плюс, 2005. – 552 с.

Савчук Н.М.,

кандидат філологічних наук, доцент,

доцент кафедри прикладної лінгвістики, зарубіжної літератури та журналістики
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, м. Умань

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8835-3921>

ЛІНГВІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАГОЛОВКІВ У СУЧАСНИХ ОНЛАЙН-ЗМІ

У контексті медіакомунікацій онлайн-заголовки відіграють фундаментальну роль, оскільки в значній мірі саме заголовок є тією компонентою новинного контенту, яка привертає увагу аудиторії та часто залишається єдиним елементом матеріалу, що піддається перегляду. У сучасних онлайн-ЗМІ заголовки поєднують традиційні функції – номінативну (називають тему), інформаційну (передають зміст), апелятивну (привертають увагу) – з пошуковою функцією, адже заголовок має бути зручним для індексації у мережі [2, с. 77]. Таким чином, заголовок перетворюється на самостійний міні-текст, що формує «медійну картину світу» читача. Важливим є баланс між інформативністю та привабливістю, з одного боку, заголовок повинен точно відображати зміст новини, з іншого – зацікавити читача серед безлічі матеріалів.

Сучасні лінгвісти [1; 2] виділяють декілька типів заголовків в онлайн-медіа залежно від співвідношення інформаційної та привабливої складових:

- суто інформативні заголовки – максимально точно й повно передають зміст новини. Заголовки інформаційно-новинних текстів, як правило, характеризуються розгорнутою структурою та можуть містити власні назви, числові позначення, найменування посадових осіб й інші інформативні елементи. Наприклад: «*Австралія виділяє Україні нову військову допомогу на 100 мільйонів доларів*» – заголовок, що фактично є стислим викладом новини.

- Частково інформативні заголовки – подають лише частину фактів, часто без важливих уточнень. Для читача, який обмежиться лише заголовком, картина може спотворюватися. Наприклад: «*Україна не зверталася до Польщі щодо видачі чоловіків*» – без прочитання тексту неясно, про яку категорію чоловіків йдеться (йдеться про призовників за кордоном).

- Заохочувальні (інтригувальні) заголовки – не розкривають повністю зміст, а включають елемент новизни, спонукаючи відкрити матеріал. В них наголос може робитися на сенсаційності чи недовомовленості. Наприклад: «*Стало відомо про 17 потерпілих і одного загиблого від ракетного удару по Запоріжжю*» – заголовок, що вирізняється актуальністю поданої інформації, виконує функцію залучення уваги. Такі заголовки нерідко апелюють до емоційної сфери читача, акцентуючи інтригу або елемент шоку з метою спонукати до ознайомлення з повним змістом новини.

У сучасному медіапросторі зберігається актуальність традиційних функцій заголовків, серед яких виокремлюють: номінативно-інформативну (передавання суті події чи явища), експресивно-рекламну (формування інтересу та мотивації до прочитання тексту) та видільну (виокремлення матеріалу серед інших інформаційних повідомлень). Відповідно, ефективний заголовок повинен відповідати низці характеристик, зокрема бути точним, змістовно насиченим, стилістично виразним і композиційно збалансованим, що сприяє залученню уваги цільової аудиторії. Для посилення експресивного потенціалу заголовків автори активно використовують мовно-стилістичні засоби, надаючи їм емоційного забарвлення та інтонаційної виразності.

У сучасному медіапросторі заголовки онлайн-видань нерідко демонструють відхід від усталених журналістських стандартів, що зумовлено прагненням максимальної клікабельності та залучення ширшої аудиторії. Зростає явище клікбейту – заголовків-пасток, що провокують переходи за рахунок маніпуляцій. Дослідники відзначають типові риси таких заголовків, які можуть не відповідати змісту статті або перекручувати факти, свідомо чи несвідомо вводячи читача в оману [1; 2]. Поширені клікбейт-прийоми включають:

- *маніпуляції з цифрами* – наведення в заголовку статистики або кількості з метою приголомшити, хоча деталі в тексті можуть нівелювати ефект;
- *гра слів з подвійним значенням* – використання двозначних формулювань, що акцентують увагу (напр., заголовок із каламбуром);
- контрастне представлення змісту за принципом: негативна інформація про меншість – у заголовку, позитивна про більшість – у тілі тексту. Такий підхід спрямований на емоційне залучення аудиторії через акцентуацію проблемності або конфліктності, що, своєю чергою, підвищує ймовірність переходу до перегляду повного матеріалу;
- *провокативне запитання* – заголовок у формі питання, на яке в матеріалі надається заперечна відповідь (типовий прийом сенсаційних ресурсів).

Такі прийоми апелюють до цікавості, але підривають достовірність. Дослідниця Х. Дацишин зауважує, що нині зменшується мовна творчість заголовків – оригінальні фразеологізми чи каламбури трапляються рідко. Натомість на перший план виходить інформативність за будь-яку ціну, навіть ціною етичності або точності. Нерідко низька мовна та професійна компетентність авторів призводить до фактичних помилок і спотворення інформації в заголовках [2, с. 78].

Попри зловживання клікбейтом, ефективний заголовок має привертати увагу без грубих маніпуляцій. Лінгвісти відзначають, що заголовки новин в українських медіа насичені різнорівневими мовними засобами виразності. На фонетичному рівні це може бути алітерація, асонанс, гра звуками;

на морфологічному – вибір граматичної форми, роду, числа, щоб привернути увагу або додати експресії. На лексичному рівні використовують емоційно-експресивну лексику, стилістично забарвлені слова, навіть сленг чи жаргон за контекстом. Для синтаксису характерні неповні й еліптичні речення, інверсія (нетиповий порядок слів), інколи ускладнені конструкції. Такі засоби роблять заголовок більш динамічним та помітним на тлі інших.

Окрім традиційних стилістичних фігур (метафор, каламбурів, риторичних питань), в онлайн-заголовках виявлено приховані маніпулятивні техніки впливу, до яких входить: експлуатація стереотипів (спрощені образи, що автоматично впливають на свідомість читача) «наклеювання ярликів» (використання лексики з негативною емоційною конотацією, яка створює зневажливу оцінку щодо подій, осіб або соціальних груп)), повтор інформації (нав'язливе дублювання меседжу заголовком для посилення ефекту), анонімний авторитет (посилання на неназване джерело або узагальнену авторитетну думку: «Дослідження показало..., Вчені стверджують...»), констатація бажаного як доконаного факту (надання прогнозу або думки статусу факту: «Україна може звільнити...: прогнози аналітиків»), відволікання уваги (сенсаційні деталі або чутки, що спотворюють суть новини), принцип контрасту (протиставлення елементів для підсилення аргументу) та психологічний шок (епатажні заголовки про катастрофи, трагедії з метою емоційно вразити) [1, с. 95]. Застосування цих прийомів покликане збільшити клікабельність заголовків, однак їхнє надмірне використання негативно позначається на довірі до медіа.

Таким чином, вивчення сучасних онлайн-заголовків у контексті українських медіа виявляє, що вони виконують подвійну функцію інформування та маніпулювання. Актуальні тенденції ілюструють типологічну диференціацію заголовків, які коливаються від високоінформативних до сильно інтригуючих, з широким використанням лінгвістичних засобів для привернення уваги. Амбіція до сенсаційності та конкуренція за увагу користувачів спонукають до частого відходу від журналістських стандартів, що включає клікбейт, емоційно забарвлену лексику та інколи навіть спотворення фактів. Заголовок, будучи «обличчям» новини, відіграє ключову роль у формуванні масової свідомості, що зумовлює зростання академічного інтересу до його аналізу як важливого феномену медіадискурсу.

Список використаних джерел

1. Головенко К.В. Лінгвістичні особливості українських заголовків інформаційно-новинних текстів та способи їх перекладу англійською мовою. *Наукові записи. Серія: «Філологічні науки»*. 2024. Вип.2 (209). С. 93–99.
2. Дацишин Х. Сучасний заголовок новин в українських інтернет-ЗМІ: між

клікбейтом та інформативністю. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: журналістика*. 2021. № 2 (2), С. 76–82.

3. Ільченко О., Бондар Д. Маніпулятивні заголовки в сучасному медіапросторі (на матеріалі україномовних інтернет-видань). *Південний архів (філологічні науки)*. Херсон, 2020. Вип. LXXXIV. С. 146–150.

Січкара С.А.,

кандидат філологічних наук, доцент,
доцент кафедри прикладної лінгвістики, зарубіжної літератури та журналістики
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, м. Умань
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6262-2831>

Денисюк І.А.,

старший викладач кафедри прикладної лінгвістики,
зарубіжної літератури та журналістики
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, м. Умань
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8641-3444>

СТИЛІСТИЧНІ ПРИЙОМИ В УКРАЇНСЬКІЙ РЕКЛАМНІЙ КОМУНІКАЦІЇ

У сучасному інформаційному суспільстві реклама відіграє ключову роль у формуванні споживацьких уподобань, ціннісних орієнтацій та соціальних моделей поведінки. З огляду на зростання обсягів рекламного контенту в різних медіа — телебаченні, інтернеті, друкованій пресі, соціальних мережах — актуальним постає питання ефективної комунікації з цільовою аудиторією, що досягається, зокрема, через використання виразних стилістичних засобів. Таким чином, аналіз стилістичних прийомів у рекламній комунікації є важливою складовою сучасних міждисциплінарних студій, що сприяє як розвитку прикладної лінгвістики, так і підвищенню ефективності мовних стратегій у сфері реклами.

Мова реклами — особливий різновид мовлення, що має на меті не лише інформувати, а й переконувати та спонукати до дії. За останні десятиліття українська рекламна комунікація значно розвинулася; після здобуття незалежності рекламна індустрія пройшла еволюцію від жорстко контрольованої сфери до креативної галузі, яка формує власні мовні норми [3, с. 15]. Сучасні рекламні тексти в Україні формуються під впливом глобалізації, що вносить універсальні тенденції, але водночас зберігають унікальні національні стилістичні риси. Ефективність реклами залежить від виконання чотирьох фундаментальних критеріїв: привертання уваги, зрозумілості, запам'ятовування та здатності стимулювати до покупки. Відповідно, у процесі еволюції рекламного мовлення було розроблено низку стилістичних прийомів, спрямованих на задоволення цих вимог.

Дослідження мовно-стилістичних особливостей реклами свідчать, що англomовна й українська реклама мають багато спільних прийомів [1; 2].

Серед основних мовно-стилістичних засобів, притаманних українським рекламним текстам, можна виокремити такі:

- неологізми та гра зі словотвором. Рекламні слогани часто містять новотвори, креативні словосполучення або каламбури, що ламають мовні стереотипи. Наприклад, назви на кшталт «*GREENдіозне задоволення*» (гра зі словом «*грандіозне*» для бренду Tuborg Green) привертають увагу нестандартною формою. Використання неологізмів надає продукту унікального образу та запам'ятовується;

- пряме звернення до споживача – використання другої особи (*ти, ви*) встановлює ефект діалогу з аудиторією та залучає її емоційно. Наприклад: «*Ти цього вартий*», «*Ви заслужили на якісний відпочинок*» – такі фрази роблять меседж більш персоналізованим;

- розмовна мова, живі фрази – рекламні тексти здебільшого неофіційні за стилем. В них широко застосовуються побутові слова, сленг, фразеологізми та навіть жарти. Така «легкість» стилю створює відчуття невимушеної бесіди між брендом і клієнтом. Наприклад, використання популярних виразів або прислів'їв: «*Просто смакота – пальчики оближеш!*» в рекламі продуктів харчування апелює до знайомого досвіду;

- скорочення та еліптичні конструкції – рекламні слогани мають бути лаконічними. Допустимі граматичні скорочення, відсутність окремих слів (еліпсис), аби вислів був чітким і динамічним. Нерідко гасла – це неповні речення або словосполуки: «*Живи яскраво*», «*Рухайся вперед*», що добре запам'ятовуються;

- різні види повторів. Так, повтори – один із найпотужніших прийомів для закріплення інформації в пам'яті споживача. Використовуються повтори звуків (алітерація, асонанс), повтори слів або синтаксичних конструкцій. Наприклад: «*Свіжо! Смачно! Соковито!*» – повтор однотипних структур підсилює ефект. Звукова повторюваність (рима, ритм) теж робить слоган більш мелодійним;

- імперативні речення (наказові форми). Заклики до дії у формі імперативу дуже поширені: «*Купуй зараз!*», «*Не зволікай!*», «*Спробуй нове*». Така форма безпосередньо спонукає отримувача до певної дії, створюючи відчуття терміновості або особистої поради.

- тропи: метафори, порівняння, гіперболи. Аналізуючи рекламні тексти виявляємо значну образність мовлення, що є характерною рисою цього жанру комунікації. Метафори допомагають асоціювати товар з приємними відчуттями (напр., «*шоколадне задоволення*» про батончик). Гіпербола перебільшує переваги: «*революційна новинка*», «*найлегший у світі ноутбук*». Порівняння часто подаються імпліцитно: «*Працює швидше, ніж ви встигаєте моргнути*», створюючи яскравий образ швидкодії.

Перелічені засоби є ізоморфними для реклами різними мовами, тобто трапляються і в англо-американській, і в українській традиції. Однак

українська рекламна комунікація має і свої особливості. Зокрема, слід відзначити вживання іншомовних слів та макаронічної мови. Часто у слоганах навмисно поєднуються елементи української та англійської (або іншої) мови, щоб надати повідомленню сучасного, космополітичного звучання. Наприклад, слоган одного з банків: *«Your фінанси – наш процес»* – гра зі змішуванням мов для створення дотепного ефекту. Такі випадки «мовного змішування» у рекламі є своєрідним стилістичним прийомом, який не має прямого аналогу в англійській рекламі, оскільки в англійській немає потреби змішувати інші мови для модерновості. В Україні ж вживання іншомовних слів у рекламі підкреслює модність, належність до глобальної культури або грає на мовних каламбурах.

Ще одна помітна риса української реклами – почуття гумору. Рекламні кампанії часто апелюють до сміху, використовуючи дотепні фрази, несподівані образи. Гра слів – один із улюблених прийомів копірайтерів. Наприклад, слоган до акції дешевих дзвінків: *«Ви можете дзвонити дешевше, але тільки в двері»* – обіграє двозначність слова «дзвонити» (телефонувати, дзвонити у двері) і викликає посмішку. Реклама служби таксі жартує: *«Дешевше тільки пішки!»*, натякаючи, що їхні тарифи настільки низькі, що менше – хіба що безкоштовна ходьба. Такі дотепні вирази легко запам'ятовуються і виділяють рекламу серед конкурентів. Наявність гумору робить образ бренду дружнім, «своїм» для споживача.

Отже, стилістика української реклами спирається на універсальні рекламні прийоми (лаконічність, повтори, імператив, образність) і збагачується національними колоритами – мовною грою, змішуванням стилів та мов, гумором. Реклама прагне говорити мовою аудиторії, насамперед, простою (щоб бути зрозумілою пересічному споживачеві) і яскравою (щоб вирізнитися з інформаційного шуму). Сучасні дослідження фіксують як спільні риси з західним рекламним дискурсом, так і відмінності, зумовлені українським лінгвокультурним контекстом [1, с. 45].

Отже, українська рекламна комунікація сьогодні – це синтез глобальних трендів та локальної творчості, де слово відіграє вирішальну роль у формуванні іміджу товарів і послуг.

Список використаних джерел

1. Арешенкова О.Ю. Комунікативно-прагматичні та стилістичні параметри рекламного тексту : дис. ... канд. філол. наук : 10.02.01. Кривий Ріг , 2016. 230 с.
2. Яблучнікова В.О. Стилiстичнi особливостi рекламних текстiв та їх вiдтворення у

перекладі. *Академічні студії. Серія «Гуманітарні науки»*. 2021. Вип. 3. С. 174–178.

3. Dubenko E.Yu. Stylistics of advertising texts in English and Ukrainian traditions: linguopragmatic aspect. *Science and Education a New Dimension. Philology*. 2020. VIII (69). P. 15–18.

Розділ 3

СОЦІАЛЬНІ НАУКИ, ЖУРНАЛІСТИКА,
ІНФОРМАЦІЯ ТА МІЖНАРОДНІ ВІДНОСИНИ

Новицький В.В.,

аспірант кафедри економіки, фінансів та обліку,
факультет економіки та менеджменту

Приватний вищий навчальний заклад «Європейський університет»

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0006-2460-1988>

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ І СТАЛИЙ РОЗВИТОК

Управління природними ресурсами передбачає формування та реалізацію стратегічних підходів, спрямованих на раціональне використання природних багатств, охорону довкілля та підтримання стабільного функціонування екосистем у довгостроковій перспективі. У межах теоретичного підґрунтя цієї галузі розглядаються різноманітні концепції та моделі, що дозволяють здійснювати оцінку наявних ресурсів, обґрунтовувати ефективні способи їх використання та знижувати ризики, пов'язані з впливом людської діяльності [1].

У практичній площині управління природними ресурсами реалізується через впровадження інноваційних підходів і технологій, що забезпечують ощадливе використання ресурсного потенціалу із мінімальним екологічним навантаженням. До таких заходів належать, зокрема, впровадження принципів раціонального землекористування, комплексне управління водними ресурсами, охорона біологічного різноманіття, а також розвиток і використання альтернативних (відновлюваних) джерел енергії [2].

У світлі сучасних глобальних загроз — таких як кліматичні зміни, вичерпання природних ресурсів та погіршення стану екосистем — питання ефективного управління природними багатствами набуває критичної важливості. Відповіддю на ці виклики є необхідність формування новітніх підходів, що ґрунтуються на синтезі знань із різних галузей науки та гармонійному поєднанні екологічних, економічних і соціальних чинників [4].

Раціональне використання природних ресурсів є складним процесом, який включає в себе кілька взаємопов'язаних аспектів. Зокрема, планування та управління використанням ресурсів на різних рівнях, від державного до місцевого, з метою мінімізації ризиків надмірного використання ресурсів та забезпечення їх збереження для майбутніх поколінь. Економічні

інструменти, такі як податки, субсидії, ліцензії та інші економічні стимули, відіграють важливу роль у раціональному використанні ресурсів, заохочуючи підприємства та населення до раціонального використання ресурсів [5].

Один із ключових елементів сталого використання природних ресурсів — контроль та регулювання діяльності підприємств, які безпосередньо впливають на довкілля. Це передбачає встановлення чітких нормативів і стандартів, які визначають допустимі межі використання ресурсів з метою зменшення негативного екологічного впливу [6].

Не менш важливу роль у формуванні раціонального природокористування відіграють інвестиції в альтернативні джерела енергії. Впровадження технологій, що базуються на сонячній, вітровій, гідроенергії та інших формах відновлюваної енергетики, дозволяє поступово скорочувати залежність від викопного палива, знижувати рівень викидів парникових газів і сприяти збереженню екосистем [3].

Окремим напрямом є просвітницька діяльність і підвищення екологічної обізнаності населення. Проведення інформаційних кампаній, освітніх програм та ініціатив із залучення громадськості сприяє формуванню культури раціонального використання ресурсів. Активна участь громадян у природоохоронних процесах підвищує ефективність екологічної політики на всіх рівнях — від локального до державного.

Концепція сталого розвитку у сфері природокористування ґрунтується на пошуку рівноваги між потребами суспільства, економічним зростанням і необхідністю збереження довкілля. В умовах обмеженості природних ресурсів їхнє надмірне або нераціональне використання може спричинити серйозні екологічні та соціальні наслідки, що позначаються не лише на нинішньому, але й на майбутньому поколінні [2].

В Україні зберігається низка проблем, пов'язаних із виснаженням природного капіталу, зокрема через неефективне управління, перевитрати ресурсів, слабкий контроль за їхнім використанням та ігнорування екологічних обмежень. Наслідки цього процесу — погіршення стану довкілля, забруднення повітря і води, втрата біорізноманіття, посилення кліматичних ризиків, а також соціальні виклики, серед яких — безробіття, зниження якості життя, зростання рівня бідності.

Раціональне природокористування передбачає комплексну систему дій, яка охоплює не лише адміністративне та стратегічне управління ресурсами на всіх рівнях — від національного до муніципального, — але й впровадження дієвих економічних інструментів. До таких належать, зокрема, екологічні податки, фінансові стимули, субсидії та інвестиції в «зелені» технології. Особливу увагу слід приділяти розвитку відновлюваної енергетики та екопросвітництву, адже формування культури відповідального ставлення

до природи є запорукою довготривалої ресурсної безпеки та сталого розвитку держави.

Сталий розвиток як стратегічна концепція передбачає досягнення гармонії між економічним зростанням, соціальним добробутом і охороною навколишнього середовища. Серед основних викликів на цьому шляху — кліматичні зміни, втрата біологічного різноманіття, нерівномірний доступ до ресурсів, а також економічна нестабільність. Подолання цих проблем потребує цілісного підходу, довгострокових рішень і активної взаємодії всіх зацікавлених сторін — від державних органів до громадськості.

В Україні питання раціонального природокористування залишається особливо актуальним через надмірну експлуатацію ресурсів, низький рівень ефективності у промисловості та аграрному секторі, а також обмеженість впровадження «зелених» інновацій. Для подолання цих проблем необхідно формувати ефективну систему управління природними ресурсами, яка базуватиметься на принципах сталого розвитку.

Серед пріоритетних напрямів — розвиток відновлюваної енергетики, модернізація виробництва, впровадження ресурсозберігаючих технологій, підвищення екологічної свідомості, а також налагодження співпраці між державними структурами, бізнесом, науковими установами й громадянським суспільством. Такий підхід дозволить створити умови для формування відповідальної екологічної політики, що відповідатиме глобальним викликам та сприятиме досягненню реального сталого розвитку.

Список використаних джерел

1. Dankevych V., Pyvovar P.V., Pyvovar A.M. 2019. The Evolution of Land Resources as a Production Factor. The problems of economy. Vol. 1. P. 121–127. DOI: 10.32983/2222-0712-2019-1-121-127 1
2. Davis T.R.V. 2001. Integrating internal marketing with participative management. Management Decision. Vol. 39. Is. 2. P. 121–132.
3. Fedun I., Budziak, O., Budziak, V. 2022. Research of Directions of Effective Management of Natural Resources in Ukraine. 10.1007/978-3-031-08090-6_40.
4. Franco, M.P.; Gaspard, M.; Mueller, T. . 2019. Time discounting in Harold Hotelling's approach to natural resource economics: The unsolved ethical question. Ecol. Econ163, 52-60.
5. Hryhorczuk, D., Levy, B.S., Prodanchuk, M. et al. 2024. The environmental health impacts of Russia's war on Ukraine. J Occup Med Toxicol 19, 1 <https://doi.org/10.1186/s12995-023-00398-y>
6. Prysiashniuk Y. 2023. Administrative methods and coordination periods of Ukraine with the European Union in the field of alternative energy. Analytical and comparative jurisprudence. No. 2. P. 460–465. URL: <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2023.02.80>

Носань О.О.,

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня,
Міжнародного класичного університету імені Пилипа Орлика
науковий керівник: **Вербина Ю.В.**,
кандидат психологічних наук,
викладач кафедри психології та педагогічної освіти
Міжнародного класичного університету імені Пилипа Орлика

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З ОЗНАКАМИ ДЕЗАДАПТАЦІЇ

У період військового конфлікту майже у всіх людей виникають проблеми з психічним здоров'ям, але у військовослужбовців, які перебували у зонах бойових дій, ця проблема є особливо актуальною. На перший погляд може здаватися, що у багатьох з них все добре, проте кожен з них потребує допомоги.

Оскільки професійна діяльність військовослужбовців пов'язана з руйнівним впливом бойового стресу, він безумовно стає причиною радикальних змін в когнітивній, афективній, мотиваційній, смисловій та поведінковій сферах, виникнення бойових психічних травм, розвитку гострих стресових і посттравматичних стресових розладів, а також призводить до загальної дезадаптації особистості військового [1, с. 36].

Спостереження за смертями під час виконання військових завдань на полі бою, насильство, катування, реальне позбавлення життя іншої людини, перебування в ролі потерпілої особи, яка зазнала серйозних тілесних ушкоджень, перебування в заручниках, полоні та безліч інших ворожих звірств – це все є травматичними подіями, що викликають дезадаптивність.

Збереження та зміцнення психічного та фізичного здоров'я військовослужбовців з ознаками дезадаптивності вимагає застосування різних форм, заходів, методів психологічної реабілітації. Крім того, вона стає вкрай необхідною, коли в психіці виникають серйозні порушення, які можуть призвести до розвитку психологічних дисфункцій.

Психологічна реабілітація – частина загального реабілітаційного комплексу (разом із медичною, професійною, соціальною), що спрямована на відновлення втрачених (порушених) психічних функцій, оптимальної працездатності, соціальної активності, відновлення (корекцію) самооцінки й соціального статусу військовослужбовців, учасників бойових дій, із психічними розладами, бойовими травмами й каліцтвами [4, с. 9].

Сутність психологічної реабілітації полягає у досягненні психологічної адаптованості військовослужбовців до мирних умов життєдіяльності, поновленні системи взаємин постраждалого і соціального оточення, формуванні навичок толерантного поводження, створенні умов для саморозкриття життєвих перспектив особистості тощо. Добре сплановані

психореабілітаційні заходи допомагають відновити здатність нормально функціонувати і запобігти появі симптомів посттравматичної дезадаптації [3].

Психологічна реабілітація військових складається з різноманітних заходів, спрямованих на покращення і відновлення психічних функцій організму. При успішному і своєчасному проведенні цієї реабілітації особа зможе швидше адаптуватися до мирного життя і уникнути багатьох проблем, які часто виникають у людей з бойовим досвідом.

Нижче розглянемо основні її складові:

1) *психологічна діагностика* – оцінка актуального психологічного стану та індивідуально-психологічних особливостей військовослужбовця, контроль за його психічним станом, визначення потреб та оптимальних методів психологічної реабілітації;

2) *психологічна просвіта та інформування* – інформування військовослужбовців для формування розуміння закономірностей функціонування людської психіки, поведінки людей в екстремальних умовах, формування навичок і способів управління можливостями власної психіки, надання самодопомоги та першої психологічної допомоги іншим особам, а також готовності та бажання отримувати професійну психологічну допомогу в разі потреби;

3) *психологічне консультування* – комплекс короткострокових заходів, які здійснюються психологом, і спрямовані на надання військовослужбовцям інформації з психологічних питань, емоційної підтримки, допомоги у прийнятті усвідомлених рішень та оцінці власних психологічних ресурсів для зміни поведінки, на розвиток відповідальності за власну поведінку, самосвідомості та зміну ставлення до проблеми, підвищення стресостійкості та психологічної культури;

4) *психологічна підтримка і супроводження* – система соціально-психологічних способів і методів, застосування яких сприяє соціально-професійному самовизначенню особистості в ході відновлення її здібностей, ціннісних орієнтирів і самосвідомості, підвищенню її конкурентоспроможності та адаптованості, подоланню стресових та інших життєвих ситуацій і запобіганню виникнення психологічних кризових станів;

5) *психотерапія* – використання методів психологічного впливу для розв'язання особистісних та міжособистісних проблем із застосуванням стандартизованих процедур в індивідуальній/груповій формі, спрямованих на відновлення порушеної діяльності організму особи з бойовим досвідом з метою відновлення або компенсації його психічних функцій, особистісних якостей, міжособистісних стосунків, а також поліпшення якості життя;

6) *групова робота* – проведення психологічних тренінгів, інтерв'ю, занять із психологічної просвіти та інформування для груп підтримки із застосуванням стандартизованих процедур, спрямованих на саморозкриття учасників таких груп, актуалізацію наявного досвіду і пошук шляхів

розв'язання власних психологічних проблем, формування навичок самопізнання та саморозвитку, опанування нових комунікативних і поведінкових стратегій [2, с. 9].

Основні зусилля фахівців-реабілітологів мають бути спрямовані на повернення військових до нормального функціонування в суспільстві, а також забезпечення їхньої здатності продовжувати (за необхідності) виконання бойових завдань.

Таким чином, ефективна психологічна реабілітація військовослужбовців на всіх її етапах потребує комплексного та структурованого підходу, врахування індивідуальних потреб та соціальних аспектів, щоб забезпечити успішне відновлення та інтеграцію військових до нових умов життя.

Список використаних джерел

1. Блінов, О. А. (2017). Нормативні документи організації та проведення психологічної реабілітації військовослужбовців. Військова психологія у вимірах війни і миру : проблеми, досвід, перспективи: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 36–38.
2. Основи реабілітаційної психології: подолання наслідків кризи. Навчальний посібник. Том 2. / Н. Пророк, О. Запорожець та ін, за ред. Н. Пророк. Київ, 2018. 208 с.
3. Порядок організації та проведення медико-психологічної реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України (2017): метод. реком. [В. В. Стеблюк, І. Ф. Гончаренко, А.В. Швець та ін.]. Київ.
4. Психологічна робота з військовослужбовцями- учасниками бойових дій на етапі відновлення. Методичний посібник. Київ : «Центр учбової літератури», 2023. 283 с.

Хомич С.В.,

аспірант, ПВНЗ «Європейський університет»

науковий керівник: **Бреус С.В.,**

доктор економічних наук, професор, професор кафедри менеджменту та маркетингу,

ПВНЗ «Європейський університет»

**ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК
ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ**

У сучасних умовах глобалізованої економіки аграрний сектор стикається з низкою системних викликів, які потребують інноваційних підходів до управління бізнесом. Кліматичні зміни, коливання світових цін на сільськогосподарську продукцію, зростаюча конкуренція на міжнародних ринках та зміни у споживчих уподобаннях суспільства створюють необхідність глибокої трансформації традиційних моделей ведення агробізнесу. У цьому контексті стратегія диверсифікації виявляється не просто одним із можливих варіантів розвитку, а життєво необхідним інструментом забезпечення стійкості та конкурентоспроможності аграрних підприємств.

Сутність диверсифікації в аграрному секторі полягає у свідомому відході від моноспеціалізації та формуванні багаторівневої системи господарювання, яка поєднує різні, але взаємопов'язані види діяльності. Цей підхід ґрунтується на принципах синергії, коли різні напрямки роботи підприємства не просто існують паралельно, а взаємодоповнюють і посилюють ефективність один одного. Наприклад, вирощування зернових культур може поєднуватися з тваринництвом, де відходи рослинництва використовуються як кормова база, а органічні відходи тваринництва стають цінним добривом для полів.

Сучасні тенденції розвитку аграрного бізнесу демонструють, що найбільш успішними стають ті підприємства, які вміють трансформуватися у повноцінні агропромислові комплекси з замкнутим циклом виробництва. Такі господарства не лише вирощують сировину, але й займаються її глибокою переробкою, організовують власні канали збуту, розвивають альтернативні види діяльності, такі як виробництво відновлюваної енергії або агротуристичні послуги.

Реалізація стратегії диверсифікації приносить аграрним підприємствам цілий спектр конкурентних переваг, які проявляються на різних рівнях функціонування бізнесу. На макроекономічному рівні це дозволяє значно знизити залежність від зовнішніх факторів, таких як коливання цін на сировину на світових ринках або зміни кліматичних умов. Підприємство, яке має кілька незалежних джерел доходу, набагато стійкіше до економічних потрясінь і може ефективніше адаптуватися до змін ринкової кон'юнктури.

На операційному рівні диверсифікація дозволяє досягти значно вищої ефективності використання ресурсів. Земельні угіддя, які раніше використовувалися для вирощування однієї культури, можуть бути зайняті під різні види рослинництва з урахуванням принципів сівозміни, що підвищує родючість ґрунтів і знижує ризик їх виснаження. Водночас відходи однієї галузі виробництва можуть стати цінною сировиною для іншої,

створюючи додаткові джерела доходу і зменшуючи екологічне навантаження.

Фінансові переваги диверсифікації проявляються у здатності підприємства формувати більш стабільні і передбачувані грошові потоки. Наявність кількох напрямків діяльності дозволяє згладжувати сезонні коливання доходів і забезпечує більш рівномірне навантаження виробничих потужностей протягом року. Крім того, диверсифіковані підприємства мають більше можливостей для залучення інвестицій, оскільки вони розглядаються фінансовими інститутами як менш ризиковані.

Сучасний етап розвитку аграрного сектору відкриває нові перспективи для диверсифікації діяльності, пов'язані з інтеграцією передових технологій і інноваційних підходів. Одним із найперспективніших напрямків є розвиток агровольтаїки – поєднання сільськогосподарського виробництва з виробництвом сонячної енергії на одних і тих же земельних ділянках. Ця технологія дозволяє не лише генерувати додатковий дохід від продажу електроенергії, але й захищати культури від надмірного сонячного випромінювання, підвищуючи їх продуктивність.

Іншим важливим напрямком є розвиток цифрових технологій у сільському господарстві. Точне землеробство, що базується на використанні даних з супутників, дронів і наземних сенсорів, дозволяє оптимізувати використання ресурсів і підвищити врожайність. Паралельно аграрні підприємства можуть монетизувати ці технології, пропонуючи послуги з аналітики даних іншим господарствам у регіоні.

Особливий потенціал має розвиток замкнених біологічних систем, де відходи однієї ланки виробництва стають ресурсом для іншої. Наприклад, вирощування комах для годівлі риби у аквакультурі, виробництво біогазу з органічних відходів або використання CO₂ з ферментаційних процесів для стимуляції росту рослин у теплицях. Такі інноваційні підходи не лише підвищують економічну ефективність, але й роблять виробництво більш екологічно стійким.

Практична реалізація стратегії диверсифікації вимагає від аграрних підприємств комплексного підходу до планування та управління. Першим критично важливим етапом є проведення глибокого аналізу існуючих ресурсів і потенціалу підприємства. Сюди входить оцінка земельних угідь, наявних виробничих потужностей, кваліфікації персоналу, фінансових можливостей і ринкових перспектив. На основі цього аналізу формується портфель диверсифікаційних проектів, які повинні бути узгоджені з довгостроковою стратегією розвитку підприємства.

Фінансове забезпечення диверсифікації є одним із ключових факторів успіху. Слід враховувати, що розширення діяльності вимагає значних капітальних вкладень у нові виробничі потужності, технології,

інфраструктуру і підготовку персоналу. У цьому контексті важливим стає залучення альтернативних джерел фінансування, таких як державні програми підтримки, міжнародні гранти, кредитування під гарантії або партнерські проекти з іншими підприємствами.

Окрему увагу варто приділити управлінню людськими ресурсами в умовах диверсифікації. Розширення діяльності вимагає залучення нових фахівців з різних галузей, а також підвищення кваліфікації існуючого персоналу. Створення ефективної системи мотивації, навчання і кар'єрного росту стає критично важливим для забезпечення якості та ефективності роботи в нових напрямках діяльності.

У довгостроковій перспективі диверсифікація діяльності аграрних підприємств перестає бути просто стратегією виживання, а стає потужним інструментом формування конкурентних переваг у глобалізованому агропродовольчому просторі. Підприємства, які вчасно інвестували у розширення спектру діяльності та інтеграцію інноваційних підходів, отримують значні переваги у вигляді підвищеної стійкості до ризиків, більш ефективного використання ресурсів і можливості виходу на нові ринки з більш високомаржинальною продукцією.

Майбутнє аграрного сектору належатиме саме таким диверсифікованим, технологічно розвиненим підприємствам, які здатні поєднувати традиційні знання сільського господарства з сучасними підходами до управління бізнесом. Умови жорсткої конкуренції на світових ринках сільськогосподарської продукції роблять процес диверсифікації не просто бажаним, а обов'язковим елементом стратегії розвитку для будь-якого аграрного підприємства, що прагне до довгострокового успіху.

Список використаних джерел

1. Івченко Л.В. Диверсифікація діяльності підприємств як чинник їх економічного зростання. Міжнародний збірник наукових праць Інституту бухгалтерського обліку, контролю та аналізу в умовах глобалізації. – 2016. – № 1. – С. 99–107.
2. Малік М.Й. Актуальні питання диверсифікації виробництва в аграрній сфері. Ефективна економіка. – 2012. – № 12.
3. Чумак Р.М. Диверсифікація як важлива умова сталого функціонування сільськогосподарських підприємств та розвитку сільських територій. Економіка та управління підприємствами. – 2012. – № 9. – С. 41.

УДК 328

Шумейко З.Г.,

здобувач ступеня доктора філософії,
здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня,
Волинського національного університету імені Лесі України

ОСНОВНІ МОДЕЛІ ВЗАЄМОВІДНОСИН УРЯДУ

ТА ПАРЛАМЕНТСЬКОЇ ОПОЗИЦІЇ В УКРАЇНІ

Анотація. У статті досліджуються основні моделі взаємовідносин уряду та парламентської опозиції в Україні. Здійснено аналіз значення побудови конструктивних взаємовідносин основних політичних суб'єктів – представників «владної більшості» та «владної меншості». Особливу увагу приділено питанню оптимальних механізмів взаємодії уряду та парламентської опозиції. Обґрунтовано необхідність законодавчого визначення прав та обов'язків опозиційних фракцій, механізмів та шляхів реалізації парламентською опозицією своєї діяльності.

Ключові слова: уряд, парламентська опозиція, політична система, конституційно-правові гарантії, політична система, демократизація.

Постановка проблеми. В сучасних умовах демократичних перетворень опозиція, як форма своєрідного протесту, альтернативи влади забезпечує рівновагу політичної системи в цілому. Гарантом цієї рівноваги виступають збалансовані взаємовідносини уряду та парламентської опозиції.

Налагодження комунікації між політичними опонентами є однією із форм стабільності суспільно-політичного життя. Шляхи побудови та форми взаємовідносин цих опонентів визначають траєкторію розвитку політичної системи держави. Змога опозиції впливати на політичну ситуацію в країні, як в межах інституційного поля так і поза ним виступає своєрідною протиположністю уряду, створюючи альтернативність діючій владі та політичному курсу країни.

Відсутність чіткої визначеності в політичному просторі опозиції характеризує її слабкість, неготовності «владної меншості» відстоювати погляди та потреби людей, які не в повній мірі враховує «владна більшість». Формування чітких моделей взаємовідносин уряду та політичної опозиції, зокрема парламентської відіграє значну роль у формуванні демократичних засад, сприяючи структурним змінам суспільно-політичного життя. Враховуючи позитивні чинники такої взаємодії, дослідження цього питання потребує подальшої розробки. Зокрема, практика досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених свідчить про поступову тенденцію зростання інтересу до інституту політичної опозиції. Однією з основних причин такої тенденції є значуща роль опозиції, як інституту регулювання діяльності влади, що здатен впливати на неї шляхом контролю дій влади, побудови спільного діалогу, пошуку консенсусу між «владною меншістю» та «владною більшістю».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням питання взаємовідносин влади та опозиції займалися як вітчизняні, так і зарубіжні науковці. Тему опозиції у своїх наукових працях розкрили такі дослідники: Р. Даль, Дж. Ст. Мілль, Дж. Сарторі, А. де Токвіль, О. В. Совгіря, В. В. Бусленко, І. Є. Словська, І. В. Зарицька та ін.

Вітчизняні науковці досліджуючи питання опозиції здійснили аналіз однієї із основних її форм – політичної опозиції представниками якої є політичні партії, їхні фракції, громадські організації та ін. Вітчизняні дослідники аналізуючи політичну опозицію в контексті українського аспекту зробили акцент на процесах виникнення, особливостях становлення та функціонування опозиції, зробивши спробу виокремлення основних аспектів діяльності політичної опозиції крізь призму взаємовідносин влади та політичної опозиції. Дослідники частково проаналізували перспективи діяльності парламентської опозиції в системі владних відносин України на шляху її демократичних перетворень. Однак питання моделей взаємовідносин уряду та парламентської опозиції залишається відкритим з огляду на недостатність наукових досліджень питання в контексті якісних змін в державі.

Мета статті. Метою статті є дослідження основних моделей взаємовідносин уряду та парламентської опозиції в Україні.

Виклад основного матеріалу. Сучасна політологія трактує політичну опозицію, як форму інакомислення, виступ проти позиції більшості; протидію, опір певній політичній лінії [1]. Поняття «інститут» дослідники розглядають в контексті сукупності форм і структур суспільної організації. До інститутів, що діють в політичній площині, зокрема належать: інститут президентства, інститут багатопартійності, інститут політичного лідерства, опозиції та ін. [2, с. 443–444].

Інститут парламентської опозиції є важливим механізмом забезпечення альтернативності під час прийняття рішень органами влади, форм відкритості, забезпечення раціональності процесу. Функціонування інституту парламентської опозиції є природним явищем політичного життя, однією із ознак демократичного суспільства, дієвим механізмом побудови конструктивного діалогу [3, с. 1].

Результат демократичних перетворень в Україні переважною більшістю залежить від політичної стабільності в країні. Крізь призму взаємовідносин уряду та політичної опозиції, їхню взаємодію, перспективи політичного діалогу вибудовується ефективне функціонування політичної системи в цілому. Політична стабільність виступає ключовим чинником для функціонування політичних інститутів, зокрема в розрізі демократичних трансформаційних процесів, які відбуваються в Україні. Вибудовування моделей взаємовідносин уряду та парламентської опозиції, як однієї з форм політичного інституту в Україні дає можливість налагодити результативність діяльності уряду [4].

Чинниками, що впливають на демократизацію політичного життя є наявність конкуренції в межах партійного середовища. Так основними її політичними суб'єктами є партії провладні та опозиційні. Їхньою характерною ознакою є нестійкість статусу який зазнає постійних змін.

Однак, наявність тенденції зменшення конкуренції в межах партійного поля спричиняє в свою чергу зменшенню значимості опозиційних сил під час виконання контрольних функцій. Наслідком чого можуть стати негативні результати, а саме: зловживання владою, зниження легітимності владних інститутів, проявів авторитарності під час прийняття рішень. Як результат формування суперечностей на шляху до побудови діалогу між владою та опозицією.

Демократизації політичного життя відбувається крізь призму взаємодії уряду та опозиції, формуванні чесних форм конкурентності, а також можливості стати альтернативою діючій владі [5, с. 348]. Моделі їхніх безпосередньо залежать від типу партійної системи, а діяльність парламентської опозиції від рівня її інституалізації в рамках нормативно-правового поля та чіткого її виокремлення, як політичного інституту. Враховуючи вищезазначене необхідною є регламентація діяльності парламентської опозиції в межах конституційно-правового поля [6, 7].

Форми та засобами контролю парламентської опозиції є досить різноманітними, зокрема це участь в роботі комітетів, комісій, оголошення усних та писемних запитів, оголошення вотуму довіри (недовіри), накладення вето на законодавчі акти, оголошення імпічменту [8].

Демократичні перетворення в країні вимагають побудови політичного життя в умовах політичного плюралізму, відстоювання інтересів меншості, наявності політичної конкуренції, альтернативності влади. Саме тому діяльність парламентської опозиції сприяє забезпеченню демократичних перетворень. Дієва парламентська опозиція у свою чергу є одним із важливих індикаторів, що забезпечують контроль над діями уряду [9].

Форми взаємодії уряду та парламентської опозиції безпосередньо пов'язані з моделями їхньої взаємодії. Наукова спільнота виокремлює наступні моделі політичної опозиції: вестмінстерська, німецька, французька напівпрезидентська, скандинавська. Основною відмінністю цих моделей є їхній рівень інституалізації, який визначає залученість «політичної меншості» до структури парламенту, а також рівень впливу на законодавство, зокрема можливості впливати на процес формування законодавства, шляхом внесення відповідних змін та поправок.

Висновки. Питання взаємовідносин уряду та парламентської опозиції є одним з ключових питань процесу демократизації та має важливе значення в суспільствах перехідного типу [10, с. 88]. Опозиція виступає одним із невід'ємних чинників демократичних перетворень [11, с. 391]. Формування представників опозиційних сил є природним запитом активного громадянського суспільства, яке бажає бути залученим до суспільно-політичних процесів в межах своєї держави. Шляхом формування конструктивного діалогу уряду та парламентської опозиції відбувається пошук оптимальної моделі взаємодії двох політичних опонентів.

Список використаних джерел

1. Балабан Р. В. Політична влада і опозиція в Україні: порівняльний аналіз із зарубіжними країнами: монографія / за ред. Ф.М. Рудича. Київ: ІПіЕНД ім. І.Ф. Кураса НАН України, 2016. С. 488.
2. Політологія: навчальний енциклопедичний словник довідник для студентів ВНЗ I–IV рівнів акредитації / За наук. ред. д-ра політ. н. Хоми Н.М. [В.М. Денисенко, О.М. Сорба, Л.Я. Угрин та ін.]. – Львів : «Новий Світ – 2000», 2014. С. 778.
3. Зарицька І. В. (2009) Парламентська опозиція як чинник функціонування сучасної демократії : автореф. дис. ... канд. політ. наук : 23.00.02 / Київський національний університет ім. Т. Шевченка. К. С. 16.
4. Ковальцов В. М. Оптимальна модель взаємовідносин між президентською та парламентською владними структурами в Україні як умова сучасних перетворень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://regionalstudies.uzhnu.uz.ua/archive/11/4.pdf>.
5. Бусленко В. В. (2019). Чинники впливу на стан та перспективи демократії. *Держава і право: Збірник наукових праць. Юридичні і політичні науки / Ін-т держави і права імені В. М. Корецького НАН України*. Київ: Вид-во «Юридична думка». (85). С. 348–360.
6. Регламентация діяльності парламентської опозиції (досвід країн Європейського Союзу, Латинської Америки та Японії). *Інформаційна довідка* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://infocenter.rada.gov.ua/uploads/documents/29041.pdf>.
7. Совгиря О. В. Правове регулювання статусу парламентської опозиції в Україні на сучасному етапі: проблеми та перспективи. *Адміністративне право і процес*. 2014. № 2 (8). С. 13–21.
8. Парламент в Україні: основні напрямки та етапи еволюції (Аналітична доповідь «Українського центру економічних і політичних досліджень ім. О. Разумкова») // *Національна безпека і оборона* №2, 2003. С. 2–29.
9. Француз А.Й. (2014) Правовий статус політичної опозиції в демократичній державі. *Правничий вісник Університету “КРОК”*. Вип. 19. С. 5–13.
10. Бусленко В.В. (2010) Досягнення консенсусу між владою і політичною опозицією в контексті процесів євроінтеграції (зарубіжний досвід та українські реалії). *Наукові праці: Науково-методичний журнал. Серія: Політологія / Чорноморський державний університет імені Петра Могили*. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, Т. 131, (118). С. 88–92.
11. Пивовар М. С. Опозиція як невід’ємний чинник демократичних перетворень у процесах правотворення в Україні. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія: «Юридичні науки». 2022. № 3 (35). С. 391–396.

Розділ 4

БІЗНЕС, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ПРАВО BUSINESS, ADMINISTRATION AND LAW

Романюк Г.О.,
аспірантка кафедри конституційного права та прав людини
Національної академії внутрішніх справ

СПЛІТ-РЕФОРМА ЯК ЕТАП ЗМІЦНЕННЯ ІНСТИТУЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО БАНКУ УКРАЇНИ

У сучасних умовах розвитку фінансового сектору України ключовим викликом є забезпечення стабільності та ефективності регуляторної системи. Одним із найважливіших кроків у цьому напрямі стала реалізація реформи “спліт”, що передбачала ліквідацію Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг, і передачу її повноважень двом основним фінансовим регуляторам – Національному банку України та Національній комісії з цінних паперів та фондового ринку. Зокрема, Національний банк України отримав контроль над ринком небанківських фінансових установ, що означало перехід до моделі мегарегулятора. Цей процес не лише трансформував архітектуру фінансового нагляду, але й суттєво вплинув на інституційну спроможність самого України [1].

Інституційна спроможність Національного банку України – це сукупність організаційних, кадрових, фінансових, нормативно-правових та аналітичних ресурсів, що забезпечують ефективне виконання ним своїх функцій відповідно до законодавства України. Вона охоплює здатність Національного банку України формулювати та реалізовувати грошово-кредитну політику, здійснювати регулювання і нагляд за фінансовими установами, підтримувати фінансову стабільність, а також комунікувати зі стейкхолдерами та забезпечувати підзвітність.

Це поняття включає кілька ключових компонентів: організаційна спроможність – наявність структурованих управлінських процесів і функціональних підрозділів; кадрова спроможність – достатність кваліфікованого персоналу для реалізації наглядових та аналітичних функцій; нормативно-правова спроможність – здатність розробляти, адаптувати та застосовувати ефективні нормативні акти; інформаційно-аналітична спроможність – ефективне використання даних та сучасних технологій для ухвалення рішень; інституційна автономія та незалежність – можливість діяти в межах повноважень без політичного тиску.

Реформа “спліт” безпосередньо вплинула на інституційну спроможність Національного банку України, оскільки розширила сферу його відповідальності, інтегрувавши до функціоналу новий сектор – небанківські

фінансові установи. Це стало викликом і водночас можливістю для якісного зростання регулятора [2].

У рамках цього процесу Національний банк України мав: інституційно адаптуватися до нових функцій шляхом створення окремого блоку з нагляду за небанківськими фінансовими установами; підвищити організаційну гнучкість, щоб забезпечити регуляторну сталість і ефективність у нових умовах; забезпечити правову уніфікацію, розробляючи нормативну базу, що охоплює як банківський, так і небанківський сектори; посилити аналітичну спроможність шляхом створення єдиної інформаційної системи моніторингу та ризик-аналізу; зміцнити кадрову основу, залучаючи нових фахівців і підвищуючи кваліфікацію чинних співробітників.

Основний ефект реформи полягав у концентрації наглядових функцій в одному центрі, що відповідало міжнародній практиці й сприяло покращенню якості регулювання. Національний банк України, маючи досвід та ресурсну базу у сфері банківського нагляду, отримав змогу застосовувати уніфіковані підходи до оцінки ризиків, розробки регуляторних норм і моніторингу діяльності як банківських, так і небанківських надавачів фінансових послуг. Така трансформація вимагала істотного посилення внутрішньої організаційної структури Національного банку України, розширення кадрового потенціалу, а також модернізації аналітичного та інформаційного забезпечення.

Успішність виконання нових функцій залежала від здатності Національного банку України швидко адаптуватися до специфіки небанківського сектору. У зв'язку з цим була здійснена значна ревізія нормативно-правової бази: скасовано застарілі акти, гармонізовано вимоги до фінансової звітності, запроваджено ризик-орієнтований підхід до регулювання. Це створило умови для підвищення прозорості ринку та формування стабільного середовища для його учасників.

Однак спліт-реформа не була позбавлена викликів. Першочергово постала необхідність у збалансуванні навантаження на регулятора та забезпеченні ефективного функціонування новостворених підрозділів. Окрім того, інтеграція нових секторів у загальну систему нагляду вимагала високої гнучкості в управлінні й координації міжвідомчих процесів. Незважаючи на ці труднощі, реформа сприяла підвищенню довіри до Національного банку України як до незалежного та професійного інституційного органу.

У підсумку, спліт-реформа стала не лише адміністративним перерозподілом повноважень, а й потужним інституційним каталізатором розвитку Національного банку України. Вона дозволила модернізувати підходи до фінансового регулювання, підвищити якість нагляду та зміцнити інституційну спроможність Національного банку України у відповідності до європейських стандартів. Подальші кроки мають бути спрямовані на

імплементацию кращих практик фінансового моніторингу, діджиталізацію регуляторної діяльності та забезпечення ефективної взаємодії з іншими органами державної влади та учасниками ринку.

Список використаних джерел

1. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розподілу функцій з державного регулювання ринків фінансових послуг : Закон України від 12 верес. 2019 р. № 79-IX. *Верховна Рада України*. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/79-20#Text> (дата звернення: 23.04.2025).
2. Про Національний банк України : Закон України від 20 трав. 1999 р. № 679-XIV. *Верховна Рада України*. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/679-14#Text> (дата звернення: 23.04.2025).

Шаров Р.С.,

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
Навчально-наукового Інституту міжнародних відносин
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

КІБЕРБЕЗПЕКА ТА МІЖНАРОДНЕ ПРАВО: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕГУЛЮВАННЯ В ЦИФРОВУ ЕПОХУ

Вступ.

У сучасному світі, де цифрові технології пронизують усі сфери життя, кібербезпека стає однією з найважливіших глобальних проблем. Зростання кіберзагроз, таких як кібератаки на критичну інфраструктуру, витоки конфіденційних даних, кібершпигунство та кібертероризм, впливає не лише на національну безпеку окремих держав, але й на стабільність міжнародних відносин. Кіберпростір, будучи транснаціональним середовищем, не має чітких кордонів, що ускладнює застосування традиційних норм міжнародного права. Це створює нові виклики для міжнародного співробітництва та потребує розробки інноваційних підходів до регулювання.

Кібербезпека як глобальна проблема.

Кібербезпека як глобальна проблема є одним із найважливіших викликів сучасності. Вона охоплює заходи, спрямовані на захист інформаційних систем, комп'ютерних мереж і даних від несанкціонованого доступу, кібератак, витоків інформації та інших загроз, які можуть порушити конфіденційність, цілісність або доступність цифрових ресурсів. У світі, де цифрові технології інтегровані майже в усі сфери життя – від фінансів і охорони здоров'я до енергетики та транспорту, – кібербезпека стає критично важливим елементом національної та міжнародної безпеки.

Втрата контролю над кіберпростором може призвести до серйозних наслідків, включаючи економічні втрати, порушення роботи критичної інфраструктури та навіть загрозу життю людей.

Основними видами кіберзагроз, які становлять загрозу для держав, бізнесу та громадян, є кібератаки, кібершпигунство та кібертероризм. Кібератаки — це цілеспрямовані дії, спрямовані на порушення роботи комп'ютерних систем, мереж або сервісів. До них належать DDoS-атаки (атаки на відмову в обслуговуванні), віруси, шкідливе програмне забезпечення (malware) тощо. Кібершпигунство передбачає несанкціонований доступ до конфіденційної інформації з метою її викрадення або використання. Це може включати крадіжку державних таємниць, корпоративних даних або персональної інформації [1]. Кібертероризм — це використання кіберпростору для проведення терористичних актів, таких як атаки на критичну інфраструктуру (електростанції, лікарні, транспортні системи) з метою заподіяння шкоди або поширення страху.

Історія знає чимало прикладів масштабних кіберінцидентів, які демонструють серйозність проблеми. Наприклад, атака на енергосистему України в 2015 та 2016 роках стала першими в історії кібератаками, які призвели до масштабних відключень електроенергії. Ці атаки були спрямовані на комп'ютерні системи енергетичних компаній і демонструють, як кіберзагрози можуть впливати на фізичну інфраструктуру. Іншим прикладом є витік даних Equifax у 2017 році, коли кібератака на одну з найбільших кредитних бюро США призвела до викрадення особистих даних близько 147 мільйонів осіб [2]. Цей інцидент підкреслив важливість захисту персональних даних у цифрову епоху. Ще одним яскравим прикладом є глобальна кібератака WannaCry у 2017 році, яка зачепила понад 200 000 комп'ютерів у 150 країнах. Вона паралізувала роботу лікарень, банків та інших організацій, демонструючи вразливість глобальних систем до кіберзагроз.

Ці приклади показують, що кібербезпека є не лише технічною проблемою, але й політичним, економічним і соціальним викликом. Умови глобалізації та взаємозалежності роблять кіберзагрози транснаціональними, що вимагає спільних зусиль держав, міжнародних організацій та приватного сектору для їх подолання [3]. Кібербезпека стає ключовим елементом глобальної безпеки, і її ефективне регулювання є однією з найважливіших задач сучасного міжнародного права.

Міжнародне право та кіберпростір.

Сучасний стан характеризується відсутністю єдиного міжнародного договору, який би комплексно регулював питання кібербезпеки. Незважаючи на зростання кіберзагроз і їхній вплив на глобальну безпеку, міжнародна спільнота досі не досягла консенсусу щодо створення

універсального правового інструменту, який би чітко визначав правила поведінки держав у кіберпросторі. Це пов'язано з різними підходами країн до регулювання кібербезпеки, а також із складнощами у визначенні юрисдикції та відповідальності за кібератаки [4]. Наприклад, такі держави, як США та країни ЄС, виступають за розробку нових норм міжнародного права, тоді як Росія та Китай наголошують на необхідності дотримання принципу національного суверенітету в кіберпросторі.

Проте, навіть за відсутності спеціалізованого договору, існуючі норми міжнародного права, такі як Статут ООН та Женевські конвенції, можуть застосовуватися до кіберконфліктів. Статут ООН, зокрема, визначає заборону на використання сили у міжнародних відносинах (стаття 2(4)) та право на самооборону (стаття 51). Ці положення можуть бути інтерпретовані у контексті кібератак, якщо вони мають наслідки, порівнянні з традиційними збройними нападами. Женевські конвенції, які регулюють правила ведення війни, також можуть застосовуватися до кібероперацій, якщо вони призводять до людських жертв або руйнування інфраструктури. Однак таке застосування викликає дискусії, оскільки кіберпростір має унікальні характеристики, які відрізняють його від традиційних театрів воєнних дій.

Міжнародні організації, такі як ООН, НАТО та ОБСЄ, активно працюють над розробкою норм і принципів поведінки у кіберпросторі. ООН, зокрема, створила Групу експертів урядового рівня (GGE), яка займається вивченням питань кібербезпеки та розробкою рекомендацій для держав. У 2015 році GGE досягла консенсусу щодо застосування норм міжнародного права до кіберпростору, що стало важливим кроком у формуванні глобальної кіберполітики. НАТО, зі свого боку, визнає кіберпростір п'ятим доменом ведення війни (поряд із суходолом, морем, повітряним простором і космосом) і активно розвиває стратегії кібероборони. ОБСЄ також бере участь у розробці норм довіри та безпеки у кіберпросторі, сприяючи діалогу між державами-учасницями [5].

Таким чином, сучасний стан міжнародного права у сфері кібербезпеки характеризується пошуком балансу між існуючими нормами та новими викликами, які виникають у цифрову епоху. Хоча єдиного договору поки що немає, ініціативи міжнародних організацій та поступове застосування традиційних норм міжнародного права до кіберпростору створюють основу для подальшого розвитку глобального регулювання у цій сфері.

Висновок.

Кібербезпека в умовах цифрової епохи стає одним із найважливіших викликів для міжнародної спільноти. Зростання кіберзагроз, таких як кібератаки на критичну інфраструктуру, кібершпигунство та кібертероризм, демонструє, що кіберпростір перетворився на нову сферу протистояння, де традиційні норми міжнародного права часто виявляються

недостатньо ефективними. Відсутність єдиного міжнародного договору, який би регулював кібербезпеку, ускладнює боротьбу з цими загрозами, а різні підходи держав до регулювання кіберпростору лише підсилюють цю проблему.

Однак, незважаючи на відсутність спеціалізованого правового інструменту, існуючі норми міжнародного права, такі як Статут ООН та Женевські конвенції, можуть слугувати основою для регулювання кіберконфліктів. Міжнародні організації, зокрема ООН, НАТО та ОБСЄ, активно працюють над розробкою нових норм і принципів поведінки у кіберпросторі, що є важливим кроком у формуванні глобальної кіберполітики. Проте для досягнення реального прогресу необхідний консенсус між державами, який дозволить подолати протиріччя щодо національного суверенітету та глобального характеру кіберпростору [5].

У майбутньому міжнародне право має адаптуватися до викликів цифрової епохи, розвиваючи нові підходи до регулювання кіберпростору. Лише спільні зусилля держав, міжнародних організацій та приватного сектору зможуть забезпечити стабільність і безпеку у кіберпросторі, що є необхідною умовою для розвитку сучасного суспільства. Кібербезпека — це не лише технічне питання, але й політичний, економічний і соціальний виклик, який вимагає глобальної відповіді.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт ООН. URL: <https://www.un.org/disarmament/group-of-governmental-experts/>
2. Коваленко О.В. Кібербезпека: політичні, правові та технічні аспекти. – Львів: Видавництво «Світ», 2019. – 256 с.
3. Міжнародне право та кіберпростір: збірник статей / за ред. М.С. Іванова. – Одеса: Видавництво «Астропринт», 2018. – 180 с.
4. НАТО: Cyber defence. URL: https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_78170.htm
5. Сміт, Дж. *Cybersecurity and International Law*. – Cambridge: Cambridge University Press, 2022. – 280 p.

Розділ 5

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ, МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА NATURAL SCIENCES, MATHEMATICS, AND STATISTICS

Denysov Y.I.,
Secondary Education Student,
Edison International School (Warsaw, Poland)
Scientific Supervisor: **Denysova M.V.,**
PhD in Medical Sciences,
Researcher of the O.O. Bogomoletz Institute of Physiology
of National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine

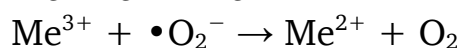
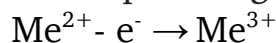
UTILIZATION OF CHONDROITIN SULFATE AS A HEAVY METAL CHELATOR IN SOIL: A HYPOTHESIS AND ITS RATIONALE

Being the most important geochemical barrier, soil cover is subject to constant pollution by various sources. Pollution of the soil environment by heavy metals associated with anthropogenic human activity is an urgent problem for safe and ecological functioning of soils. Deposition of gas and gas-dust emissions of heavy metals can lead to complete destruction of vegetation cover, washing away of soils and formation of "technogenic" desert. Heavy metals are among the most dangerous chemical pollutants. They reduce plant productivity and disturb established phytocenoses. According to Reimer's classification, the following metals should be considered heavy: lead, copper, zinc, nickel, cadmium, cobalt, mercury. In a number of works silver, iron, manganese is added to them. Motor vehicles are the main source of contamination of roadside soils with copper, zinc, lead and cadmium. It is important that most heavy metals belong to the group of transition elements, i.e. such, atoms of which are able to easily give or take free electrons to their outer orbitals due to redox processes actively taking place in the soil.

Phytotoxic effect of heavy metals. One of the mechanisms of phytotoxic effect of heavy metals is binding of amino- and sulfhydryl groups of proteins with change of conformation and inactivation of enzymes. For example, the reason for the suppression of photosynthesis and chlorophyll degradation at increasing concentrations of nickel is a decrease in the activity of the enzyme ALK dehydratase involved in the formation of chlorophyll precursor. Also, nickel, zinc and copper can substitute magnesium ion in the RBF-carboxylase molecule, which leads to the inactivation of the enzyme [1]. Cadmium can act as an antagonist of zinc due to the similarity of their chemical properties and disrupt the enzymes, inhibiting plant growth. Copper can substitute the central ion of chlorophyll molecule magnesium, which leads to disruption of chlorophyll function, as metal-substituted chlorophyll is not suitable for photosynthesis. And metals such as aluminum and iron can form chelate-like complexes with metabolites

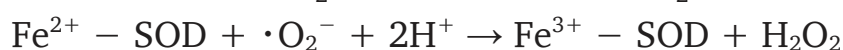
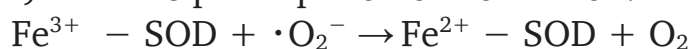
and enhance ATP degradation. Also, under the influence of increased concentrations of zinc and copper ions, the electron transfer chain and oxidative phosphorylation are dissociated [2].

Transition metals such as zinc, iron, copper, mercury, chromium, lead, cobalt, nickel is able to actively participate in a redox cycle in which one electron can be accepted or given up by the metal:



Thus, interfering in the mitochondrial respiratory chain or being oxidized in reactions with ROS, such metals can disrupt electron transfer processes and additionally catalyze the formation of ROS.

The reduction reaction $\cdot\text{O}_2^-$ to H_2O_2 is catalyzed by superoxide dismutase (SOD) with the participation of iron cation:

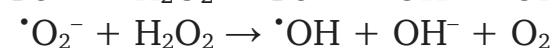


When SOD activity is impaired by cadmium, lead and mercury, incomplete reduction of oxygen occurs to form $\cdot\text{O}_2^-$.

Hydrogen peroxide is further neutralized by catalase:



However, with the participation of iron cation, H_2O_2 is metabolized toxically by Fenton and Haber-Weiss reactions to form a hydroxyl radical ($\cdot\text{OH}$):



Plant cells do not have enzyme systems capable of neutralizing $\cdot\text{OH}$, which accounts for the particular toxicity of the hydroxyl radical to plant organisms. As a result of ROS accumulation and depletion of the antioxidant system, oxidative stress develops. This process occurs in chloroplasts, mitochondria, and peroxisomes.

Mechanism of antioxidant action of chondroitin sulfate. Chondroitin sulfate is one of the main components of connective tissue, it is a part of bones, cartilage, tendons, ligaments, performing a number of metabolic and biomechanical functions. Chondroitin sulfate molecule is a sulfated glycosaminoglycan, consisting of long unbranched chains with repeating residues of N-acetylgalactosamine and glucuronic acid. The activity of glycosaminoglycans depends on the presence of a negatively charged carboxyl or sulfate group in each disaccharide unit. Most N-acetylgalactosamine residues are sulfated at the 4th and 6th positions (Figure 1). Such structure of chondroitin sulfate molecule causes its polyanionic properties and participation in the processes of water, amino acid and lipid transport, as well as chelation of metal cations [3]. Thus, the sulfate group in position 4(6) stabilizes the interaction between the metal cation and the carboxyl group, which is also facilitated by its location along the center

line of the polymer, thus creating a charge of high negative density.

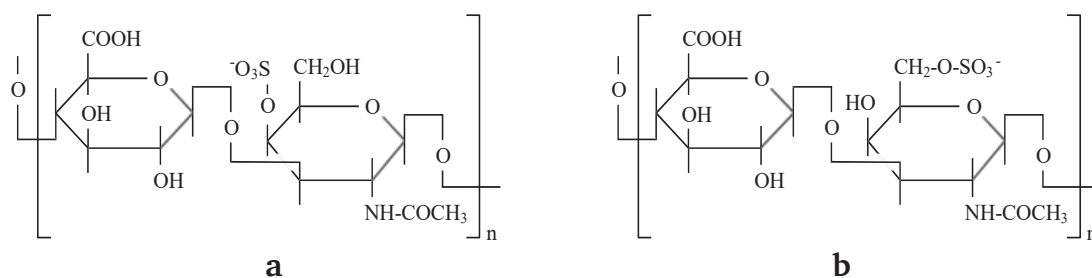


Fig.1. Chemical structure of a - chondroitin-4-sulfate and b - chondroitin-6- sulfate.

Chondroitin sulfate has been used in medical practice for more than 40 years. The main source of its production is the trachea of cattle, as well as cartilage tissue of hydrobionts. The drug has a wide range of biological reactions and has a structural- modifying effect in osteoarthritis, including antioxidant properties,

It is known that oxidative stress initiated by transition metal ions can be reduced by using molecules with chelating activity toward these metals [4]. It has been shown in experimental models *in vivo* that the antioxidant activity of chondroitin sulfate is due to its ability to chelate transition metal ions such as copper and iron by binding the ion to carboxylate and sulfate groups within one or more chains. It was shown that the content of chondroitin sulfate significantly increased in the bronchi of cattle after exposure to diesel exhaust particles – this also suggested that chondroitin sulfate contributes to the process of inactivation of heavy metal cations under oxidative stress [5]. The efficacy of iron-chondroitin sulfate colloid in iron deficiency was also experimentally demonstrated [5].

These data allowed us to hypothesize that the introduction of chondroitin sulfate into the contaminated soil of the roadside area may contribute to the reduction of phytotoxicity of soil due to chelation by chondroitin sulfate of heavy metal ions of transition groups, the atoms of which are able to give or take free electrons due to redox processes actively taking place in the soil.

References

1. Prasad M, Hagemeyer J. Heavy metal stress in plants. From molecules to Ecosystems. 1999; 13:401.
2. Mittler R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *TRENDS in Plant Sci.* 2002; 7(3):405-410.
3. Cael J, Winter W, Arnott S. Calcium chondroitin 4-sulfate: Molecular conformation and organization of polysaccharide chains in a proteoglycan. *J Mol Biol.* 1978; 125:21.
4. Campo G, Avenoso A, Campo S, Ferlazzo A, et al. Antioxidant activity of chondroitin sulfate. *Free Radic Res.* 2006; 37:257.
5. Balt S, de Boster M, Booij, M. et al. Chondroitin Sulphate: Antioxidant

Долженко Ю.В.,

аспірант Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя

науковий керівник: **Кучменко О.Б.,**

доктор біологічних наук, завідувач кафедри біології

Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя

КРАНІОМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРІЙ ЧЕРЕПІВ ЗІ СХІДНОЇ ЄВРОПИ НОВОГО ЧАСУ: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Дослідження антропологічних характеристик населення окремих регіонів України становить значний науковий інтерес у контексті вивчення етногенезу та історичних трансформацій популяційної структури. Особливої актуальності набуває краніометричний аналіз популяцій Чернігово-Сіверщини XVII–XIX ст. як важливого історико-етнографічного регіону. Результати таких досліджень дають змогу реконструювати демографічні та міграційні процеси, встановити біологічні зв'язки між групами населення та простежити еволюційні тенденції морфологічних змін. Як зазначав Г.Ф. Дебец, однією з обов'язкових умов під час краніометричних досліджень є необхідність контролю внутрішньогрупового аналізу міжгруповим [8]. Тому метою роботи є огляд праць, у яких за допомогою краніометрії розглядаються серії, близькі до вибірки XVII–XIX ст. з Чернігово-Сіверщини за хронологією, зі Східної й Центральної Європи.

К. Марк у антропологічному дослідженні естонських популяцій, розглянула типологію черепів, знайдених в Естонії, зокрема й датованих XVI–XVIII ст. Проаналізовано краніометричні подібності та відмінності між черепами з Естонії та з сусідніх регіонів. Зроблено висновок, що в XVI–XVII ст. далекосхідний тип став поширенішим у деяких регіонах Естонії. Також обговорюються в роботі монголоїдні домішки в естонців та наводяться дані, що свідчать про складний етногенез естонських популяцій [33].

К. Соколова, досліджуючи могильник Каламіта (XIV–XVII ст.), виявила суттєві трансформації: від палеосередземноморських антропологічних типів у нижніх шарах до середземноморсько-грецького і тюркського – у верхніх. Щодо краніометрії, встановила, що жіночі черепи відрізнялися від чоловічих меншими абсолютними розмірами; в нижньому шарі могильника траплялися переважно брахікранні черепи, у верхньому – мезокранні та доліхокранні [41].

В. Алексеев у фундаментальній праці дослідив краніологічні серії

широкого географічного спектру. Щодо матеріалів XVII–XIX ст., було опрацьовано серії черепів представників різних народів Східної Європи, литовців, латишів, фінів, естонців, іжорців, саамів, карелів, комі, удмуртів, марійців, мордви, росіян, білорусів та українців. Кожне з цих серій докладно охарактеризовано з визначенням рівня її репрезентативності, враховуються особливості розселення різних народів, їхні історичні міграції. В. Алексеев підкреслив, що більшість раніших краніологічних описів (зокрема, Г. Ретціуса та К. Хельстена) виконані за застарілою методикою. Тому особисто переміряв і перевіряв описові ознаки черепів, часто використовуючи виміри інших дослідників з доповненнями й корективами. Загалом дослідження спрямоване на уніфікацію та стандартизацію краніометричних вимірювань, критичний аналіз попередніх досліджень і максимально точну реконструкцію антропологічних характеристик народів Східної Європи [2].

І. Саливон дослідила за повною краніометричною програмою антропологічні особливості білорусів на основі краніологічних матеріалів з сільських кладовищ XVIII–XIX ст. (серія зі 181 черепа: 86 чоловічих і 95 жіночих). Порівнявши білоруську серію з краніологічними матеріалами XVII–XIX ст. з сусідніх територій, автор встановила значну спільність східнослов'янських народів за краніологічними ознаками. За співвідношенням лицьових розмірів дослідниця визначила схожість білоруської серії з литовцями й латишами [40].

У статті про походження тюркських народів у світлі даних краніології В. Алексеев детально зупинився на вивченні краніологічного типу караїмів. На основі матеріалів з караїмського кладовища біля Чуфут-Кале в Криму, він охарактеризував караїмів за основними краніометричними показниками як представників середземноморського типу європеїдної раси майже без монголоїдної домішки. Порівнюючи краніологічні дані караїмів із даними євреїв, В. Алексеев спростував «семітичну гіпотезу» походження караїмів, адже встановив статистично значущу різницю між караїмами та євреями за комплексом ознак, на відміну від подібності до хазарів зі стародавнього Саркела. Основним фактором расоутворення у випадку тюркських народів Східної Європи названо змішування різних антропологічних типів [1].

М. Великанова залучила краніологічні матеріали в пошуку походження молдаван. Зокрема опрацьовала краніологічну серію зі 116 черепів (60 чоловічих і 56 жіночих) з кладовища XVII–XVIII ст. і дійшла висновку, що молдавська серія відповідає характеристикам європеїдної великої раси. Для порівняння було обрано великі серії черепів, які дають змогу застосувати статистичний аналіз: молдавани (Варатік), росіяни (Себеж), латиші постлівонські, українці, вірмени, чехи, поляки, словенці, серби й хорвати, греки, румуни. Загалом дослідниця підтвердила велику роль

слов'ян у молдавському етногенезі, відзначаючи мінімальні відстані між молдаванами, росіянами, українцями та латишами [4].

Р. Денисова розглянула краніологічні матеріали з Латвії та Естонії, зокрема серії черепів XVI–XVIII ст. з різних регіонів, включаючи Селпілс, волость Мартиньсала, Зембальську землю, Шедуйнинкі, Берзи, Тервете, Салдусе, Зяглені, Пургайлі та Лудзенський район. Її краніометричні дослідження базуються на вивченні як чоловічих, так і жіночих черепів, застосовано статистичні методи з розрахунком середніх арифметичних показників і коефіцієнтів варіації. В підсумку було виявлено географічну диференціацію антропологічних ознак, зокрема значні відмінності між східними та західними латиськими групами, а також регіональні відмінності між населенням різних регіонів Латвії й Естонії [9].

На основі дослідження В. Хартановича щодо краніології мешканців Північно-Західного Приладожжя XIX – початку XX ст. можна сформулювати цілісне уявлення про антропологічні особливості цього регіону. Вчений підкреслив важливість краніологічних даних для розуміння етногенезу та етнічної історії. В праці для XIX – початку XX ст. залучив 99 добре збережених черепів зі знайдених 1981 р. біля с. Куркійокі в Карельській АРСР. Визначив їхній тип як загалом мезобрахікранний, охарактеризував головні особливості чоловіків і жінок, між котрими виявилися несуттєві розбіжності. Порівняльний аналіз методом головних компонент проведено з черепами фінів, карелів та інших етнічних груп Північно-Західного Приладожжя [44].

В статті Г. Зарині зокрема досліджується антропологічний склад Аугшземе – історико-географічної області в південно-східній Латвії протягом XVI–XIX ст. Краніометричні дослідження виявили два основні антропологічні типи: широколиций мезокранний і вузьколиций. Порівняльний аналіз черепів показав суттєві відмінності між чоловічими та жіночими краніологічними серіями. У роботі визначено, що в XVI–XIX ст. поступово зменшувалася довжина черепа, змінювалися профіль обличчя та пропорції. Методом факторного аналізу порівнюються серії черепів з могильників різних періодів – Селпілса, Кунців, Ратулані та ін. Особливу увагу приділено етнічній належності населення та його зв'язкам з сусідніми територіями Литви [31].

Т. Рудич та О. Козак дослідили антропологічний склад населення, похованого на території Михайлівського Золотоверхого монастиря в Києві протягом XV–XVIII ст. (розкопки експедиції Інституту археології НАН України 1998 р.). Для краніометричного аналізу вдалося використати 14 чоловічих і 12 жіночих черепів доби пізнього середньовіччя. Результати краніометричних досліджень показали, що чоловіча й жіноча серії брахікранні, жінки й чоловіки подібні за основними ознаками. Т. Рудич дійшла висновку, що поховані були переважно нащадками мешканців

північно-західних або західних регіонів України, де історично проживали древляни, волиняни, тиверці й східні хорвати. Це підтверджує гіпотезу про масштабні міграції у Середню Наддніпрянщину з західних і північно-західних територій України в пізньому середньовіччі [39].

Дослідження О. Ємельянчик та І. Кошкіна містить антропологічний аналіз 16 черепів, знайдених при розкопках на полоцькому городищі. Чоловічі черепи (11 зразків) характеризуються мезокранією з черепним показником 79,1, середніми поздовжнім та поперечним діаметрами, малою висотою мозкового відділу черепа й ортогнатним обличчям середніх пропорцій з вираженим поліморфізмом за верхньою висотою. Жіночі черепи (5 зразків) демонструють брахікранію з показником 80,5, середні абсолютні розміри мозкового відділу черепа й середнє, низьке, мезогнатне обличчя. Порівняльний аналіз показав значну подібність полоцької серії до сільського населення Білорусі XVIII–XIX ст., хоча полоцькі черепи мають більші поздовжні розміри. Порівняно з населенням замку Гори Великі полоцька серія відрізняється нижчою черепною коробкою, менш вираженою брахікранією та меншими широтними розмірами черепа. Виявлена краніометрична подібність шляхетського населення Полоцька з селянами Білорусі, на думку дослідників, може свідчити про наявність генетичних зв'язків з корінним населенням регіону [30].

У дослідженні Н. Гончарової розглядається формування антропологічного складу середньовічних Ярославля, Дмитрова й Коломни на основі краніометричних даних. Зокрема особливу увагу приділено порівнянню двох діахронних краніологічних вибірок із Ярославля (XIII та XVII ст.), з могильників неподалік один від одного. За 400 р. у чоловічій групі відбулися достовірні зміни: зменшилися поздовжній діаметр черепа, дакріальний індекс і кут випинання носових кісток, а збільшилися поперечний діаметр черепа й зигомаксиллярний кут. У жіночій групі виявлено більше значущих відмінностей: зменшення поперечних розмірів обличчя, збільшення клиногнатності та випинання перенісся. Ці зміни Н. Гончарова пов'язує з імовірним впливом місцевих фінно-угрів на слов'янських переселенців. Багатовимірний аналіз краніологічних характеристик показав складність розділення слов'янських груп на відокремлені кластери [7].

Стаття А. Евтеєва присвячена краніологічній серії XVIII ст. з некрополя села Козино Московської обл. Ця серія особливо цінна як єдиний антропологічний матеріал, що представляє селян з цієї території. Дослідник виділив дві групи: рештки з поховань *in situ* та перевідкладений матеріал. Внутрішньогрупову мінливість аналізував методом головних компонент. Результати порівнював із іншими серіями, зокрема з Себежа, Старої Ладogi та Москви. Науковець дослідив відмінності між чоловічими й жіночими черепами. Важливим є виявлення схожості морфологічного типу вибірки з

характеристиками ранніх слов'янських груп [27].

Стаття Ю. Долженка присвячена похованням козацького часу в с. Лютенька Гадяцького району Полтавської обл. Автор проаналізував 45 черепів (24 чоловічих та 21 жіночий) із розкопок О. Коваленко, Р. Лугового [32] за стандартною краніологічною методикою. Чоловіча серія переважно брахікранна, з великою горизонтальною окружністю черепа, добре профільованим обличчям (загалом мезогнатна), вузьким і невисоким носом зі значним випинанням. Жіноча серія теж переважно брахікранна, з високими черепами, слабо профільованим обличчям на верхньому рівні, середньошироким і середньовисоким носом, великим випинанням носових кісток. У жінок сплюсненіше обличчя та менший кут випинання носа. Аналіз виявив неоднорідність чоловіків і два типи жінок: перший близький до південних українців, другий – до вибірок з Вишгорода й Києва [10].

В. Хартанович та І. Широбоков, вивчаючи краніологічні матеріали з могильника Алозеро, виявили два чіткі антропологічні типи у населення Північної Карелії кінця XVII – початку XIX ст. Традиційний карельський – масивний, з дуже високим мозковим відділом черепа, широким обличчям і різко випнутими носовими кістками, близький до антропологічного комплексу середньовічної «корели», мезонеолітичного населення Східної Балтії. «Низькоголовий» – близький до краніологічного комплексу фінів провінції Хяме. Дослідники також переглянули поняття «лоп»/«лопарі», припустивши, що воно мало радше соціальне, ніж етнічне значення [45].

Дисертація О. Емельянчик присвячена формуванню антропологічних особливостей населення Білорусі XI–XIX ст. на основі краніологічних даних. Робота містить і детальний аналіз черепів міського та сільського населення Білорусі XVII–XIX ст. Методологія дослідження включала використання 42 метричних антропологічних ознак та застосування критерію Стюдента для визначення найінформативніших показників. При дослідженні містян XVII–XVIII ст. проаналізовано черепи з різних регіонів (Гори Великі, Полоцьк), встановлено статистично достовірні відмінності в морфологічних ознаках між чоловічими й жіночими серіями. Паралельно вивчалася сільське населення з виявленням особливостей різних серій черепів. Основні висновки свідчать про значні антропологічні зміни населення Білорусі у XI–XIX ст. Дослідження підтвердило ефективність комплексного краніометричного аналізу для вивчення історичних популяцій [29].

В. Моїсєєв, І. Широбоков, А. Крийска та В. Хартанович представили результати вивчення середньовічних і ранньомодерних краніологічних колекцій з Естонії та Сланцевського району Ленінградської обл. Методологічно дослідники зосередилися на аналізі шести краніоскопічних ознак, застосували метод головних компонент для статистичної обробки даних. При цьому вказали, що інтеграційний аналіз краніоскопічних і краніометричних даних продемонстрував високий рівень взаємної

відповідності між різними методиками дослідження [35].

В. Безбородих і Ю. Долженко присвятили статтю палеоантропології мешканців Білгорода XVII–XIX ст. Дослідники 36 чоловічих і 25 жіночих черепів, вивчаючи їх за стандартними краніологічними методиками. Зокрема, за краніометрією, було встановлено, що чоловіча і жіноча групи Білгорода помірно брахікранні з середньоширокими, мезогнатними та низькими обличчями, орбітами й носами середніх розмірів. У чоловічій групі обличчя дещо сильніше профільоване на верхньому рівні. При порівнянні з іншими синхронними групами методом багатовимірного канонічного аналізу, чоловіча серія виявила подібність з українською групою з Вишгорода, росіянами з Себежа, молдаванами з Варатіка та, меншою мірою, з українцями центральних і південних регіонів України. Жіноча серія показала схожість з українськими групами з Михайлівського монастиря в Києві та Чигирини, а також деякою мірою – з білорусками Полісся і латишками з Дурбе. Загалом, дослідження демонструє, що населення Белгорода XVII–XIX ст. формувалося під впливом різних етнічних груп [3].

В статті Ю. Долженка охоплено 54 чоловічих, 29 жіночих черепів та їх фрагментів із поховань XVII–XVIII ст., знайдених під час археологічних розкопок у Батурині. За стандартною краніометричною методикою, чоловіча серія характеризується помірною довжиною та великою шириною черепа з переважанням брахікранного типу (індекс 81,3). Черепи високі, обличчя широке, низьке, добре профільоване. Орбіти низькі, ніс помірної ширини з великим кутом випиння носа. Жіноча серія теж брахікранна (індекс 81,8) з помірно високим черепом. Обличчя середньої ширини і низьке, добре профільоване. Орбіти помірної висоти, ніс середньої ширини з низьким переніссям, але з великим кутом випинання [48].

Дослідження Ю. Долженка на матеріалах В. Дяденка охопило 37 чоловічих і 30 жіночих черепів з могильника XVI–XVIII ст. із с. Жовнино. Чоловіча вибірка характеризується помірною брахікранією, мезогнатним обличчям, вузькими орбітами і належить до великої європеїдної раси. Зокрема за краніометричними даними виявлено зв'язок із білорусами з Полісся, південними українцями, росіянами з Курської губ., Білгорода й київською групою з вул. Юрківська. Жіноча група показала подібність до росіянок із Себежа, українок східних і центральних регіонів, жіночих вибірок із Луцька та білорусок із Полісся. Підвищена варіабельність більшості ознак в обох статевих групах, на думку дослідників, указує на морфологічну неоднорідність населення Жовнина [24; 47].

Дослідження Ю. Долженка на матеріалах, які надали С. Тараненко, В. Івакіна, В. Кода, охопило 86 поховань з різних місць Київського Подолу, зокрема 64 черепи з вулиці Юрківської, датовані XVI–XVIII ст. За краніометрією, чоловічу вибірку охарактеризовано як помірно брахікранну

з високим мозковим відділом черепа, помірно широким і низьким профільованим обличчям, орбітами помірної висоти, носом помірної ширини з великим кутом випинання. Жіноча група мала брахікранну, помірно високий мозковий відділо черепа, широке мезогнатне обличчя, помірно високе й добре профільоване обличчя, орбіти помірної висоти, середньовисокий і середньоширокий ніс з низьким переніссям та значним випинанням. Порівняльний аналіз виявив подібність чоловічої серії до серій з Варатіка, Старої Ладogi, Вишгорода, Київського Михайлівського монастиря, Чигирина, російських південних земель та частково латишів із Дурбе. Жіноча серія показала схожість із черепами з Батурина, латишками з Леймані та росіянками південних земель [42].

На матеріалах О. Бірюліної, Ю. Мазурика Ю. Долженко розглянув 42 чоловічих і 23 жіночих черепів з різних поховальних комплексів XVI–XVII ст. у Луцьку. Дослідження показало, що чоловіча вибірка помірно брахікранна, широколиця з низьким, добре профільованим обличчям. Жіноча серія помірно брахікранна, має середньо широке та дуже низьке обличчя. Статистичний аналіз виявив зв'язок луцької чоловічої серії з козацькими групами з Батурина, Білгорода й Київського Подолу, а жіночої – з серіями з Меджибожа, Батурина та Білгорода XVII–XVIII ст. Особливою ознакою луцької популяції визначено дуже низьке обличчя, особливо в жінок [17].

На матеріалах Б. Прищепи Ю. Долженко дослідив 12 чоловічих і 10 жіночих черепів із поховань біля костелу Святого Антонія в Рівному. Було визначено, що чоловіча група мезокранна, з широким, низьким, ортогнатним і різко профільованим обличчям, орбітами помірної висоти та помірно випнутим середньо широким носом. Жіноча група брахікранна, має високі черепи з широким, низьким, ортогнатним обличчям, помірним горизонтальним профілюванням зверху та сплосченим посередині, помірно високими орбітами й великим кутом випинання носа. Багатовимірний аналіз показав неоднорідність вибірки та її статистичну подібність до черепів з Луцька, але не до польських серій [23].

А. Євтеєв та О. Олейніков вивчили 30 чоловічих і 27 жіночих черепів із некрополя по вул. Даньславля, хоча більшість з них були сильно фрагментовані. Для чоловіків характерна велика суббрахікранна черепна коробка, обличчя середньої величини, відносно низькі орбіти і різке горизонтальне профілювання. Жіночий тип близький до чоловічого, але з нижчим обличчям і більшим носовим покажчиком. Дослідники виявили морфологічні відмінності між черепами з різних ділянок розкопу: на ділянці 4 – великі брахікранні черепи з широким низьким обличчям (ймовірно, XVII–XVIII ст.); 5 – черепи з нижчим черепним покажчиком, вищим склепінням і вужчим обличчям (XVI–XVII ст.); 6 – мезокранні черепи з невеликим обличчям і послабленим горизонтальним профілюванням (XIV–

XV ст.); на ділянках 8–9 – брахікранні черепи з дуже широким обличчям [28].

У колективній монографії з палеоантропології Білорусі розділ 4 присвячений морфологічній характеристиці середньовічних містян. У розділі 4.2 (автор – О. Ємельянчик) наведено краніологічна характеристика містян XVII–XVIII ст. Розділ 4.3 (О. Ємельянчик) містить порівняльний аналіз містян і селян за даними краніології. Розділ 6 фокусується на селянах XVIII–XIX ст. У розділі 6.1 І. Саливон розглянула територіальну мінливість краніологічних характеристик у білорусів того часу. Розділ 6.2 (автори – І. Саливон і С. Фрізен) присвячено міжпоколінній мінливості краніологічних характеристик у білорусів XIX ст. [36].

В. Моїсєєв, Н. Григор'єва, І. Ширококов, В. Хартанович досліджували антропологічні матеріали з розкопок біля церкви Святого Георгія в Старій Ладозі, де під час експедиції 2013–2014 рр. виявлено 65 індивідуальних поховань середини XV – середини XX ст.). Аналіз 29 чоловічих і 11 жіночих показав авторам, що чоловічі черепи брахікранні, з широким мозковим відділом, високим склепінням, слабопохилим лобом та ортогнатним обличчям. Порівняльний аналіз виявив схожість цієї серії з іншою староладозькою серією XVII–XVIII ст., але відмінність від середньовічної серії XI–XII ст. Статистичний аналіз показав найбільшу близькість до вибірок із Курської губ., Ярославля та збірних груп росіян різних губерній. Дослідники віднесли цю групу до північної периферії «середньоруського типу» і зазначають, що населення XVII – початку XX ст. характеризується середньоруським та середньоевропейським комплексом ознак [35].

В дослідженні Ю. Долженка, присвячене Київському Подолу XVI–XVIII ст. на матеріалах могильника по вул. Юрківська, 3, відзначено, що, за краніометрією, чоловіча серія брахікранна з мезогнатним, сильно профільованим, помірно широким і низьким обличчям, помірними орбітами, середньо широким носом та сильним кутом випинання носа. Жіноча серія теж брахікранна, але з широким мезогнатним, помірно високим і сильно профільованим обличчям, помірними орбітами, середньо широким носом, низьким переніссям і сильним кутом випинання носа. Краніометричний аналіз виявив подібність чоловічої групи до черепів з Вишгорода, Чигирини, Сум, Київського Михайлівського монастиря та частково до латишів, тоді як жіноча група морфологічно подібна до черепів з Батурина [11].

Ю. Долженко на матеріалах, які надав О. Златогорський, розглянув серію черепів XIV–XV ст. з с. Ратнів, використовуючи зокрема краніометрію. Чоловіча серія переважно брахікранна з помірно високим мозковим відділом, широким, ортогнатним, добре профільованим обличчям, помірними орбітами та носом і великим кутом випинання носа. Жіноча серія теж брахікранна, малу довжину основи черепа, середньо широкий

лоб, ортогнатне обличчя помірної ширини й висоти, дуже високе перенісся та великий кут випинання носа. Багатовимірний канонічний аналіз виявив статистичну подібність чоловічої вибірки з черепами з Жовнина, Луцька й Батурина, а жіночої – з черепами з Луцька, Жовнина та частково Києва [14].

І. Широбоков і Д. Верховцев дослідили краніологічні особливості іжори з могильників XIII–XVIII ст. (Ліпово, Шереметевський, Пориці, Покровська) і порівняли їх з карельськими групами. Всі іжорські вибірки мають високе склепіння, середньоширокий або широкий лоб, середньо високий лицьовий скелет з тенденцією до сплюснення, низькі орбіти й мезоринний ніс. Сумарна характеристика іжорів близька до краніологічного комплексу середньовічних і близьких до сучасності карел. Дослідники об'єднали іжорські вибірки: ранню (Пориці, Покровська) та пізню (Ліпово, Шереметевський), відстань між цими групами виявилася значною [46].

Ю. Долженко проаналізував 109 черепів XVII–XIX ст. зі Слобожанщини. Чоловічі черепи помірно брахікранні, з помірними вушною висотою та довжиною основи черепа, помірно широкою лобною кісткою й потилицею. Обличчя мезогнатне, помірної ширини та малої висоти, добре профільоване, з помірно високими орбітами, помірно широким носовим отвором, сильним випинанням носових кісток і помірно високим переніссям. Жіноча серія брахікранна з середньо похилим і помірно широким чолом, вузькою потилицею, помірно широким обличчям, орбітами середньої висоти, помірною шириною носа, високим переніссям та сильним випинанням носа. Внутрішньогруповий аналіз виявив три краніологічні варіанти як у чоловічій, так і в жіночій серіях. Порівняльний аналіз показав зв'язок чоловічої групи з серіями з Київського Подолу, Ярославля і Варатіка, а жіночої – з київською з Вознесенського монастиря. За коефіцієнтами статевого диморфізму встановлено різне походження чоловіків і жінок [12].

Ю. Долженко та І. Потехіна досліджували антропологічні матеріали з 13 чоловічих і 8 жіночих поховань Вінниці XVIII–XIX ст. (розкопки Л. Виногородської). Встановлено, що населення Вінниці належало до мезокранних та брахікранних європеїдів і, можливо, не було антропологічно однорідним. У вибірці представлені всі форми черепної коробки, хоча в середньому чоловічі черепи були мезокранні на межі з брахікранією, а жіночі – брахікранні. Серія має середньошироке обличчя: у чоловіків різко профільоване, у жінок профільоване слабше. Обидві групи мають орбіти помірної висоти і помірно широкий ніс [22].

На матеріалах М. Шніцара Ю. Долженко дослідив, зокрема за краніометрією, черепи з поховань біля церкви Св. Миколая у Львові XV–XVIII ст. Чоловіча серія виявилася брахікранною з помірною довжиною, висотою та великою шириною черепа. У вибірці виявлено один

доліхокранний череп та дев'ять брахікранних, але жодного мезокранного. Обличчя різко профільоване, ортогнатне й помірно широке. Орбіти мають помірну ширину й малу висоту, носовий отвір середньо широкий, перенісся помірно високе, а випинання носових кісток мале [26].

У статті І. Потехіної та Ю. Долженка вивчено серію черепів з м. Вінниці. За краніометрією, встановлено, що черепний індекс (88,6) вказує на брахікранію, а висота черепа (113,2 мм) нижча за стандартні показники. Порівняння з даними кінця ХІХ ст. продемонструвало еволюційні зміни в морфології черепів [37].

Із матеріалів з середньовічної церкви Ужгородського замку, які віднайшов і атрибутував В. Мойжес, Ю. Долженко використав для аналізу 28 черепів. Вони характеризуються помірною довжиною, помірною висотою та великою шириною. За черепним показником серія брахікранна. Потилиця широка, лобна кістка велика. Обличчя широке з малою верхньою висотою, сильно профільоване. Орбіти середньоширокі, ніс помірної ширини. Виявлено неоднорідність серії – перевищення стандартних величин середнього квадратичного відхилення за 41,6% ознак [18].

А. Рассказова охарактеризувала тип мешканців Переславля-Залеського ХVІ–ХVІІ ст. як мезоморфний, мезокранний, середньошироколиций із помітним випинанням носа. Виявила неоднорідність груп, особливо у чоловічих серіях різних періодів, що може свідчити про зміну населення після Смути. Серія ХVІ–ХVІІ ст. близька до псковської з фіно-угорським компонентом. Пізніша серія – до груп із Москви та Твері. Жіночі серії однорідніші, що авторка пояснила менш масштабними міграціями жінок [38].

Із матеріалів розкопок В. Мойжеса з Ужгородського замку (ХV–ХVІІ ст.) Ю. Долженко для краніометричного аналізу використав 67 чоловічих та 24 жіночих черепів і встановив, що чоловіча серія брахікранна, з помірною довжиною та висотою черепа, широкою потилицею, різко профільованим обличчям, високим переніссям. Жіноча серія брахікранна, має ортогнатне й широке обличчя, помірної висоти орбіти, високе перенісся. Було встановлено, що чоловіки і жінки належать до одного типу [19].

Дослідження І. Потехіної та Ю. Долженка на матеріалах Л. Виногородської (Вінниця, поховання ХVІІІ–ХІХ ст.) показує чоловічу серію черепів як помірно брахікранну з ортогнатним обличчям і сильним випинанням носових кісток. Жіноча серія теж брахікранна, з помірно широким обличчям та мезогнатна. Виявлено, що мешканці Вінниці кінця ХVІІІ–ХІХ ст. за антропологічними характеристиками належали до центральноукраїнського краніологічного типу [5].

Ю. Долженко ввів у науковий обіг краніологічні дані волинян ХVІ–ХІХ ст. (92 чоловічих і 52 жіночих черепів) з Луцька, Рівного, Острога,

Підборців, Буян, Клевани (Розкопки Б. Прищепи, О. Златогорського, Т. Верби, О. Войтюка) [6; 14]. За результатами вимірювань чоловіча серія належить до брахікранного й широколицького європеїдного варіанта. Має помірну довжину, велику ширину та середню висоту черепа. Багатовимірний аналіз виявив морфологічну подібність волинян до вибірок з Вінниці та київського Подолу, що вказує на ймовірну міграцію волинян до Поділля та Києва [13].

З матеріалів Ю. Пшеничного та А. Бардецького Ю. Долженко дослідив 14 чоловічих і 6 жіночих черепів другої половини XVIII – середини XIX ст. Чоловіча серія загалом мезокранна, обличчя широке й низьке, різко профільоване, орбіти помірно високі, ніс помірно широкий. Жіночі черепи мають помірну масивність, помірно видовжену форму, обличчя помірної ширини й малої висоти, сильно профільоване. Порівняльний аналіз виявив подібність чоловічої серії до вибірок з Рівного, Київського Подолу, Старої Ладого та Старого Орхея, а жіночої – до київської групи з Подолу. Обидві статі належать до одного краніологічного типу європеїдної раси [25].

З матеріалів В. Мойжеса (з руїн Замкової церкви в Ужгороді) Ю. Долженко використав для краніометрії 67 чоловічих і 23 жіночих черепів XVI–XVII ст. Результати показали, що чоловіча серія черепів брахікранна, з помірною довжиною, висотою й великою шириною черепа. Жіноча вибірка теж брахікранна, з ознаками метисації, помірно широким і низьким обличчям, високим переніссям та великим кутом випинання носа. Міжгруповий аналіз виявив у чоловічій вибірці волинський, польський і частково балтський компоненти, що вказує на північно-східні зв'язки. Загалом обстежена група визначена як змішана, з наявністю західних, північних і південних ознак [21].

На матеріалах О. Войтюка Ю. Долженко дослідив 10 чоловічих і 6 жіночих черепів XVII ст. з центральної криниці римо-католицького костелу Пресвятої Діви Марії в Клевани. Чоловічі черепи виявилися брахікранні з помірною довжиною, висотою та дуже великою шириною мозкового відділу. Серія неоднорідна – за межею середніх стандартних величин опинилися 94,4% ознак та індексів. Особливості чоловічої групи: дуже велика ширина черепної коробки, широке ортогнатне обличчя з різким профільованням та вузьким носом. Найближчими до клеванської серії виявилися групи з Мадари (Болгарія), Ужгорода, східних латишів та Ратнева. Жіноча серія теж брахікранна, з високими орбітами, що не притаманно східним слов'янам [16].

На матеріалах В. Мойжеса Ю. Долженко розглянув серію з 97 чоловічих черепів (XV–XVII ст.) із Ужгородського замку кінця XIII–XVII ст. Встановлено, що серія брахікранна, з помірно високим мозковим черепом. Лобна кістка велика, потилиця широка. Обличчя низьке, ортогнатне й помірно широке, різко профільоване. Орбіти помірно високі, ніс середньо

широкий, перенісся високе, випинання носових кісток сильне. Канонічний аналіз виявив південно-східні (Крим, Кавказ), північні (Польща, Латвія), західно-південні (Румунія) зв'язки. Встановлено значну подібність ужгородської чоловічої вибірки до різних кавказьких груп (це свідчить про велику антропологічну різноманітність Ужгорода); що чоловіки і жінки належать до одного типу [20].

Отже, розвиток краніометричних досліджень у Східній Європі другої половини ХХ – початку ХХІ ст. характеризується кількома тенденціями. Передусім відбулося значне методологічне вдосконалення. Якщо ранні дослідження спиралися на застарілі методики, згадані в критиці В. Алексеева (1969), то поступово утвердилася стандартизована краніометрична програма. Важливим кроком стало впровадження статистичних методів аналізу: від простих обчислень середніх значень до складних багатовимірних методик (канонічний аналіз, метод головних компонент, факторний аналіз). Це дало змогу перейти від описового до аналітичного підходу в дослідженнях. Географічно дослідження охоплюють рівні від локальних вибірок до порівняння численних народів Східної Європи: східних слов'ян (українців, білорусів, росіян), балтів (литовців, латишів), фіно-угрів (естонців, карелів, іжорців), а також молдаван, румунів та інших. Особливо інтенсивними стали порівняльні дослідження суміжних територій та етнічних груп. Відбулася також суттєва проблемна переорієнтація: від простого опису морфологічних характеристик черепів до використання краніометрії для вирішення конкретних історичних питань. Дослідники почали активно вивчати етногенез населення історичних регіонів, міграційні процеси, впливи соціального статусу на антропологічні характеристики. Яскравими прикладами є дослідження В. Алексеева про походження тюркських народів (1971) та караїмів зокрема, М. Великанової про етногенез молдаван (1975). Сформувалися регіональні наукові школи з власними методичними підходами: українська, білоруська, російська та балтійська. Значна увага почала приділятися статевому аспекту досліджень. Якщо раніше переважно вивчалися чоловічі черепи, то з часом дослідники почали системно аналізувати й жіночі серії, порівнювати чоловічі та жіночі вибірки, вивчати статевий диморфізм. Це суттєво збагатило розуміння антропологічної специфіки історичних популяцій. Від вивчення «усереднених» характеристик науковці перейшли до аналізу внутрішньогрупової варіабельності, що дало змогу виявляти неоднорідність досліджуваних популяцій. З'явилося розмежування між дослідженнями містян і селян, що дало змогу виявити певні відмінності між цими групами (роботи О. Ємельянчик). Такий підхід суттєво поглибив розуміння соціальної стратифікації історичних спільнот, утім, потрібно завжди перевіряти ці дані внутрішньогруповим аналізом. Загалом краніометричні дослідження в Східній Європі пройшли шлях від описових

до комплексних аналітичних, інтегруючи різні методики та підходи для максимального розуміння антропологічних особливостей історичних популяцій. Цей розвиток супроводжувався розширенням географічного охоплення та постійним методологічним удосконаленням.

Список використаних джерел

1. Алексеев В. Очерк происхождения тюркских народов Восточной Европы в свете данных краниологии. *Вопросы этногенеза тюркоязычных народов Среднего Поволжья*. Казань: КФАН СССР, 1971. С. 232–271.
2. Алексеев В. Избранное. Происхождение народов Восточной Европы. Москва: Наука, 2008. Т. 4.
3. Безбородых В. И., Долженко Ю. В. Палеоантропология городских жителей Белгорода XVII–XIX вв. Физическая антропология: методики, базы данных, научные результаты. «*Антропологический форум – Online*». Санкт-Петербург, 2014. С. 104–120.
4. Великанова М. Палеоантропология Прутско-Днестровского междуречья. Москва: Наука, 1975. С. 144–145.
5. Виноградська Л., Потехіна І., Долженко Ю. Формування соціально-просторової й антропологічної структури давньої Вінниці за археологічними (XIII–XVI ст.) й антропологічними (XVIII–XIX ст.) матеріалами. *Сторінки історії*. 2020. Вип. 51. С. 24–52.
6. Войтюк О. П., Долженко Ю. В. Роботи у крипті римо-католицького Благовіщенського костелу в селищі Клевань. *Наукові записки Рівненського обласного краєзнавчого музею*. Вип. XVIII. 2020. С. 21–25.
7. Гончарова Н. Формирование антропологического разнообразия средневековых городов: Ярославль, Дмитров, Коломна. *Вестник антропологии*. 2011. Вип. 19. С. 205–206.
8. Дебец, Г.Ф. Палеоантропология СССР. Москва; Ленинград: Изд-во Акад. наук СССР, 1948. 389 с.
9. Денисова Р. Этногенез латышей. Рига: Наука, 1977.
10. Долженко Ю. В. Антропологічні матеріали могильника козацького часу Лютенька. *Проблеми дослідження пам'яток археології східної України (пам'яті С. Н. Братченка)*. Луганськ, 2012. С. 487–507.
11. Долженко Ю. В. Краніологія населення Київського Подолу 16–18 ст. (могильник по вул. Юрківська, 3). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: історія. 2016. Вип. 2. Ч. 3. С. 3–17.
12. Долженко Ю. Краніологія населення Слобідської України (Слобожанщини) XVII–XIX ст. *Українознавець*. 2018. Вип. XVIII. С. 30–34.
13. Долженко Ю. Чоловіча вибірка поховань XVI–XIX ст. на території Волині (за даними краніології). *Літопис Волині*. 2020. № 22. С. 7–18. DOI: <https://doi.org/10.32782/2305-9389/2020.22.01>
14. Долженко Ю. В. Златогорський О. Є. Краніологічні матеріали XV–XVI ст. із розкопок с. Ратнів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Історія. 2016. Вип. 1. Ч. 4. С. 11–22.
15. Долженко Ю. В., Верба Т. В. Археологічно-Антропологічні дослідження некрополя XVI–XVII ст. в с. Буяни на Волині. *Археологічні зошити з Пересопниці*. 2018. Вип. 6: Пересопниця. С. 163–178.
16. Долженко, Ю. В., Войтюк, О. П. Краніологія похованих у крипті XVII ст. Римо-

- Католицького Благовіщенського костелу селища Клевань. *Наукові записки. Біологічні науки*. 2023. Вип. 3–4. С. 20–33. <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2023-BN-3-4-20-33>
17. Долженко Ю. В., Мазурик Ю. М. Краніологія населення Луцька XVII–XX ст. *Український історичний збірник*. 2015. Вип. 18. С. 368–386.
 18. Долженко Ю. В., Мойжес В. В. Антропологічний аналіз поховань в середньовічній церкві Ужгородського замку (виявлених 2018 року). *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: Історія. 2019. Вип. 2 (41). С. 192–205.
 19. Долженко Ю. В., Мойжес В. В. Дані антропологічного аналізу поховань XV–XVII ст. в церкві Ужгородського Замку. *IV Таврійські історичні наукові читання*. М-ли Міжн. н.-пр. конф. Київ: Гельветика, 2020. С. 71–77.
 20. Долженко Ю., Мойжес В. Краніологія чоловічих поховань із церкви Ужгородського замку. *Сіверянський літопис*. 2025. Вип. 1. С. 16–32. <https://doi.org/10.58407/litopis.250102>
 21. Долженко Ю. Мойжес В. Краніологія та статеві-вікова характеристика поховань другої половини XIV–XVII ст. з церкви ужгородського замку. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: Історія. 2022. Вип. 1 (46). С. 226–264. [https://doi.org/10.24144/2523-4498.1\(46\).2022.257842](https://doi.org/10.24144/2523-4498.1(46).2022.257842)
 22. Долженко Ю., Потехіна І. Аналіз краніологічної серії з поховань XVIII–XIX ст. у Вінниці. *Археологічні дослідження в Україні 2018 р.* Київ, 2018. С. 305–310.
 23. Долженко Ю., Прищепа Б. Краніологія похованих у Римо-католицькому костелі св. Антонія міста Рівного XVI–XVII ст. *Археологічні студії Межибіж*. 2015. Вип. 4. С. 7–16.
 24. Долженко Ю. В., Прядко О. О. Історико-антропологічний нарис поховань XVII–XVIII ст. з с. Жовнино на Черкащині. *Етнічна історія народів Європи*. 2014. № 44. С. 43–50.
 25. Долженко Ю. В., Пшеничний Ю. Л., Бардецький А. Б. Кладовище Свято-Вознесенського монастиря на острові Дубовець поблизу Дубна (за результатами архео-антропологічних досліджень 2019 р.). *Дубенський науковий вісник*. Вип. 3. 2021. С. 43–66.
 26. Долженко Ю. В., Шніцар М. Г. Краніологія похованих біля церкви Св. Миколая міста Львова (XV–XVIII ст.). *На пограниччі культур та етносів: взаємодії як спосіб комунікації та еволюції*. Тези доповідей учасників міжн. наук. конф. (7–10.11.2018, м. Львів–Винники). Львів, 2018. С. 57–60.
 27. Евтеев А. Краниологическая серия XVIII в. из некрополя с. Козино (Московская обл.): внутригрупповая изменчивость и предварительные результаты межгруппового анализа. *Археология Подмоскovie*. 2011. Вып. 7. С. 433–440.
 28. Евтеев А., Олейников О. Археологические и палеоантропологические исследования на Даньславле улице в Великом Новгороде. *Российская археология*. 2015. № 1. С. 176–192.
 29. Емельянчик О. А. Формирование антропологических особенностей населения Беларуси XI–XIX веков: (по данным краниологии): дис. ... канд. биол. наук: 03.03.02. Минск, 2013. 152 л.
 30. Емельянчик О. А., Кошкин И. В. Население Полоцка XVII–XVIII веков по данным антропологии (по материалам раскопок на полоцком городище). *Вестник Полоцкого государственного университета*. Серия А. 2009. № 1. С. 9–15.
 31. Зариня Г. Антропологический состав населения Аугшесме XVI–XIX вв. *Балты, славяне, прибалтийские финны: Этногенетические процессы*. Рига: Наука, 1990.
 32. Луговий Р., Коваленко О. Дослідження Успенської церкви XVII ст. в с. Лютецька.

- Нові дослідження пам'яток доби козацтва в Україні. 2010. Вип. 19. С. 170–174.
33. Марк К. Палеоантропология Эстонской ССР. *Балтийский Этнографический сборник*. Москва: Академия Наук СССР, 1956. С. 221–223.
34. Моисеев В., Григорьева Н., Широбоков И., Хартанович В. Краниологические материалы из раскопок у церкви Св. Георгия в Старой Ладогге. *Радловский сборник*. Санкт-Петербург, 2016. С. 390–399.
35. Моисеев В., Широбоков И., Крийска А., Хартанович В. Краниологическая характеристика средневекового населения Эстонии. *Радловский сборник*. Санкт-Петербург: МАЭ РАН, 2013. С. 71–79.
36. Палеоантропология Беларуси. Минск, 2015.
37. Потехіна І., Долженко Ю. Антропологічні матеріали з розкопок у старому місті Вінниці. *Археологічні дослідження в Україні 2017*. Київ, 2019. С. 384–387.
38. Рассказова А. В. Краниология населения г. Переславля-Залесского XVI–XVIII вв. *Вестник антропологии*. 2019. № 3 (47). С. 72–89. DOI: 10.33876/2311-0546/2019-47-3/72-89
39. Рудич Т. О. Антропологічні матеріали з розкопок цвинтаря на території Михайлівського Золотоверхого монастиря. *Археологія*. Вип. 4. 2008. С. 49–54.
40. Саливон И. И. Краниологическая характеристика населения Белоруссии XVIII–XIX вв. в связи с некоторыми вопросами происхождения белорусов. *Этнографическое обозрение*. 1969. № 4. С. 40–53.
41. Соколова К. Антропологічні матеріали могильників Інкерманської долини. *Археологічні пам'ятки УРСР*. Київ, 1963. Т. XIII. С. 144.
42. Тараненко С. П., Вікторова П. Є., Кода В., Долженко Ю. В., Нові дані щодо могильнику приходської Введенської церкви Києва. *Krolowe i biskupi, rycerze i chłopi – identyfikacja zmarłych. Roznau*, 2014. С. 249–254.
43. Тегако Л. И., Микулич А. И., Саливон И. И. Антропология Белорусского Полесья. Минск: Наука и техника, 1978. 158 с.
44. Хартанович В. И. К краниологии населения северо-западного Приладожья XIX – нач. XX в. *Балты. Славяне. Прибалтийские финны*. Рига: Зинатне, 1990.
45. Хартанович В. И., Широбоков И. Г. К проблеме формирования антропологического состава населения «лопских погостов». *Археология, этнография и антропология Евразии*. 2012. № 2 (50). С. 141–152.
46. Широбоков И., Верховцев Д. Данные краниологии к вопросу о происхождении Ижоры. *Радловский сборник*. СПб., 2016. С. 232–271.
47. Dolzhenko Yu. V. Craniology of XVI–XVIII Centuries Zhovnyno Burial. *Modern Science – Moderni věda*. 2014. № 4. P. 119–132.
48. Dolzhenko Yu. V. Craniological Characteristics of the Baturyn's Population in 17–18 Centuries. *Ніжинська старовина*. № 6. 2014. Вип. 18 (21). С. 40–56.

Павлін В.Є.,

завідувач лабораторії кафедри фізики та математики,
Миколаївський національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Ткаченко Т.О.,

завідувач лабораторії кафедри фізики та математики,
Миколаївський національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Романовська А.Ф.,

завідувач кабінету кафедри фізики та математики,
Миколаївський національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

ЗАСТОСУВАННЯ РЯДІВ ТЕЙЛОРА ДЛЯ АПРОКСИМАЦІЇ ФУНКЦІЙ У ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ

Анотація. Розглянуто застосування рядів Тейлора для апроксимації функцій у штучному інтелекті (ШІ). Особливу увагу приділено ролі цих рядів у оптимізації нейронних мереж, обчисленні градієнтів та прискоренні навчальних алгоритмів. Наведено аналіз ефективності методу на прикладах з машинного навчання.

1. Вступ.

Ряди Тейлора є одним із ключових інструментів математичного аналізу, що дозволяє представити функції у вигляді нескінченних сум їхніх похідних у певній точці. Завдяки цьому вони широко використовуються в аналітичних та обчислювальних методах, включаючи машинне навчання та глибоке навчання.

2. Теоретичні основи рядів Тейлора.

Розглянемо класичне представлення ряду Тейлора:

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(a)}{n!} (x - a)^n$$

Це дозволяє замінювати складні функції їхніми наближеннями, що спрощує аналітичні та числові розрахунки в алгоритмах ШІ.

3. Застосування рядів Тейлора у ШІ.

3.1. Оптимізація градієнтного спуску.

Ряди Тейлора використовуються для аналізу збіжності градієнтного спуску, наближення функцій втрат та їхніх градієнтів.

3.2. Прискорення обчислень у нейронних мережах.

У деяких архітектурах нейромереж складні функції (наприклад, активаційні) наближуються многочленами Тейлора, що зменшує витрати на обчислення.

3.3. Застосування в задачах оптимізації.

Методи Ньютона, які активно застосовуються для оптимізації моделей ШІ, ґрунтуються на наближеннях другого порядку рядів Тейлора.

4. Практичні приклади.

Наводиться аналіз точності апроксимації активаційної функції ReLU за допомогою рядів Тейлора, а також оцінка ефективності наближених градієнтних методів.

5. Висновки.

Ряди Тейлора є потужним математичним інструментом для підвищення ефективності алгоритмів III. Використання цих рядів дозволяє спрощувати обчислення та покращувати збіжність навчальних алгоритмів.

Список використаних джерел

1. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer. [Електронний ресурс]. – режим доступу: github.com
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press. [Електронний ресурс]. – режим доступу: alvarestech.com
3. Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2004). *Convex Optimization*. Cambridge University Press. [Електронний ресурс]. – режим доступу: stanford.edu
4. Nocedal, J., & Wright, S. J. (2006). *Numerical Optimization*. Springer. [Електронний ресурс]. – режим доступу: springer.com

Розділ 6

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

INFORMATION TECHNOLOGY

Вирста В.М.,

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ОЦІНКИ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ І КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ НА БАЗІ ІОТ ДЛЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ

Методи оцінки системи моніторингу і контролю якості повітря на базі IoT для розумного будинку дозволять визначити якість системи, їх переваги та недоліки. В свою чергу, це відкриє шлях до оптимізації системи, підвищення точності та надійності. Якщо говорити про економічну складову – це сприятиме оцінці: чи варто використовувати конкретну IoT-систему або інвестувати в її вдосконалення.

SWOT аналіз – метод, який дозволяє виділити сильні та слабкі сторони, потенційні загрози та можливості [1].

Можна виділити наступні види SWOT аналізу:

- класичний SWOT-аналіз – стандартний підхід, що оцінює сильні та слабкі сторони, можливості та загрози;
- SWOT-аналіз з урахуванням зовнішніх і внутрішніх факторів – деталізований розгляд впливу внутрішнього середовища (Strengths, Weaknesses) та зовнішнього (Opportunities, Threats);
- SWOT-матриця (TOWS-аналіз) – формування стратегій шляхом поєднання елементів SWOT;
- динамічний SWOT-аналіз – аналіз у режимі реального часу для швидкої адаптації до змін;
- SWOT-аналіз конкурентів – оцінка сильних і слабких сторін конкурентів для формування конкурентної стратегії [1, 2].

На рисунку 1 наведено приклад SWOT аналізу розумного будинку з AI.

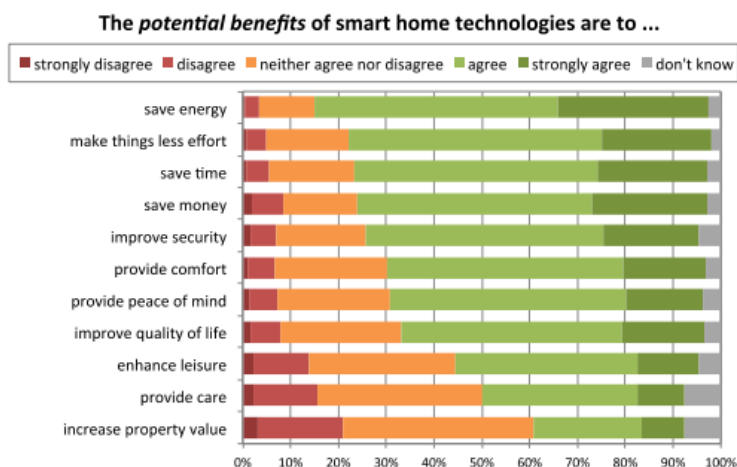


Рисунок 1 – Результат SWOT аналіз розумного будинку із AI

Джерело: [3]

Даний приклад (див. рисунок 1) є базовим прикладом варіанту методу оцінки SWOT аналізу [3]. Як висновок, можемо побачити велику кількість можливостей (opportunities), порівняно з іншими категоріями. Це говорить про перспективність даної тематики. Серед можливостей було виділені наступні атрибути: захищеність джерел енергії, можливість досягти максимального рівня безпеки, подальший прибуток, легкість керування з мобільних пристроїв.

Метод опитувань використовується для збору суб'єктивних оцінок користувачів щодо роботи IoT-системи моніторингу повітря. На рисунку 2 наведено результати опитувань на тему: уявлення потенційних користувачів про призначення та переваги технологій розумного дому.



**Рисунок 2 – Результати опитувань на тему:
уявлення потенційних користувачів про переваги технологій розумного дому**

Джерело: [4]

Опитування проводилося серед власників розумних будинків в Великій Британії (кількість корисподентів – 1025) [4].

Порівняльний аналіз – це про аналоги, їх різницю один від одного.

На рисунку 3 наведено порівняльну характеристику програмного забезпечення для розумних будинків. Було представлено 17 аналогів (Fibaro, Grenton, F&Home, F-Home Radio, DEIMIC та інші), порівняно за 9 атрибутами (функціонал, система HVAC (опалення, вентиляція, кондиціонування), безпека, управління мультимедіа, управління побутовими приладами та інші). Шкала оцінювання – від одного балу до п'яти, де п'ять – це максимальна задоволеність атрибутом [5].

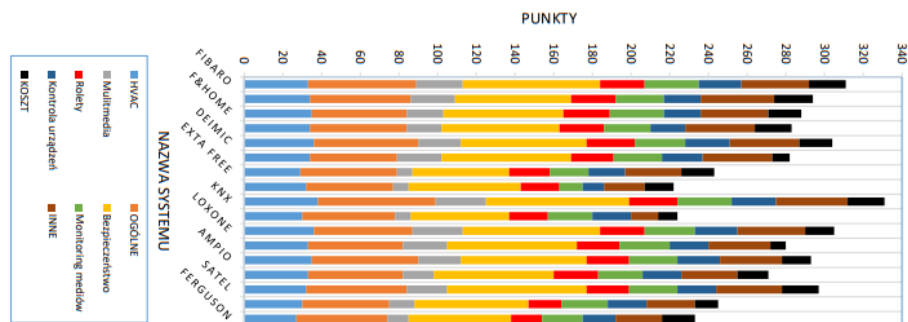


Рисунок 3 – Порівняльний аналіз програмного забезпечення для розумного будинку

Джерело: [5]

Висновки: в результаті, були проаналізовані три методи оцінки системи моніторингу і контролю якості повітря на базі IoT для розумного будинку, а саме SWOT-аналіз, метод опитувань, порівняльний аналіз.

Список використаних джерел

1. Грабіна, К. І., Шендрік, В. В., Данченко, О. Б., & Мазуркевич, А. Г. (2021). Застосування SWOT-аналізу для ідентифікації ризиків проекту. Управління проектами у розвитку суспільства. XVIII Міжнародна науково-практична конференція (м. Київ, травень 2021). Київ: КНУБА, 133–137.
2. Оголь, А. (2021). Чому SWOT-аналіз необхідний практично кожному бізнесу? Retrieved November 30, 2024, from <https://esputnik.com/uk/blog/swot-analiz-iz-prikladami>.
3. TOMAŞ, M. (2020). Smart house with artificial intelligence. European Journal of Science and Technology, 686–693. <https://doi.org/10.31590/ejosat.689634>.
4. Wilson, C., Hargreaves, T., & Hauxwell-Baldwin, R. (2017). Benefits and risks of smart home technologies. Energy Policy, 103, 72–83. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.047>.
5. Woliński, M., & Szymczyk, T. (2022). Comparative analysis of software for smart homes. Journal of Computer Sciences Institute, 23, 84–88. <https://doi.org/10.35784/jcsi.2842>.

Козловський А.І.,

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня

Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

науковий керівник: **Лушак Г.І.,**

кандидат наук із соціальних комунікацій, доцент кафедри комп'ютерних наук

Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ РИЗИКІВ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ “РОЗУМНОГО МІСТА”

В поточних умовах урбанізації та, відповідно, зростання навантаження на транспортну інфраструктуру міста, впровадження інтелектуальних систем управління громадським транспортом має критичне значення. Актуальним інструментом у цьому процесі є нейронні мережі, здатні прогнозувати потоки транспорту, оптимізувати маршрути в режимі реального часу. У деяких містах уже функціонують пілотні системи прогнозування трафіку з використанням штучного інтелекту. Наприклад, у Сінгапурі та Барселоні впроваджено системи, які збирають інформацію з камер, GPS та мобільних додатків для оптимізації маршрутів громадського транспорту [1]. Такі рішення показують ефективність, проте вимагають постійного вдосконалення моделей, а також контролю з боку людських операторів.

Однак, впровадження таких систем має не лише переваги, а й низку потенційних ризиків, які слід ретельно аналізувати.

1. Технологічні ризики

- Помилкові прогнози через неякісні дані. Якщо вхідні дані будуть неповними, застарілими чи некоректними, алгоритм може зробити хибні висновки, що призведе до неправильного розподілу транспортних потоків [2].
- Нестабільність результатів. Нейронні мережі схильні до перенавчання та втрати точності при зміні середовища, наприклад, при різких змінах погодних умов чи нештатних ситуаціях.
- Обмежена пояснюваність. Моделі є "чорними скриньками", і іноді важко пояснити, чому система прийняла те чи інше рішення [2].

2. Кібербезпека

- Загроза зовнішнього втручання. Хакерські атаки можуть змінити параметри нейронної мережі, викликаючи дестабілізацію транспортної системи.
- Витік персональних даних. Використання GPS, мобільних додатків і камер може спричинити витік приватної інформації громадян.

3. Соціальні та етичні ризики

- Нерівномірність доступу до "розумного" транспорту. Ризик виникнення цифрової нерівності між різними районами міста.
- Непередбачувана реакція громадян. Водії та пасажери можуть змінювати поведінку у відповідь на рекомендації системи, що ускладнює прогнозування.

4. Правові ризики

- Відсутність законодавчого регулювання. У багатьох країнах поки що немає чітких норм щодо відповідальності за рішення, прийняті ІІІ-системами.

- Складність сертифікації та стандартизації. Відсутність єдиних стандартів для нейронних мереж у сфері транспорту.

Було проведено SWOT-аналіз, щоб розподілити чинники за 4 категоріями: сильні сторони (Strengths), слабкі сторони (Weaknesses), можливості (Opportunities), загрози (Threats). Отримані результати показано у таблиці 1.

Таблиця 1 – SWOT-аналіз застосуванні нейронних мереж у сфері громадського транспорту

Сильні сторони (Strengths)		Слабкі сторони (Weaknesses)	
Висока точність прогнозування		Потреба у великих обсягах якісних даних	
Здатність обробляти великі масиви даних у реальному часі		Складність верифікації рішень	
Автоматизація управління потоками		Низька інтерпретованість	
Можливості (Opportunities)		Загрози (Threats)	
Інтеграція з іншими ІТ-системами міста		Хакерські атаки	
Масштабованість		Збої через помилки у навчанні	
Можливість використання для стратегічного планування		Юридичні колізії	

Висновки: Застосування нейронних мереж у транспортній інфраструктурі “розумного міста” може значно підвищити ефективність її функціонування, знизити затори та забруднення повітря. Проте перед широкомасштабним впровадженням слід провести глибокий аналіз ризиків, встановити правові рамки, забезпечити кіберзахист і прозорість рішень. Розробка етичних стандартів та аудит систем штучного інтелекту мають стати обов’язковими компонентами інноваційної транспортної політики.

Список використаних джерел

1. Akhtar M., Moridpour S. A Review of Traffic Congestion Prediction Using Artificial Intelligence. Journal of Advanced Transportation. 2021.
2. Analysing Urban Traffic Patterns with Neural Networks and COVID-19 Response Data / L. Svabova та ін. Applied Sciences. 2024. Т. 14. С. 54–62.

Колачик Н.М.,

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ У ГОЛОСОВИХ АСИСТЕНТАХ СМАРТ-СИСТЕМ

Сучасні смарт-системи часто мають в собі голосові помічники, які допомагають людям легко спілкуватися зі своїми пристроями. Важливим елементом цього залучення є майстерність асистента у розпізнаванні емоцій користувача, що дозволяє коригувати відповіді та вдосконалювати персоналізацію. Але забезпечення високої точності розпізнавання емоції користувача все ще є складним завданням, що вимагає ефективних методів та технології для їх рішення.

Одним із таких підходів є впровадження нейронних мереж, таких як згорнуті сітки та нейроморфні системи. Ці моделі автоматично виявлять примітні ознаки з голосових сигналів, що сприяють майже точній оцінці емоційного стану користувача. Дослідження показують, що нейронні мережі підкріплюють аналіз голосової команди, що сприяє високій точності розпізнавання, а це в свою чергу є перспективним напрямом для інтеграції в смарт-системи [1].

Окрім того, попереднє опрацювання голосових сигналів теж є важливим. Воно включає нормалізацію, фільтрацію шумів та виділення ключових характеристик, таких як мел-частотні кепстральні коефіцієнти. Завдяки цим методам можна покращити якість вхідних даних для моделей машинного навчання, що досить позитивно впливає на точність розпізнавання емоцій. Наприклад, дослідження методів попередньої обробки голосових сигналів показують, що правильний вибір простору попередньої обробки може суттєво підвищити ефективність систем автентифікації та розпізнавання мови [2].

Розпізнані емоції можна використати як неявний зворотній зв'язок для адаптації роботи смарт-систем. До прикладу, в рекомендаційних системах інформація про емоційний стан користувача може бути використана для більш точного підбору контенту, що відповідає його поточному настрою та побажанням. Це, в свою чергу, дозволяє підвищити релевантність та задоволеність користувача від взаємодії з такою системою. Дослідження в цій галузі демонструють, що використання розпізнаних емоцій як неявного фідбеку може значно покращити якість рекомендацій [3].



Рисунок 1 – Загальний процес інтеграції розпізнавання емоцій у рекомендаційну систему

Джерело: [3]

Підвищення точності розпізнавання емоцій в інтелектуальних системах на основі голосу включає в себе впровадження сучасних методів машинного навчання, ефективність попередньої обробки сигналу, а також адаптивність систем на основі емоційного стану користувача. Застосовуючи комплексний підхід до вирішення цих завдань, можна більш інтуїтивно та чутливо підійти до потреб користувача певних смарт-систем, що покращить користувацький досвід та взаємодію.

Висновки: в результаті були проаналізовані три методи підвищення точності розпізнавання емоцій у голосових асистентах смарт-систем, а саме застосування глибоких нейронних мереж для обробки голосових сигналів, використання методів попередньої обробки аудіоданих та інтеграція розпізнаних емоцій у систему адаптації відповідей.

Список використаних джерел

1. Ткаченко, К., & Брусенцев, В. (2022). Використання нейронних мереж під час розпізнавання голосових команд. Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері, 5(1), 130–143. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.1.2022.261297>.
2. Нгалані, Г. Б. К., & Пастушенко, М. С. (2022). Обґрунтування та вибір простору попередньої обробки голосового сигналу в системі автентифікації. Харківський національний університет радіоелектроніки: наукові праці, 1(30), 57–70. <https://doi.org/10.30837/pt.2022.1.04>
3. Кулягін, А. І. (2023). Використання розпізнаної емоції як неявного фідбеку для рекомендаційної системи. Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «ХАІ», 3(73), 115–119. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2023.3.115>.

УДК 004.93

Колачик Н.М.,

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня

ІНТЕГРАЦІЯ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГОЛОСОВИХ АСИСТЕНТАХ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ СМАРТ-СИСТЕМ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню інтеграції емоційного інтелекту в голосових асистентах для персоналізованих смарт-систем. Проаналізовано сучасні підходи до розпізнавання емоцій у мовленні, адаптивні алгоритми навчання нейромереж та їх роль у підвищенні користувацького досвіду. Визначено основні виклики та перспективи розвитку технологій розпізнавання емоцій у голосових асистентах.

Ключові слова: голосові асистенти, емоційний інтелект, розпізнавання емоцій, персоналізація, нейромережі.

Постановка проблеми. У сучасних смарт-системах голосові асистенти виступають ключовими компонентами взаємодії людини та штучного інтелекту. Незважаючи на стрімкий розвиток алгоритмів обробки природної мови та розпізнавання мовлення, більшість комерційних рішень залишаються орієнтованими на виконання формальних команд, ігноруючи емоційний стан користувача. Відсутність інтеграції емоційного інтелекту обмежує здатність систем забезпечувати глибшу персоналізацію сервісу, адаптацію до контексту комунікації та підвищення рівня залучення користувачів.

Розпізнавання емоцій у мовленні є надзвичайно складним завданням через варіативність прояву емоцій у різних культурах, індивідуальні особливості голосу, наявність фонових шумів та спотворень сигналу. Традиційні алгоритми машинного навчання, зокрема методи підтримки векторних машин або прості нейронні мережі, виявили свою обмеженість у здатності ідентифікувати тонкі нюанси емоційного забарвлення мовлення.

Стан дослідження. Дослідження в галузі розпізнавання емоційного стану за мовленням активно розвиваються на перетині обробки природної мови, акустичного аналізу сигналів та інтелектуальних інформаційних систем. Початкові моделі, засновані на аналізі інтонації, ритму та енергії мовлення, продемонстрували обмежену ефективність при реальному використанні. Важливим етапом розвитку стало застосування багатопараметричних штучних нейронних мереж та згорткових мереж для виділення емоційно значущих ознак без необхідності ручного опрацювання параметрів сигналу. Значні результати досягнуті також завдяки поєднанню моделей обробки часових залежностей та глибокого навчання трансформерного типу.

Однак незважаючи на підвищення точності автоматичного розпізнавання емоцій, залишаються актуальними питання адаптації систем до індивідуальних особливостей мовлення користувача, обмеженість

доступних емоційних корпусів та проблема етичного використання даних. Перспективним напрямом є розвиток мультимодальних систем, що об'єднують мовні, візуальні та фізіологічні канали, а також створення моделей, здатних до навчання за обмеженою кількістю даних для підвищення універсальності та точності персоналізованих голосових асистентів.

Виклад основного матеріалу. Створення голосових асистентів із можливістю сприйняття емоцій вимагає інтеграції різнорівневих методів обробки акустичних характеристик мовлення, засобів машинного навчання та технік адаптивної персоналізації. Початкові методи аналізу тональності, висоти та швидкості мовлення стали підґрунтям для створення перших моделей розпізнавання емоцій, але вони мали обмежену точність у складних умовах.

Дослідження вказують на важливість створення моделей розпізнавання емоцій, здатних працювати у режимі реального часу без значного зниження точності. Для цього пропонуються оптимізовані архітектури глибокого навчання, що мінімізують кількість параметрів та зменшують затримку обробки даних. Зокрема, використання методів попередньої обробки мовного сигналу дозволяє істотно підвищити якість виділення емоційних ознак ще до етапу глибинного аналізу [1].

Окрему увагу приділяють дослідженню впливу навколишнього шумового середовища на точність емоційного розпізнавання. Було встановлено, що інтеграція спеціальних фільтрів очищення сигналу перед його обробкою дозволяє знизити вплив перешкод на результати визначення та класифікації емоцій [1]. Таким чином, сучасні підходи комбінують як акустичну обробку, так і стійкі до шуму нейронні моделі, що забезпечує більшу надійність голосових асистентів у різноманітних умовах експлуатації.

З розвитком технік глибокого навчання значно покращилися методи виділення інформативних ознак з акустичного сигналу. CNN (Convolutional Neural Networks) – згорткові нейронні мережі забезпечують виділення спектральних ознак, а рекурентні нейронні мережі забезпечують обробку часових залежностей у мовленні. Крім того, застосування методів нормалізації спектрограм та використання мел-частотних коефіцієнтів сприяло підвищенню стійкості моделей до фонового шуму, що є особливо важливим у реальних умовах експлуатації [2].

Ще одним важливим аспектом розробки систем розпізнавання емоцій є необхідність побудови моделей, здатних обробляти варіативні емоційні стани, які не завжди відповідають базовій класифікації на позитивні, негативні та нейтральні емоції. Багатошарові структури аналізу дозволяють виявляти складні поєднання емоцій, що часто трапляються у реальному мовленні, наприклад, поєднання тривоги та радості, або роздратування і

здивування [2].

Крім того, сучасні дослідження акцентують увагу на необхідності навчання моделей на багатомовних корпусах, оскільки особливості емоційної експресії суттєво відрізняються у різних мовних середовищах. Підвищення мовної гнучкості голосових асистентів сприяє кращій адаптації до глобального ринку та дозволяє покращити сприйняття користувачами з різних культурних контекстів. Комбіновані архітектури, що поєднують згорткові та рекурентні мережі, забезпечують вищу точність розпізнавання емоцій ніж однокомпонентні системи. Надзвичайно перспективним є застосування моделей із самонавчанням, що дає можливість персоналізації голосових асистентів. У цьому контексті особливої уваги набули моделі із навчанням з малих вибірок, які дозволяють адаптувати асистента до нового користувача без необхідності збирання великих обсягів даних [3].

Важливою тенденцією в розвитку систем розпізнавання емоцій є впровадження навчання з частковою анотацією даних, коли моделі навчаються за допомогою неповних або частково маркованих мовних корпусів. Це дозволяє суттєво зменшити витрати на підготовку навчальних вибірок і прискорити процес адаптації голосових асистентів до нових середовищ використання [3].

Варто підкреслити перспективність використання комбінованого аналізу як акустичних, так і семантичних ознак мовлення для підвищення якості розпізнавання емоцій. Застосування таких комплексних підходів сприяє кращому розумінню контексту висловлювань користувача і дозволяє системам давати більш релевантні та емоційно відповідні відповіді.

Застосування мультимодальних систем, що комбінують аналіз мовлення з аналізом візуальних та фізіологічних параметрів також є важливим напрямом. Такі підходи значно підвищують точність визначення емоцій, особливо у ситуаціях, де мовний сигнал є невисказаним чи суперечливим. Крім того, поєднання кількох каналів інформації дозволяє компенсувати втрати даних в одному з каналів і забезпечити більш надійне розпізнавання емоційного стану користувача [2].

Інший аспект пов'язаний із побудовою персоналізованих моделей для розпізнавання емоцій. Стандартизовані емоційні корпуси, такі як RAVDESS (Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song) чи IEMOCAP (Interactive Emotional Dyadic Motion Capture Database), демонструють обмежену ефективність при роботі з реальними користувачами через велику варіативність індивідуальних особливостей мовлення. Тому зараз активно розробляються методи тонкої адаптації моделей, які дозволять налаштовувати їх параметри на основі невеликих індивідуалізованих даних [3].

Не менш важливим є питання етичності застосування технологій емоційного розпізнавання. Використання персональних емоційних даних

потребує дотримання принципів конфіденційності та інформованої згоди користувача. Багато дослідників наголошують на необхідності розробки нормативних актів, що регламентують зберігання, обробку та використання емоційної інформації [1].

У контексті інтеграції емоційного аналізу в смарт-системи також важливим є зниження обчислювальної складності моделей. Актуальними є розробки щодо оптимізації кількості параметрів нейронних мереж для забезпечення швидкої обробки мовних сигналів у реальному часі без втрати точності. Застосування методів компресії моделей, таких як квантування ваг, дозволяє суттєво зменшити вимоги до обчислювальних ресурсів, що є важливим для впровадження у мобільних пристроях [2].

Слід приділити увагу також вивченню культурних особливостей вираження емоцій. Оскільки одна й та сама емоція може проявлятися по-різному в різних культурах. Моделі розпізнавання мають враховувати багатомовні та мультикультурні дані для забезпечення універсальності систем. Це особливо важливо для глобальних голосових асистентів, орієнтованих на широкий ринок користувачів [3].

Висновки. У результаті проведеного дослідження було встановлено, що інтеграція емоційного інтелекту в голосові асистенти смарт-систем є складним, багаторівневим процесом, який вимагає поєднання методів обробки акустичних характеристик мовлення, глибокого навчання та адаптивного налаштування моделей. Сучасні технології, такі як згорткові та рекурентні нейронні мережі, забезпечують високу точність розпізнавання емоцій, однак для реального впровадження у смарт-системи необхідне подальше зниження обчислювальної складності моделей. Особливу увагу слід приділяти мультимодальному підходу, що поєднує мовні, візуальні та фізіологічні дані для більш надійного розпізнавання емоцій.

Важливою проблемою залишається адаптація систем до індивідуальних відмінностей користувачів та культурних особливостей прояву емоцій, що потребує створення універсальних і водночас персоналізованих моделей. Окрему увагу приділяють питанням етичності, зокрема захисту персональних емоційних даних користувачів, що є необхідною умовою для масового впровадження таких технологій. Розвиток методів навчання на основі малих вибірок та часткової анотації дозволяє оптимізувати процес адаптації голосових асистентів до нових середовищ. Таким чином, подальший прогрес у сфері емоційного аналізу мовлення для голосових асистентів напряду залежить від комплексного вирішення технічних, етичних та культурних викликів.

Список використаних джерел

1. Zhu, C. Research on emotion recognition-based smart assistant system: Emotional intelligence and personalized services. (2023) Journal of System and Management Sciences, 13(5), 227-242. <https://doi.org/10.33168/JSMS.2023.0515>
2. Ma, Y., Zhang, Y., Bachinski, M., & Fjeld, M. (2023). Emotion-aware voice assistants: Design, implementation, and preliminary insights. Proceedings of the 2023 International Conference on Artificial Intelligence and Computer Engineering, 527-532. <https://doi.org/10.1145/3629606.3629665>
3. Kumar, S., Haq, M., Jain, A., Jason, C. A., Moparthi, N. R., Mittal, N., & Alzamil, Z. S. (2023). Multilayer neural network based speech emotion recognition for smart assistance. Computers, Materials & Continua, 1523-1540. <https://doi.org/10.32604/cmc.2023.028631>

Лісніченко П.В.,

аспірант ПБНЗ «Європейський університет», м. Київ

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0006-7401-9726>

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДМОВ У ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ КОМПЛЕКСАХ

Сучасні програмно-апаратні комплекси (ПАК) є широко розповсюдженими та активно експлуатуються в промисловості, медицині, транспорті, енергетиці та інших критично важливих галузях. Зі зростанням рівня технологій відбувається закономірне ускладнення цих засобів. Забезпечення надійності потребує більше ресурсів та знань і стає ключовим фактором успішного застосування і, відповідно, сталого зростання у галузі чи на окремому підприємстві. Прогнозування відмов дозволяє суттєво підвищити безперервність роботи та зменшити витрати на обслуговування. Проте традиційні підходи до технічного обслуговування та моніторингу часто виявляються неефективними для своєчасного виявлення потенційних проблем. Штучний інтелект (ШІ) – наука і технологія, здатна відтворити процеси мислення людського мозку і направити їх на створення і обробку різних комп'ютерних програм, а також інтелектуальних машин, здатних повністю замінити і спростити людську роботу [1]. Зокрема, такі напрямки, як машинне навчання та нейронні мережі, відкривають нові можливості для аналізу та прогнозування збоїв на основі великих масивів даних, що накопичуються сенсорами та системами моніторингу.

Застосування методів ШІ до прогнозування відмов базується на побудові предиктивних моделей, які визначають закономірності у поведінці системи напередодні виникнення несправностей. Це дозволяє перейти від реактивного до проактивного підходу в забезпеченні надійності систем, що особливо важливо для критичної інфраструктури, промислових комплексів, телекомунікаційних мереж та інших систем, де простої пов'язані зі значними економічними втратами або загрозами безпеці. Основними

теоретичними концепціями, що лежать в основі таких моделей, є класифікація та регресія, які дозволяють ідентифікувати поточний стан системи (нормальний або передаварійний) та оцінювати залишковий ресурс обладнання. Важливим є також аналіз часових рядів, що використовується для виявлення трендів, циклічних явищ (сезонних змін) та аномалій у роботі компонентів комплексу [4].

Глибоке навчання представляє особливий інтерес завдяки здатності нейронних мереж до моделювання складних нелінійних залежностей та взаємодій між великою кількістю параметрів. Зокрема рекурентні нейронні мережі (RNN) та згорткові нейронні мережі (CNN) дозволяють ефективно аналізувати просторово-часові залежності та забезпечують високу точність прогнозування відмов у складних системах [2, 5].

Використання ансамблевих методів та гібридних підходів може також суттєво знижувати час простоїв і запобігти виникненню критичних збоїв. Так, завдяки здатності поєднувати переваги різних підходів, забезпечується вища точність прогнозування. Поєднання різних моделей особливо ефективні при роботі з гетерогенними даними, коли потрібно аналізувати як структуровані (показники сенсорів), так і неструктуровані дані (журнали подій, звіти про обслуговування). Наприклад, гібридні моделі, що поєднують LSTM-мережі з алгоритмами виявлення аномалій (Isolation Forest, One-Class SVM), показали значні переваги у точності прогнозів порівняно з традиційними статистичними підходами [3].

Незважаючи на значні успіхи, застосування ШІ стикається з певними складнощами. Зокрема, актуальним залишається питання інтерпретованості моделей, оскільки багато моделей глибокого навчання функціонують як «чорні ящики», що утруднює розуміння принципів їх роботи користувачами. Крім того, важливою є проблема збору якісних і репрезентативних даних для тренування моделей, оскільки великі обсяги даних потребують значних ресурсів і часу для підготовки. Генералізація моделей також залишається важливим питанням, адже вони повинні ефективно працювати не лише в умовах, представлених під час навчання, але й у нових, невідомих раніше ситуаціях. Системи моніторингу на базі ШІ можуть також ставати об'єктом кібератак, що вимагає впровадження відповідних заходів захисту. Особливу увагу слід приділяти попередженню атак на дані (data poisoning), які можуть призвести до зниження якості прогнозів або навіть до помилкових рішень системи.

Застосування штучного інтелекту для прогнозування відмов у програмно-апаратних комплексах є перспективним і важливим напрямком, що має потенціал значно підвищити ефективність і надійність систем, які використовуються у критично важливих галузях. Проте вимагає комплексного підходу, що включає не тільки розробку алгоритмів аналізу даних, але й створення відповідної інфраструктури збору та обробки даних,

інтеграцію з існуючими системами автоматизації та підготовку персоналу до роботи з новими технологіями. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на подолання цих викликів, удосконалення моделей та розширення сфер їх практичного використання.

Список використаних джерел

1. Кизим М. О. Перспективи розвитку інформаційно-комунікаційних технологій і штучного інтелекту в економіках країн світу та України : монографія / Кизим М. О., Матюшенко І. Ю., Шостак І. В. – Х. : ВД «Інжек», 2012. – 492 с.
2. Machine Learning to Tackle the Challenges of Transient and Soft Errors in Complex Circuits / T. Lange et al. *2019 IEEE 25th International Symposium on On-Line Testing And Robust System Design (IOLTS)*, Rhodes, Greece, 1–3 July 2019. 2019. URL: <https://doi.org/10.1109/iolts.2019.8854423>
3. Mudgal P., Wouhaybi R. H. Ensemble Method for System Failure Detection Using Large-Scale Telemetry Data. *2024 IEEE International Conference on Industry 4.0, Artificial Intelligence, and Communications Technology (IAICT)*, BALI, Indonesia, 4–6 July 2024. 2024. P. 212–216. URL: <https://doi.org/10.1109/iaict62357.2024.10617798>
4. Tengku Asmawi T. N., Ismail A., Shen J. Cloud failure prediction based on traditional machine learning and deep learning. *Journal of Cloud Computing*. 2022. Vol. 11, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00327-0>
5. Yadav D. K., Kaushik A., Yadav N. Predicting Machine Failure Using Machine Learning and Deep Learning Algorithms. *Sustainable Manufacturing and Service Economics*. 2024. P. 100029. URL: <https://doi.org/10.1016/j.smse.2024.100029>

Рощенко О.М.,

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3562-5428>

СИСТЕМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ АНАЛОГОВИХ СИГНАЛІВ У ЦИФРОВІ В БПЛА: ВПЛИВ ЗАВАД ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ФІЛЬТРАЦІЇ

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) є ключовими елементами сучасних військових, розвідувальних, моніторингових та цивільних технологій. Вони широко застосовуються для збору даних з використанням різноманітних сенсорів, таких як оптичні камери, інфрачервоні детектори, радіолокаційні системи, гіроскопи, мікрофони та інші пристрої. Більшість таких сенсорів генерують аналогові сигнали, які повинні бути перетворені у цифрову форму для подальшої обробки, зберігання або передавання. Перетворення аналогових сигналів у цифрові є критичним етапом, від якого залежить точність отриманих даних, швидкість обробки інформації та надійність зв'язку. При цьому, на процес перетворення впливають численні зовнішні та внутрішні завади, зокрема електромагнітні перешкоди, температурні

флуктуації, вібрації, а також шумові сигнали від інших електронних систем, що можуть істотно погіршити якість цифрової інформації. В таких умовах особливого значення набуває оптимізація систем фільтрації, які повинні ефективно усувати небажані компоненти сигналу без втрати важливої інформації [1, 2].

У сучасних наукових колах активно досліджуються питання цифрової обробки сигналів (DSP) для БПЛА. Значна частина публікацій присвячена впровадженню адаптивних фільтрів, оцінюванню перешкодозахищеності каналів зв'язку, застосуванню методів вейвлет-аналізу, а також синтезу цифрових фільтрів із низьким споживанням ресурсів. Сучасні дослідження також акцентують на важливості використання інтелектуальних систем боротьби з перешкодами, які включають розвідувальні підсистеми та алгоритми придушення джерел завад. Досвід провідних міжнародних агентств (зокрема, NASA, DARPA, ESA) свідчить про необхідність поєднання класичних фільтраційних методів з машинним навчанням і нейромережевими підходами для підвищення точності та адаптивності [3].

Проте недостатньо уваги приділяється питанням компромісів між ступенем фільтрації, складністю системи та збереженням цілісності сигналу, що є особливо актуальним в умовах реального застосування БПЛА у складних середовищах.

Метою роботи є дослідження структури та особливостей процесу перетворення аналогових сигналів у цифрові в системах БПЛА, а також виявлення ключових джерел завад, що впливають на якість оцифрування та аналіз методів оптимізації фільтрації.

Процес перетворення аналогового сигналу в цифровий у БПЛА охоплює декілька ключових етапів. Початково сигнал із сенсора проходить через схему вибірки та утримання, яка дозволяє зафіксувати його амплітуду на час квантування. Це необхідно для забезпечення стабільності та достовірності подальших обчислень. Після цього сигнал надходить на вхід аналого-цифрового перетворювача, де відбувається його квантування та оцифрування з певною частотою дискретизації. Паралельно застосовується фільтрація, зазвичай за допомогою фільтрів низьких частот, які усувають частотні компоненти вище половини частоти дискретизації, запобігаючи ефекту накладення спектрів.

У процесі фільтрації велике значення має боротьба з електромагнітними завадами (перешкодами), які виникають через роботу електродвигунів, передавальних модулів, високочастотних генераторів та інших елементів бортової електроніки. Високоенергетичні імпульси можуть спричинити спотворення даних, що особливо критично для задач навігації, стабілізації та виявлення об'єктів. Для зниження впливу таких завад у сучасних БПЛА використовуються підсистеми активного придушення перешкод, а також спеціальні алгоритми адаптивної фільтрації.

Оптимізація методів фільтрації полягає у підборі таких параметрів, які забезпечують максимальну точність при мінімальних витратах енергії та ресурсів. Наприклад, адаптивні фільтри дозволяють динамічно змінювати свої коефіцієнти в залежності від змін у шумовому середовищі, забезпечуючи кращу обробку сигналів в умовах невизначеності. Особливо корисними є методи онлайн-ідентифікації каналів, які дозволяють у реальному часі оцінювати параметри завад та підлаштовувати структуру фільтра. Разом з цим, необхідно враховувати компроміси між порядком модуляції, інтервалами передачі символів та методами корекції помилок, що безпосередньо впливають на пропускну здатність та надійність зв'язку.

Незважаючи на значні переваги цифрової фільтрації, надмірне придушення сигналу може призвести до втрати важливої інформації, особливо у випадках, коли корисний сигнал має близькі характеристики до шуму. Це створює ризик зниження точності або навіть помилкової інтерпретації даних. Тому ключовим завданням є знаходження балансу між придушенням шумів та збереженням сигналу. В цьому контексті перспективними вважаються гібридні підходи, що поєднують попередню аналогову фільтрацію, ефективне аналого-цифрове перетворення та інтелектуальну цифрову обробку.

Особливу увагу слід приділити розробці інтегрованих архітектур, в яких модулі обробки сигналу, зв'язку та навігації працюють скоординовано та синхронізовано. Синхронізація між різними каналами вибірки, особливо у мультидатчикових системах, таких як комбінації гіроскопів, акселерометрів, камер і мікрофонів, є критично важливою. Наявність єдиного опорного генератора або використання апаратної синхронізації вибірки дозволяє зменшити фазові спотворення та забезпечити узгоджену обробку просторово-часової інформації.

Виходячи з цього, можна стверджувати, що перетворення аналогових сигналів у цифрові в системах БПЛА є складним багаторівневим процесом, який суттєво впливає на точність, швидкість і надійність всієї системи керування та комунікації. Суттєвий вплив на якість цього перетворення мають різноманітні завади, насамперед електромагнітні, а також похибки, пов'язані з неузгодженістю вибірки та фільтрації. Оптимізація процесу фільтрації, адаптація до змінних умов середовища та ефективна синхронізація є визначальними чинниками для забезпечення достовірної роботи БПЛА. Важливо не лише фокусуватись на придушенні шумів, а й забезпечити збереження суттєвих компонентів сигналу, уникаючи надмірної фільтрації.

Подальші дослідження повинні концентруватися на створенні гнучких, адаптивних та ресурсоефективних систем, які поєднують аналогову та цифрову обробку з можливостями штучного інтелекту та навчання в реальному часі. Такий підхід сприятиме створенню більш надійних і стійких

до завад систем БПЛА, здатних функціонувати в найскладніших умовах сучасного поля бою чи середовища спостереження.

Список використаних джерел

1. S. P. Talebi and S. Werner, «Distributed kalman filtering and control through embedded average consensus information fusion,» *IEEE Trans. Automat. Contr.*, vol. 64, no. 10, pp. 4396–4403, 2019.
2. Z. Wang, X. Du, C. Xu and Y. Su, «A novel anti-interference robust federated filter for multisensor navigation system of unmanned aerial vehicles,» *2024 43rd Chinese Control Conference (CCC)*, Kunming, China, 2024, pp. 3255-3261, DOI: 10.23919/CCC63176.2024.10662140.
3. C. Ellis, M. Zhang and V. Marojevic, "Interference Analysis and Mitigation for UAV Communications in Drone Corridors," *2023 26th International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC)*, Tampa, FL, USA, 2023, pp. 1-6, DOI: 10.1109/WPMC59531.2023.10338970.

Савчишин Я.С.,

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ІНТЕГРАЦІЯ БІОМЕТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІЗ ХМАРНИМИ ПЛАТФОРМАМИ ТА ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ У МЕЖАХ ІОТ: МОЖЛИВОСТІ, ВИКЛИКИ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Біометричні системи ідентифікації швидко еволюціонують завдяки розвитку Інтернету речей (ІоТ), хмарних технологій та штучного інтелекту (ШІ). У 2023 році глобальний ринок біометричних систем досяг \$42,9 мільярда і, за прогнозами, зростатиме в середньому на 13,3% щорічно до 2030 року [1]. Значна частина цього зростання пов'язана саме з впровадженням ІоТ-рішень і хмарної обробки даних, що дають змогу забезпечувати масштабованість, доступність і високу швидкість обробки біометричних запитів.

Інтеграція біометричних систем з хмарними платформами дозволяє передавати та обробляти великі об'єми даних у режимі реального часу. Наприклад, системи розпізнавання обличчя у великих аеропортах обробляють сотні тисяч запитів на день через хмарні сервери, що забезпечує зменшення часу перевірки особи з кількох хвилин до кількох секунд. Хмарні сервіси також забезпечують автоматичне оновлення алгоритмів без необхідності заміни фізичних пристроїв, що знижує експлуатаційні витрати підприємств на 20–30% [2].

Штучний інтелект додатково підсилює можливості біометричних систем. Сучасні алгоритми глибинного навчання дозволяють досягати

точності розпізнавання обличчя понад 99,5% навіть в умовах недостатнього освітлення або часткового закриття обличчя [3]. Інші методи, такі як виявлення «живості» (liveness detection), допомагають розрізняти справжні біометричні дані від спроб обману за допомогою фото чи відео, що особливо важливо для фінансових установ і мобільної ідентифікації користувачів.

У поєднанні з IoT технологіями біометричні системи можуть бути інтегровані безпосередньо у розумні пристрої: замки, системи контролю доступу, медичне обладнання. Наприклад, смарт-замки, які використовують розпізнавання обличчя або відбитків пальців, дозволяють віддалено керувати доступом через мобільний додаток, підвищуючи рівень безпеки приватних будинків. Водночас у розумних містах біометричні системи використовуються для ідентифікації громадян при користуванні транспортом, доступі до муніципальних послуг і системах моніторингу безпеки.

Проте широке використання таких систем супроводжується низкою викликів. Біометричні дані, на відміну від паролів, неможливо змінити у разі витоку, тому необхідна максимальна безпека їх зберігання. Для захисту даних активно застосовуються сучасні методи шифрування на стороні клієнта та децентралізовані сховища даних, зокрема із використанням блокчейн-технологій. Також важливо враховувати проблеми приватності: згідно з дослідженням IBM, 78% користувачів вважають зберігання біометричних даних у хмарі ризикованим і вимагають прозорості в обробці своїх персональних даних [4].

На рівні нормативного регулювання все більше країн вводять специфічні закони щодо використання біометрії, такі як GDPR у Європейському Союзі чи Закон про захист особистої біометричної інформації в Іллінойсі, США. Вони вимагають не лише захисту даних, але й отримання чіткої згоди користувачів на їх обробку [5].

Таким чином, інтеграція біометричних технологій із хмарними платформами та штучним інтелектом у межах IoT створює потужні інструменти для безпечної ідентифікації особи в реальному часі. Однак для ефективного і етичного впровадження таких систем необхідно приділяти увагу питанням захисту даних, приватності та законодавчого регулювання.

Список використаних джерел

1. Fortune Business Insights. Biometrics Market Size, Share & Industry Analysis, 2023–2030. – США: Fortune Business Insights, 2023.
2. Gartner. Cloud Cost Optimization: Strategies for Success, 2023. – США: Gartner, 2023.
3. National Institute of Standards and Technology (NIST). Face Recognition Vendor Test (FRVT) Report, 2022. – США: NIST, 2022.
4. IBM Security. Cost of a Data Breach Report, 2023. – США: IBM Corporation, 2023.

5. General Data Protection Regulation (GDPR). Official Journal of the European Union, 2016. – № L119.

Савчишин Я.С.,

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

СМАРТ-СИСТЕМИ БІОМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НА БАЗІ ІОТ: ПЕРЕВАГИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

У наш час, коли інформаційна безпека та контроль доступу є критичною потребою, поєднання біометричних технологій та Інтернету Речей (IoT) сприяє виникненню нових можливостей. Біометрична ідентифікація, яка базується на унікальних фізіологічних або поведінкових характеристиках особи (відбитки пальців, розпізнавання обличчя, райдужки ока, голос тощо), забезпечує високий рівень точності та унеможливорює передачу доступу третім особам [1].

Завдяки інтеграції з IoT, такі системи стають більш мобільними та гнучкими. Смарт-системи біометричної ідентифікації можуть працювати в реальному часі, забезпечуючи миттєвий доступ до збору даних, їх обробки та централізоване управління. Наприклад, у корпоративному середовищі такі системи дозволяють автоматично реєструвати присутність працівників, контролювати доступ до обмежених зон і навіть забезпечувати персоналізований досвід користування обладнанням [2].

Використання хмарних технологій у поєднанні з IoT підсилює переваги таких систем. Хмарні платформи надають можливість об'єднання ресурсів зберігання та обчислювальних ресурсів, забезпечуючи високу надійність та ефективність послуг [3].

У розумних містах смарт-системи біометричної ідентифікації можуть застосовуватися для управління транспортною інфраструктурою, контролю доступу до громадських об'єктів, моніторингу правопорядку тощо. Інтеграція IoT та штучного інтелекту в розумних містах сприяє підвищенню ефективності та безпеки міських систем, забезпечуючи більш точний та швидкий аналіз даних для прийняття рішень.

Проте, впровадження таких систем потребує вирішення питань безпеки зберігання та обробки біометричних даних. Оскільки ці дані є конфіденційними та унікальними для кожної особи, необхідно застосовувати передові методи шифрування, децентралізовані системи зберігання та механізми анонімізації даних [2]. Використання блокчейн-технологій може підвищити рівень довіри до таких систем, забезпечуючи захист від несанкціонованого доступу та підробки інформації.

Список використаних джерел

1. Смарт-системи ідентифікації на базі IoT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/47020>
2. Біометричні технології в сучасних умовах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tst.stu.cn.ua/article/view/175977>
3. Інтеграція хмарних технологій та IoT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://journals.ontu.edu.ua/index.php/atbp/article/view/878>

ІНЖЕНЕРІЯ,
ВИРОБНИЦТВО ТА БУДІВНИЦТВО
ENGINEERING,
MANUFACTURING, AND CONSTRUCTION

Коценко О.А.,

аспірант кафедри теплової та альтернативної енергетики
Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0000-0346-8256>

**ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КОРПУСІВ
В УМОВАХ ПІДВИЩЕНИХ ВИМОГ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ**

У сучасних умовах глобального потепління, зростання вартості енергоносіїв та посилення вимог до екологічної безпеки особливої актуальності набуває питання підвищення енергоефективності будівель, зокрема тих, що використовуються для потреб освіти. Навчальні корпуси, як правило, є будівлями великої площі з тривалим часом експлуатації, складною інженерною інфраструктурою та значною питомою потребою в тепловій енергії. У багатьох випадках системи теплопостачання в таких будівлях є застарілими, не відповідають сучасним стандартам енергозбереження, а їх функціонування супроводжується значними тепловтратами. Зважаючи на високий обсяг споживання енергоресурсів у закладах вищої освіти, постає гостра необхідність у розробці та впровадженні інноваційних підходів до модернізації та оптимізації систем теплопостачання з урахуванням підвищених вимог до енергоефективності та сталого розвитку.

Метою роботи є дослідження можливостей та практичних підходів до оптимізації систем теплопостачання навчальних корпусів із урахуванням сучасних вимог до енергоефективності та екологічності.

Зосередимо увагу на використанні інформаційних технологій для моніторингу споживання теплової енергії, аналізу структури витрат, автоматизації управління опаленням, а також на технічних рішеннях, які

дозволяють досягнути зниження споживання енергії без погіршення мікрокліматичних умов у приміщеннях.

Проблема оптимізації систем теплопостачання розглядається в багатьох наукових дослідженнях, зокрема в працях українських та закордонних фахівців у галузі енергетики, теплотехніки та будівництва [1]. Провідні вчені акцентують увагу на важливості енергоаудиту як вихідної точки для розробки енергозберігаючих заходів, а також на використанні систем автоматизованого управління теплопостачанням на базі сучасних цифрових технологій. Значна кількість досліджень присвячена впровадженню теплових насосів, когенераційних установок, геліосистем та інших альтернативних джерел енергії, що можуть ефективно використані в умовах навчальних закладів [2].

У європейській практиці особлива увага приділяється комплексному підходу, який передбачає поєднання заходів з утеплення будівельних огорожень, балансування тепломереж, впровадження систем моніторингу споживання енергії, а також залучення механізмів енергетичного менеджменту.

Окрему нішу займають сучасні підходи до багатоцільової оптимізації систем HVAC у навчальних корпусах. Таке моделювання дозволяє досягнути одночасного балансу між комфортом користувачів і мінімізацією енерговитрат, причому деякі дослідження показують економію енергії до 30% і підвищення рівня комфорту на понад 25%. Використання динамічних заданих значень, адаптація до кліматичних умов та змін у зайнятості аудиторій дають змогу значно підвищити гнучкість систем опалення та вентиляції [3].

Розробка алгоритмів прогнозного управління розподіленою енергією також дає можливість мінімізувати витрати на енергію та тепловий дискомфорт, зберігаючи масштабованість системи в умовах великих кампусів і гарантувати конфіденційність даних про експлуатацію приміщень. Паралельно з цим, активно впроваджується енергетичне моделювання на основі технологій BIM, що дозволяє проводити детальну оцінку різних сценаріїв енергоспоживання. У деяких випадках енергомоделювання дає змогу зменшити споживання енергії майже на 44%, а методи багатокритеріального аналізу підвищують ефективність вибору оптимальних варіантів модернізації.

Оптимізація систем теплопостачання навчальних корпусів передбачає інтеграцію технічних, економічних та управлінських заходів, що мають на меті зменшення енергоспоживання та підвищення ефективності використання теплової енергії. Вихідною точкою будь-якого процесу оптимізації є проведення комплексного енергоаудиту, який дозволяє виявити джерела тепловтрат, неефективні елементи системи теплопостачання, а також потенціал для зменшення витрат.

Особливої уваги заслуговує впровадження переобладнання існуючих будівель, яке включає модернізацію систем опалення, посилення теплоізоляції, встановлення автоматизованих приладів регулювання та засобів обліку. У результаті таких заходів можливо досягти скорочення енергоспоживання до 60%. Також перспективним напрямом є впровадження стандартів будівництва майже нульової енергії (*nZEB*), які передбачають високий рівень теплосбереження і використання відновлюваних джерел енергії. Такі рішення не лише ефективні в технічному плані, а й підтверджують економічну доцільність довгострокових інвестицій в енергоефективність.

Застосування інтелектуальних систем моніторингу й управління на базі Інтернету речей дозволяє у реальному часі відстежувати параметри тепломережі, температуру в приміщеннях, рівень споживання та ефективність теплообміну. У поєднанні з математичними моделями регулювання та прогнозування на основі алгоритмів машинного навчання такі системи здатні адаптивно керувати процесом теплопостачання відповідно до розкладу занять, реальної присутності студентів, погодних умов і теплового навантаження.

Технічна модернізація включає заміну застарілих трубопроводів і радіаторів на сучасні вискоефективні аналоги з низьким гідравлічним опором, впровадження індивідуальних теплових пунктів з регулюванням в залежності від погоди, встановлення термостатичних клапанів на батареях, а також використання балансувальних вентилів для забезпечення рівномірного розподілу тепла по приміщеннях. Значні результати також дає впровадження систем рекуперації тепла вентиляційного повітря, зокрема в будівлях з великою щільністю студентів.

Покращення теплозахисту огорожувальних конструкцій – стін, дахів, віконних і дверних прорізів – також є важливим елементом оптимізації. Розрахунки останніх років показують, що комплексна термомодернізація в поєднанні з інтелектуальним управлінням може знизити річне споживання теплової енергії на 30–50%. При цьому особливої уваги заслуговує поетапний підхід до реалізації заходів, що дозволяє зменшити фінансове навантаження на заклад і забезпечити поступове досягнення поставлених цілей.

Таким чином, оптимізація систем теплопостачання навчальних корпусів у контексті підвищених вимог до енергоефективності є комплексним завданням, що поєднує технічні, організаційні та цифрові інструменти. Отримані енергетичні та економічні ефекти сприятимуть не лише зниженню витрат на енергоносії, а й покращенню умов навчання, формуванню екологічної культури та посиленню ролі університетів у впровадженні принципів сталого розвитку.

Подальші дослідження доцільно зосередити на створенні цифрових платформ для аналізу ефективності теплоспоживання в режимі реального часу та розробці моделей прогнозування на основі штучного інтелекту, а також на довгостроковому моніторингу результатів для забезпечення стабільного підвищення ефективності функціонування енергетичних систем навчальних закладів.

Список використаних джерел

1. Popescu, L. L., Popescu, R. S. (2024). *Optimizing Energy Efficiency: Dynamic Numerical Simulation for Educational Buildings*. DOI: <https://doi.org/10.1109/eeae60309.2024.10600559>
2. Tsantili, A., Koronaki, I. P., & Polydoros, V. (2023). Maximizing Energy Performance of University Campus Buildings through BIM Software and Multicriteria Optimization Methods. *Energies*, 16(5), 2291. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16052291>
3. Xie, D., Yu, L., Jiang, T., & Zou, Y. (2018). Distributed Energy Optimization for HVAC Systems in University Campus Buildings. *IEEE Access*, 6, 59141–59151. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2872589>

УДК 72.02

Кубриш Н.Р.,

кандидат мистецтвознавства,
доцент кафедри рисунка, живопису та архітектурної графіки
Одеської державної академії будівництва та архітектури

Бабіч В.М.,

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
Одеської державної академії будівництва та архітектури

АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ, ЩО ПЛАВАЮТЬ НА ВОДІ

Анотація. У статті розглядається концепція архітектури будівель, що плавають на воді, як інноваційного рішення для сучасних урбаністичних викликів. Показано, що сучасні міста стикаються з численними проблемами, такими як обмеженість земельних ресурсів, забруднення навколишнього середовища та зміни клімату. Визначається значення нових можливостей технологій плаваючих будівель для розвитку житлового та комерційного простору, адаптуючи архітектуру до водного середовища. Аналізуються технічні, екологічні та соціальні аспекти проектування плаваючих структур, а також їх вплив на навколишнє середовище та міське середовище. Дослідження містить приклади успішних реалізацій у різних країнах, таких як Нідерланди, Японія та Швеція. Розглядаються потенційні напрямки для подальшого розвитку цієї архітектурної тенденції.

Ключові слова: плаваючі будівлі, кліматична міграція, архітектура, сучасні технології, затоплення, адаптація, інноваційні рішення.

Постановка проблеми. Зміни клімату, підвищення рівня моря та урбанізація викликають необхідність пошуку нових рішень для розміщення житлових і комерційних будівель. Традиційна архітектура стикається з обмеженнями в умовах затоплення та нестачі земельних ресурсів. Наприклад, багато прибережних міст ризикують бути затопленими через підвищення рівня океанів. Це викликає потребу в дослідженні плаваючих будівель як альтернативи, здатної адаптуватись до змінюваних умов і забезпечити стійкість. Плаваючі структури можуть не тільки вирішити проблему нестачі земель, але й зменшити ризики, пов'язані з повеннями, забезпечуючи безпечне та комфортне середовище для проживання.

Метою дослідження є аналіз архітектурних рішень плаваючих будівель, оцінка їх ефективності та впливу на довкілля, а також вивчення соціальних аспектів їх впровадження. Дослідження прагне визначити ключові фактори успіху в проектуванні та реалізації плаваючих структур. Зокрема, важливо вивчити, як такі будівлі можуть інтегруватися в існуючу інфраструктуру, які матеріали та технології використовуються для їх будівництва, а також як вони впливають на соціальну структуру та економічний розвиток регіонів.

Стан дослідження. Активне дослідження інтеграції води в архітектуру демонструє зростаючий інтерес як серед архітекторів, так і серед екологів. Вивченню проблематики архітектури плаваючих будівель присвячені публікації Ніканорова С., Кучеренко Л., Шолом В., Ротко С., Антоненко І., Суботіна О., та інш. У статтях Авдєєвої М., Кравчука Г., Казакова Г. розглянуті особливості формування архітектури в залежності від взаємодії об'єкта та води. Проте, існує недостатня кількість досліджень, що охоплюють всі аспекти цієї теми, зокрема економічні моделі, соціальну інтеграцію та стійкість плаваючих будівель. Багато проектів все ще перебувають на стадії експерименту або мають обмежене застосування, що вказує на необхідність глибшого аналізу та розробки стандартів для таких конструкцій.

Виклад основного матеріалу. В останні десятиліття спостерігається дедалі більша частота екологічних катастроф, що змушує людей переглядати свої життєві пріоритети і шукати альтернативні місця для проживання. Притулок у природних умовах стає дедалі актуальнішим вибором для тих, хто прагне до сталого способу життя і гармонії з навколишнім середовищем. Цю тенденцію можна пояснити як бажанням уникнути негативних наслідків урбанізації, так і пошуком більш здорових та екологічно чистих умов життя. Екстремальні кліматичні явища породжують нові архітектурні рішення для створення урбаністичних об'єктів у гармонії з навколишнім середовищем. Однією з таких пропозицій архітекторів є плавуча архітектура, яка виникає у відповідь на те, що, згідно

з дослідженням Колумбійського університету, 10% населення світу живе під загрозою підвищення рівня моря [3].

Плавуча архітектура з'являється як реакція на виклики, пов'язані з кліматичною міграцією – явище, що змушує людей змінювати місце проживання через екстремальні погодні зміни. Зокрема, ця модель будівництва пропонує альтернативу повеням і затопленням, водночас вирішуючи проблему нестачі житла в містах. На сьогоднішній день вже існує значна кількість сучасних архітектурних досліджень, які виконують не лише функціональні завдання щодо запобігання водним катастрофам, але являють собою цікаві, нові витвори архітектурного мистецтва, які прикрашають сучасне місто та надають йому нове природне дихання. Місто перетворюється з бетонних джунглів у свіжий оазис.

На початку ХХІ ст. вода починає розглядатися як важливий елемент дизайну у будівництві. Прикладом цього є тема «Метаморфоза міст на воді», представлена на архітектурному бієнале у Венеції в 2004 р., що стала платформою для демонстрації технологічних інновацій та архітектурних експериментів. Вперше було запропоновано ідеї розширення міського простору через відновлення старих прибережних зон, наприклад, узбережжя поблизу Афін. Розглядалися варіанти облаштування зон для спортивних заходів, пристаней для яхт, а також розвитку берегової лінії в Барселоні. Стало зрозумілим, що вода стає важливим ресурсом для архітекторів та містобудівників, які інтегрують її у свої проекти як новий функціональний простір. Сьогодні ми стоїмо на порозі переосмислення можливості життя людини на воді. Звичайні плавучі будинки також мають тисячолітню традицію і є невід'ємною частиною головних міст у Китаї, Індії, Таїланді, Камбоджі та В'єтнамі. У Європі прижилася традиція плавучих будинків, що встали на постійний якір, особливо вздовж каналів і внутрішніх водних шляхів Франції та Нідерландів. Плавучі будинки дають відчуття захищеності їхнім мешканцям і обіцяють життя, не зворушене неспокійним темпом великого міста [1, с. 49–51].

Сучасний досвід проектування і будівництва архітектурних об'єктів на воді досить різноманітний. У результаті аналізу будівництва різних споруд на воді було розроблено відповідну типологію архітектурних об'єктів. В основу класифікації лягли основні відмінні конструктивні ознаки зведення будинків на воді, біля води і під водою. Критерії формування типів об'єктів на воді з урахуванням конструктивної особливості їхніх основ:

1. Плавучі основи – об'єкт має здатність перебувати на плаву на поверхні або в площині поверхні води без допоміжних засобів, за рахунок своїх власних характеристик.

2. Неплавучі основи – об'єкт має здатність спочивати на воді або над поверхнею води за рахунок власних конструктивних особливостей.

Неплавучі основи включають різні типи рішення фундаментів будинків на воді або над поверхнею води.

Які переваги та недоліки плавучої архітектури, і чи справді вона є ключем до містобудування майбутнього? Ці питання є ключовими в ХХІ столітті. За словами Річарда Куттса, творця будинків-амфібій у 2015 році, «це забезпечило б 440 000 будинків, необхідних для вирішення житлової проблеми в одному лише Лондоні» [5]. До цього житлового рішення можна додати нижчу ціну на землю, зниження витрат і швидкість будівництва за допомогою систем індустріалізації, а також захист від повеней, якби це було на суші, і від землетрусів завдяки властивостям води як сейсмічного амортизатора. Недоліками на даний момент є продовження терміну експлуатації цих об'єктів, що піддаються впливу високої вологості, наскільки це можливо, а також можливість перенаселення морського ландшафту. Амстердам, наприклад, був змушений обмежити кількість плавучих будівель, щоб уникнути перевантаження каналів.

Тим часом природні кліматичні зміни спонукають людей до швидшого вирішення актуальних проблем і розробки технологій для розвитку плавучої архітектури. Адже в цьому випадку йдеться не стільки про естетичний аспект архітектури та містобудування, скільки про забезпечення виживання в умовах, наближених до екстремальних. З сьогоднішніх новин можна зазначити, що рівень моря зростає прискореними темпами. За прогнозами рівень води на узбережжях США підніметься на 25-30 сантиметрів до 2050 року. Генеральний секретар ООН попередив, що в результаті цього цілі громади та країни можуть зникнути в найближчі десятиліття. У небезпеці можуть опинитися близько 900 мільйонів людей, які живуть у низинних прибережних зонах. Багато з цих громад вже зазнали руйнівних повеней. Але замість того, щоб будувати дамби, аби не допустити підтоплення, або піднімати будинки на палях, деякі архітектори проєктують майбутнє, у якому ми живемо з водою і на ній.

Вже існують цілі проєкти – від Лагоса (місто в Нігерії) до Роттердама, – які показують, який вигляд може мати життя на воді. Нова виставка “Водні міста Роттердама” представляє роботу архітектурної практики NLÉ під керівництвом Кунле Адейемі, яка досліджує та тестує плавучу архітектуру по всьому світу. Так, в Макоко — центральному районі Лагоса, — тисячі людей живуть у неофіційних дерев'яних будівлях, побудованих на палях у лагуні. Натхненний цим поселенням, Адейемі побудував школу для його жителів у 2012 році. Розповідаючи про проєкт, архітектор згадав велику повінь, яка вразила Лагос у 2011 році: “Цілі вулиці були вкриті водою, і я зрозумів, що міста будуть затоплені, але жителі Макоко вже адаптувалися. Це було як прозріння”. На основі цього проєкту та поточних досліджень, багато з яких описано в книзі Адейемі “Африканські водні міста”, архітектор розробив плавучу систему Макоко (MFS) – групу надійних дерев'яних

конструкцій, які можна швидко зібрати та розібрати де і коли потрібно. Система є модульною, з більш ефективними сталевими з'єднаннями, вона розроблена відповідно до європейських будівельних норм. У 2021 р. ця концепція стала напівпостійною в Мінделу, портовому місті Кабо-Верде біля узбережжя Західної Африки, у формі плавучого “музичного центру”. Розкинувшись у трьох трикутних дерев'яних і сталевих павільйонах, культурний центр включає в себе приміщення для виступів, бар, їдальню та студію звукозапису, що плавають у морі та з'єднані з берегом доріжкою. Нині ітерація MFS демонструється в Роттердамі — місті в Нідерландах, яке найбільш вразливе до підйому води. 90% міста розташоване нижче рівня моря, і плавуча архітектура не є чимось новим.

В останні роки з'явилося кілька значних проектів, які продемонстрували життєздатність цієї концепції. Наприклад, проект «Floating pavilion» був побудований, щоб додати місця до оригінального човнового причалу, який використовувався для відпочинку на свіжому повітрі та морських розваг, а також щоб забезпечити тінь [4]. Один із проектів під назвою “Нассаухавен” було завершено цього року. Він включає 17 плавучих будинків, створених місцевою фірмою Public Domain Architects (PDA). Проект виграв конкурс, проведений міською владою для розробки пілотного проекту плавучої архітектури, який міг би допомогти забезпечити сталє майбутнє Роттердама. Генеральний директор PDA Пітер Фігдор зазначає, що інтерес до плавучих будівель зростає — за останні кілька років у місті також відкрили плавучий офісний комплекс і плавучу ферму. Архітектор вважає, що поки недостатньо досліджень щодо того, як люди можуть будувати та жити на воді. Робота, представлена в Nieuwe Instituut і в новій книзі архітектора, має на меті почати цю дискусію у світлі підвищення рівня моря. «У найближчому майбутньому людська цивілізація буде більше жити за рахунок води. Навіщо боротися з водою, якщо можна навчитися з нею жити?» – зазначає Пітер Фігдор [2].

Висновки. Плаваюча архітектура, як інноваційне рішення для сучасних урбаністичних викликів, демонструє значний потенціал у контексті змін клімату, зменшення земельних ресурсів та зростаючого населення міст. Плаваючі будівлі пропонують альтернативу, яка може адаптуватися до динамічних умов навколишнього середовища, знижуючи ризики затоплення та повеней. Використання новітніх технологій і матеріалів дозволяє створювати енергоефективні та екологічно чисті будівлі, які мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище. Приклади успішних проектів у Нідерландах, Японії та Швеції свідчать про можливість інтеграції таких структур у вже існуючі міські системи, що відкриває нові горизонти для розвитку архітектури.

Однак, незважаючи на численні переваги, існують також виклики, які потребують уваги. Потрібно розробити чіткі нормативно-правові рамки для

регулювання будівництва плаваючих об'єктів, що включають стандарти безпеки, екологічності та соціальної інтеграції. Соціальні аспекти є критично важливими: необхідно враховувати потреби місцевих жителів, їхнє ставлення до нових форм житла та можливість соціальної інтеграції. Крім того, важливо здійснити подальші дослідження в сфері економічної ефективності плаваючих будівель. У підсумку, плаваюча архітектура має потенціал стати важливим елементом у формуванні стійких міст майбутнього. Успішне впровадження вимагатиме комплексного підходу, що включає технічні інновації, екологічну відповідальність та соціальну справедливість. Лише за умови інтеграції всіх цих аспектів можна буде досягти справжньої стійкості та забезпечити комфортне середовище для життя людей у нових умовах.

Список використаних джерел

1. Экономов, И. С. Современная типология архитектурных объектов на воде. / Экономов И.С. // ACADEMIA. Архитектура и строительство. – 2010. – №4. – С. 47–52.
2. Жити на воді. Як плавуча архітектура може стати відповіддю на глобальне потепління – PRAGMATIKA.MEDIA. *PRAGMATIKA.MEDIA*. URL: <https://pragmatika.media/news/zhyty-na-vodi-iak-plavucha-arkhitektura-mozhe-staty-vidpoviddiu-na-hlobalne-poteplinnia/>
3. Center for International Earth Science Information Network. Rising Seas Threaten Low-Lying Coastal Cities, 10% of World Population. *State of the Planet*. URL: <https://news.climate.columbia.edu/2019/10/25/rising-seas-low-lying-coastal-cities/>
4. How Will Floating Architecture Safeguard Our Future With Its Innovative Concept? - Arch2O.com. *Arch2O.com*. URL: <https://www.arch2o.com/floating-architecture/>
5. Arquitectura flotante: ¿viviremos en casas sobre el agua?. *Connections By Finsa*. URL: <https://www.connectionsbyfinsa.com/arquitectura-flotante>

Татаренко М.В.,
здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
Архітектурно-художнього інституту
Одеської державної академії будівництва та архітектури
науковий керівник: **Кубриш Н.Р.,**
кандидат мистецтвознавства,
доцент кафедри рисунка, живопису та архітектурної графіки
Одеської державної академії будівництва та архітектури

БІОМАТЕРІАЛИ В БУДІВНИЦТВІ: ВИКОРИСТАННЯ ГРИБІВ ТА БАКТЕРІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Анотація. У статті розглядається використання у будівництві біоматеріалів, зокрема грибів і бактерій, як екологічної альтернативи традиційним матеріалам. Описуються перспективи застосування мікологічних структур та біоцементу у створенні міцних, самовідновлюваних і біорозкладних будівельних конструкцій. Аналізуються переваги та виклики впровадження цих технологій у сучасне будівництво.

Ключові слова: біоматеріали, грибні структури, біоцемент, екологічне будівництво, сталий розвиток, мікологічні технології.

Постановка проблеми. Сучасна будівельна індустрія є одним із головних споживачів природних ресурсів і джерелом значних викидів вуглекислого газу. Традиційні матеріали, такі як бетон і сталь, мають великий екологічний слід через високу енергоємність виробництва та складність утилізації. У зв'язку з цим виникає необхідність у розробці та впровадженні альтернативних будівельних матеріалів, які будуть екологічно чистими, біорозкладними, відновлюваними та економічно ефективними. Одним із перспективних рішень є використання грибних матеріалів (міцелію) та бактерій для створення будівельних конструкцій.

Метою дослідження є аналіз можливостей використання грибів та бактерій у будівництві для створення екологічно чистих, самовідновлюваних та енергоефективних матеріалів. Дослідження спрямоване на визначення властивостей грибних та бактеріальних будівельних матеріалів, їхніх переваг перед традиційними, а також перспектив впровадження цих технологій у сучасне будівництво.

Стан дослідження. Дослідження біоматеріалів у будівництві знаходиться на стадії активного розвитку. Останніми роками з'явилося чимало експериментальних проектів, що демонструють можливість використання міцелію як будівельного матеріалу. Наприклад, у США компанія Ecovative Design розробляє міцелійні панелі, які є легкими, міцними та повністю біорозкладними. У Європі ведуться дослідження щодо використання бактерій для виробництва біоцементу, який може

зміцнювати ґрунти та створювати міцні конструкції без потреби у традиційному цементі.

Попри значний прогрес, масове впровадження біоматеріалів у будівництво стикається з низкою викликів, серед яких регуляторні обмеження, недостатня вивченість довготривалих експлуатаційних характеристик та необхідність удосконалення технологій масштабного виробництва. У статті аналізуються сучасні наукові розробки у цій сфері, їхні перспективи та обмеження.

Виклад основного матеріалу. Будівельна галузь є однією з найбільш ресурсомістких у світі, що спричиняє значний вплив на навколишнє середовище. Виробництво цементу та сталі призводить до високих викидів вуглекислого газу, а традиційні будівельні матеріали часто важко піддаються переробці. У зв'язку з глобальним потеплінням та екологічними викликами вчені, інженери та архітектори шукають альтернативи, які дозволять зменшити шкідливий вплив будівництва на екосистему. Одним із перспективних напрямків є використання біоматеріалів, зокрема грибів і бактерій, у створенні будівельних конструкцій.

Міцелій (вегетативна частина грибів) та бактерії можуть формувати міцні, самовідновлювані, екологічні матеріали. Ці технології вже знайшли застосування у різних експериментальних проектах і мають значний потенціал для широкомасштабного використання у будівництві. Грибні матеріали, зокрема вирощені на основі міцелію, можуть слугувати екологічною альтернативою традиційним конструкційним матеріалам. Вони мають високу міцність, легку вагу, гарні теплоізоляційні властивості і є повністю біорозкладними.

1. Технологія вирощування грибних матеріалів

Міцелій розвивається у волокнисту структуру, яка може формувати міцні блоки або панелі. Основний принцип виробництва грибних матеріалів полягає у вирощуванні міцелію на субстратах, таких як тирса, солома чи сільськогосподарські відходи. Після досягнення потрібної форми та структури матеріал висушують для зупинки росту грибниці, що робить його стабільним і міцним.

2. Властивості грибних матеріалів:

- міцність – міцелій може створювати матеріали, порівнянні за міцністю з деревиною або навіть деякими видами пластмас;
- легкість – грибні матеріали значно легші за бетон або цеглу, що зменшує навантаження на фундамент будівлі;
- теплоізоляція – міцелій має чудові теплоізоляційні властивості, що робить його привабливим для екологічного будівництва;
- біорозкладність – матеріал повністю розкладається в природних умовах без шкідливих викидів.

3. Застосування грибних матеріалів.

Грибні матеріали можуть використовуватися для створення:

- модульних панелей для стін та перегородок;
- ізоляційних матеріалів для житлових та комерційних будівель;
- тимчасових конструкцій (наприклад, екологічних виставкових стендів, меблів, декоративних елементів).

Один із найвідоміших прикладів використання грибних матеріалів – павільйон МусоТрее, створений у 2017 році в Швейцарії. Цей проект продемонстрував, що міцелій може формувати міцні самонесучі конструкції.



Рис. 1. Павільйон МусоТрее, Швейцарія.

Ще одним перспективним напрямком є використання бактерій для створення біоцементу, самовідновлюваного бетону та стабілізації ґрунтів.

1. Біоцемент: альтернативна в'язуча речовина.

Біоцемент отримують за допомогою бактерій (наприклад, *Sporosarcina pasteurii*), які осаджують карбонат кальцію, зміцнюючи структуру матеріалу. Біоцемент може використовуватися для зміцнення фундаментів, стабілізації дорожнього покриття та створення екологічних будівельних матеріалів.

2. Самовідновлюваний бетон.

Одна з найбільш революційних технологій у будівництві – самовідновлюваний бетон, який використовує бактерії для загоєння тріщин. При контакті з водою бактерії активуються та починають виробляти карбонат кальцію, що заповнює тріщини та запобігає подальшому руйнуванню бетону.

Переваги самовідновлюваного бетону:

- збільшення терміну служби конструкцій
- зменшення витрат на ремонт
- зменшення використання цементу, що скорочує викиди CO_2

Нідерландський вчений Хенк Йонкерс створив перші зразки такого бетону, який вже тестується для інфраструктурних об'єктів.



Рис. 2. Біобетон Хенка Йонкерса.

Висновки. Використання грибів і бактерій у будівництві є інноваційним напрямком, що може суттєво змінити галузь у найближчі десятиліття. Біоматеріали мають великий потенціал завдяки своїй екологічності, біорозкладності та енергозбереженню. Проте їх широке впровадження потребує подальших досліджень, розробки стандартів і масштабування виробництва.

З урахуванням глобальних екологічних викликів та необхідності зменшення впливу будівельної галузі на природу, розвиток біоматеріалів може стати важливим кроком до сталого будівництва майбутнього.

Список використаних джерел

1. Галузі сучасної біотехнології : підручник для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / Дігтяр С. В., Єлізаров М. О., Мазницька О. В., Никифорова О. О., Новохатько О. В., Пасенко А. В., Сакун О. А. Загальна редакція професора Никифорова В. В. Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2021 – 126 с.
2. Матеріали XXIV Української конференції з органічної хімії. (Полтава, 19–23 вересня 2016 р.) – Полтава: Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка, 2016. – 325 с. URL: <https://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/handle/123456789/2754>
3. Създаден е биобетон, чиито пукнатини могат да “зарастват” (видео). OFFNews. 19.05.2015. URL: <https://nauka.offnews.bg/tehnologii/sazdaden-e-biobeton-chiito->

- puknatini-mogat-da-zarastvat-video-11111.html.
4. Creating Tree-shaped Structure Building From Mycelium. Mycl. URL: <https://mycl.bio/collaboration/mycotree-mycelium-structure/>
 5. MycoTree. Parametric Tools for Architects & Designers. 01.01.2025. URL: <https://parametrichouse.com/mycotree/>.
 6. Haneef, M., Ceseracciu, L., Canale, C., Bayer, I. S., Heredia-Guerrero, J. A., Athanassiou, (2017). A. Advanced materials from fungal mycelium: Fabrication and tuning of physical properties // Scientific Reports,. URL: <https://www.nature.com/articles/srep41292>

ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я ТА СОЦІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ HEALTHCARE AND SOCIAL SECURITY

Kamińska A.¹, Karpiuk P.²,

Supervisor: PhD *Iwan M.²,*

¹ Student Scientific Association at the Chair and Department of Toxicology,
Medical University of Lublin, Jaczewskiego 8b Street, 20-090 Lublin, Poland

²Chair and Department of Toxicology, Faculty of Pharmacy,
Medical University of Lublin, 8 Chodźki Street, 20–093 Lublin, Poland

DISRUPTING BONE BALANCE: HOW BREAST CANCER CELLS AFFECT OSTEOBLAST FUNCTION

Abstract. Breast cancer is the most commonly diagnosed malignant tumor in women and remains a significant cause of cancer-related mortality worldwide [1]. Also this cancer often metastasizes to bones- immediately making patient prognosis worst. The aim of this study was to evaluate the influence of conditioned medium from the human breast cancer cell line MCF-7 on the human osteoblast cell line hFOB 1.19. In vitro co-culture model was used to mimic the bone microenvironment that makes possibility to analyze the interactions between breast cancer cells and osteoblasts. Gene expression analysis by qPCR was used to selected genes involved in bone remodeling and metastasis (BMP-1, RANKL, OPG, COL-1, IL-6, TGF- β 1, MMP-2).

The results showed that the presence of MCF-7 cells affected gene expression in osteoblasts—specifically, increased expression of pro-osteoclastogenic genes and reduce expression of osteoblast differentiation markers including BMP-1, COL-1, and TGF- β 1. These discoveries suggest a potential disruption of bone homeostasis, favoring bone resorption over formation and contributing. The reason of that is the development of a pro-metastatic niche.

Keywords: breast cancer, osteoblasts, bone metastases, cellular interactions.

Breast cancer originates from mammary gland cells and can spread locally within the breast tissue or metastasize to distant organs [1]. The exact cause of breast cancer is not fully understood, but numerous studies have identified key risk factors, including lifestyle choices (lack of physical activity, obesity, high-fat diet, and alcohol consumption), biological sex (predominantly affecting women), and age (risk increases significantly after the age of 50) also genetic predisposition plays a role; approximately 4% of Polish breast cancer patients and 10% of

ovarian cancer patients carry BRCA1 mutations [1]. The risk of developing breast cancer increases with the number of first-degree relatives affected by the disease.

Breast cancer frequently metastasizes to lymph nodes and vital organs, including bones, lungs, liver, and brain [1]. Understanding the mechanisms of metastasis is essential for improving patient outcomes and developing targeted therapeutic strategies [2]. This study aimed to investigate the effects of breast cancer cells on bone homeostasis, specifically their interactions with osteoblasts.

Bone Homeostasis and Osteoblast Function.

Bone homeostasis is maintained through the coordinated activity of bone-forming osteoblasts and bone-resorbing osteoclasts, regulated by hormones such as calcitonin and parathyroid hormone (PTH) [3]. Osteoblasts are responsible for bone matrix production and mineralization, ensuring skeletal integrity, however, breast cancer cells can disrupt this balance by altering osteoblast function and promoting osteolytic lesions. The loss of bone mass in cancer patients can result from hormonal imbalances, chemotherapy-induced toxicity, and radiation therapy, all of which contribute to an increased risk of skeletal complications [4].

Certain cancers, including breast cancer, exhibit a strong tendency to metastasize to the bone marrow, although the exact mechanisms remain unclear [1]. Bone marrow cells may facilitate metastasis by releasing adhesion molecules that enable cancer cells to attach and infiltrate bone tissue [5–6]. This study explored the molecular interactions between breast cancer cells (MCF-7) and osteoblasts (hFOB 1.19) using a co-culture model.

Methodology and Key Findings.

To assess the impact of breast cancer cells on osteoblasts, a co-culture system was established using MCF-7 breast cancer cells and hFOB 1.19 osteoblasts. Gene expression analysis was performed using quantitative PCR (qPCR) to evaluate markers related to bone remodeling, including **BMP-1, RANKL, OPG, COL-1, IL-6, TGFβ-1, and MMP-2.**

Results indicated that the presence of MCF-7 cells significantly altered osteoblast gene expression. Specifically, **RANKL expression increased**, while **BMP-1 and COL-1 levels decreased**, suggesting a shift toward an osteolytic phenotype. Elevated RANKL expression promotes osteoclast differentiation and bone resorption, a key process in cancer-related bone destruction. Additionally, **IL-6 levels fluctuated**, showing a temporary increase followed by a decline, potentially indicating an inflammatory response.

Conclusion and Clinical Implications.

The change in the RANKL/OPG ratio promoted bone resorption and osteoclastogenesis. This is due to the interaction of MCF-7 breast cancer cells with the expression of osteoclast differentiation factor (RANKL) and its decoy receptor – osteoprotegerin (OPG).

The cancer cells were characterized by high survival and proliferation through the correlation between osteoblasts and MCF-7 breast cancer cells. This led to increased expression of genes such as MMP-2 and IL-6. MMP-2 is involved in the release of growth factors from the bone matrix, thus supporting the above-mentioned changes.

The weakening of bone formation and bone remodeling processes is evidenced by the decreasing expression of BMP-1, COL-1 and TGF- β 1 genes with subsequent passages.

These findings highlight the ability of breast cancer cells to modulate osteoblast activity, disrupting bone homeostasis and facilitating metastatic progression. Understanding these molecular interactions could contribute to the development of novel therapeutic approaches aimed at mitigating bone metastases in breast cancer patients. Future research should focus on identifying specific signaling pathways involved in these interactions to design targeted treatments that preserve bone integrity and improve patient outcomes.

References

1. Europejski Dzień Walki z Rakiem Piersi." *Gov.pl*, 15 Oct. 2023, <https://www.gov.pl/web/wsse-krakow/europejski-dzien-walki-z-rakiem-piersi>. Accessed 21 Mar. 2025.
2. Chappard D, Bouvard B, Basle MF, [et al.]. Bone metastasis: histological changes and pathophysiological mechanisms in osteolytic or osteosclerotic localizations. A review. *Morphologie*. 2011, 95, 65–75.
3. Li, Changwei et al. "The osteoprotective role of USP26 in coordinating bone formation and resorption." *Cell death and differentiation* vol. 29,6 (2022): 1123-1136. doi:10.1038/s41418-021-00904-x
4. Ottanelli, Silva. "Prevention and treatment of bone fragility in cancer patient." *Clinical cases in mineral and bone metabolism: the official journal of the Italian Society of Osteoporosis, Mineral Metabolism, and Skeletal Diseases* vol. 12,2 (2015): 116-29. doi:10.11138/ccmbm/2015.12.2.116
5. Jezierska A., Matysiak W., Motyl T. "ALCAM/CD166 protects breast cancer cells against apoptosis and autophagy". *Med. Sci. Monit.* 2006, 12(8): BR263-273. 60.
6. Jezierska A., Olszewski W.P., Pietruszkiewicz J. et al. „Activated Leukocyte Cell Adhesion Molecule (ALCAM) is associated with suppression of breast cancer cells invasion". *Med. Sci. Monit.* 2006, 12(7): BR245-256.

Степанюк В.Б.,
здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»,
ПЗВО «Київський міжнародний університет», м. Київ, Україна

ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ФЛОРИ КАРПАТ

Вступ. Лікарські рослини флори Карпат мають багату історію дослідження, значний сировинний потенціал та широкі перспективи використання в фармацевтичній і медичній практиці. Використання лікарських рослин має глибокі історичні корені, починаючи з традиційної народної медицини гуцулів і бойків. Згодом наукові дослідження дозволили визначити біологічно активні речовини, що містяться в рослинах Карпат, і сприяти їх застосуванню у фармації.

Актуальність теми. Карпати стали і залишаються важливим центром біорізноманіття, який славиться своєю унікальною флорою. Завдяки сприятливим природним умовам — різноманітному клімату, особливим ґрунтам і величезній кількості сонячного світла — Карпати стали домівкою для рідкісних і цінних видів рослин. Кожна з цих рослин володіє своїми особливими властивостями, що робить їх важливими для розробки потенційно нових та важливих ліків і натуральних засобів лікування. З огляду на це, науковці продовжують досліджувати можливості застосування ЛРС у медицині, розробляючи нові форми препаратів із покращеними характеристиками засвоюваності, стабільності та ефективності. Особливо перспективним напрямом є вивчення рослин Карпатського регіону, які володіють унікальним хімічним складом та фармакологічними властивостями. Це відкриває нові горизонти для створення ефективних та екологічно безпечних лікарських засобів, що відповідають сучасним вимогам фармації та медицини. Водночас зростає попит на фітопрепарати та лікарські засоби рослинного походження, що робить актуальним вивчення лікарських рослин Карпат.

Мета дослідження. Провести аналіз лікарських рослин Карпат, визначити їхні фармакологічні властивості, оцінити сировинні ресурси та перспективи використання у медицині та фармацевтиці.

Матеріали та методи. Дослідження ґрунтується на аналізі літературних джерел, ботанічних описів, хімічного складу рослин та їх фармакологічної дії. Використано методи порівняльного аналізу та систематизації інформації.

Результати досліджень. У Карпатах налічується понад 680 видів лікарських рослин, з яких 89 занесені до Червоної книги України [1]. Важливими є арніка гірська (*Arnica montana*) [2], що застосовується для

лікування запальних процесів і травм, беладона звичайна (*Atropa belladonna*) [3], що містить тропанові алкалоїди та використовується у фармакології для розслаблення гладкої мускулатури, бузина чорна (*Sambucus nigra*) [4], яка має протівірусні та імуностимулюючі властивості, а також грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*) [5], які застосовуються для зупинки кровотеч та лікування серцево-судинних захворювань.

Лікарські рослини Карпат мають широкий спектр дії. Наприклад, звіробій звичайний (*Hypericum perforatum*) [6] проявляє антидепресантну та антимікробну активність, конвалія травнева (*Convallaria majalis*) [7] містить серцеві глікозиди та використовується при серцевій недостатності, бузина чорна відома своєю ефективністю при застудних захворюваннях, а чебрець звичайний (*Thymus serpyllum*) [8] має відхаркувальні, протизапальні та спазмолітичні властивості.

Чистотіл великий (*Chelidonium majus* L.) має потенціал для швидкого та безпечного лікування легких симптомів COVID-19, при цьому повне або майже повне клінічне покращення настає протягом 1–9 днів [9]. На основі цих рослин виготовляють настоянки, екстракти та комплексні фітопрепарати.

Сучасні технології створення фітопрепаратів на основі лікарської рослинної сировини (ЛРС) спрямовані на максимальне збереження біологічно активних речовин, підвищення їхньої біодоступності та забезпечення стабільності препаратів. Вони базуються на новітніх методах екстрагування, очищення, стандартизації та модифікації рослинної сировини, що дозволяє отримувати ефективні, безпечні та довготривалі у використанні препарати.

Завдяки сучасним технологіям створення фітопрепаратів на основі ЛРС значно розширюються можливості їх застосування у фармацевтиці, медицині та косметології. Використання інноваційних методів дозволяє отримувати високоякісні препарати з прогнозованим терапевтичним ефектом, що робить їх конкурентоспроможними на світовому ринку. Технологічні аспекти виробництва фітопрепаратів визначаються групою та видом лікарської форми. Важливим етапом є підбір фармацевтичних чинників з урахуванням їхнього впливу на біологічну активність діючих речовин. Розробка складу та технології лікарських засобів базується на вивченні фізико-хімічних властивостей рослинної сировини, починаючи з аналізу хімічного складу та закінчуючи апробацією технології в промислових умовах.

Таким чином, лікарські рослини Карпат мають великий потенціал для розвитку фармацевтичної галузі, і їхнє використання в лікувальних цілях буде продовжувати розвиватися в майбутньому завдяки науковим досягненням та інноваційним технологіям. Вивчення антивірусних та імунomodуючих властивостей рослин, таких як чебрець, звіробій,

чортополох, має великий потенціал для розробки нових засобів підтримки імунної системи та лікування вірусних інфекцій.

Висновки. Лікарські рослини Карпат становлять цінне джерело біологічно активних сполук із широким терапевтичним потенціалом. Їх раціональне використання та впровадження сучасних технологій обробки сприяють створенню високоефективних фітопрепаратів. Подальші дослідження зосереджені на вивченні протівірусної активності рослин, зокрема їхнього потенціалу в лікуванні COVID-19, а також на розробці нових фармакологічних стратегій для боротьби з інфекційними та хронічними захворюваннями.

Список використаних джерел

1. Шеляг-Сосонко, Ю.Р. (ред.). Червона книга України. Рослинний світ. Київ: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1996.
2. Kriplani, P., Guarve, K., Baghael, U. S. *Arnica montana* L. – a plant of healing: review. *J. Pharm. Pharmacol.* 2017, 69(8), 925-945. doi: 10.1111/jphp.12724.
3. Marín-Sáez, J., Romero-González, R., Frenich, G., Egea-González, F. Screening of drugs and homeopathic products from *Atropa belladonna* seed extracts: Tropane alkaloids determination and untargeted analysis. *Drug Test Anal.* 2018, 10(10), 1579-1589. doi: 10.1002/dta.2416.
4. Mahboubi, M. *Sambucus nigra* (black elder) as alternative treatment for cold and flu. *Adv. Tradit. Med.* 2020, 21, 405-414. doi: 10.1007/s13596-020-00469-z.
5. Riaz, I., Bibi, Y., Ahmad, N., Nisa, S., Qayyum, A. Evaluation of nutritional, phytochemical, antioxidant and cytotoxic potential of *Capsella bursa-pastoris*, a wild vegetable from potohar region of Pakistan. *Kuwait J. Sci.* 2021. doi: 10.48129/kjs.v48i3.9562.
6. Galeotti, N. *Hypericum perforatum* (St John's wort) beyond depression: A therapeutic perspective for pain conditions. *J. Ethnopharmacol.* 2017, 200, 136-146. doi: 10.1016/j.jep.2017.02.016.
7. Demir, N., Daşdemir, S., Kaplan, A., Demir, Y. Determination of some bioactivities of *Convallaria majalis* L. (Lily of the Valley), isolation pharmaceutical active ingredient and investigation its industrial useage. *Middle East J. Sci.* 2022. doi: 10.51477/mejs.1196088.
8. Kryvtsova, M., Hrytsyna, M., Salamon, I., Chemotypes of Species of the Genus *Thymus* L. in Carpathians Region of Ukraine—Their Essential Oil Qualitative and Quantitative Characteristics and Antimicrobial Activity. *Horticulturae* 2022, 8, 1218. doi: 10.3390/horticulturae8121218
9. Gardin, N., Braga, A. Greater celandine (*Chelidonium majus* L.) for COVID-19: A twenty-case series. *Phytother. Res.* 2021, 35, 3792-3798. doi: 10.1002/ptr.7085.
10. Кременська, Л. В., Злагода, В. С. Маркетинговий аналіз лікарських засобів на основі діючої речовини Звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.). doi: 10.31393/reports-vnmedical-2022-26(4)-04.

Церковна М.С.,
здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
Військово-юридичного інституту
Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого
співавтори: **Кравченко А.І.,**
заступник начальника кафедри загальновійськових дисциплін
Військово-юридичного інституту
Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого
Артюшенко О.В.,
начальник відділення забезпечення якості освітньої діяльності
Військово-юридичного інституту
Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Анотація. Зараз наша країна переживає складні часи, тому дуже важливо мати професійно підготовлених військовослужбовців. Які готові виконувати свої обов'язків, тому є необхідність зростанню вимог до фізичної підготовки військовослужбовців у сучасних умовах. Дана стаття присвячена дослідженню важливості фізичної підготовки у формуванні професійних компетенцій військовослужбовців. Фізична підготовка є невід'ємною складовою професійної підготовки. Вона забезпечує не лише фізичну готовність до виконання завдань, але й формує цілий комплекс психологічних якостей, таких як дисципліна, воля, стійкість до стресів та впевненість у собі, у своїх діях. Всі ці фактори необхідні для успішної військової служби. Метою даної статті є аналіз та взаємозв'язок між рівнем фізичної підготовленості військовослужбовців та їхньою здатністю ефективно виконувати поставлені завдання. Виконання військових завдань часто пов'язане з фізичними навантаженнями, що вимагають від військовослужбовців високого рівня фізичної підготовки, та її вплив на різні аспекти військової діяльності та актуальні тенденції в цій галузі. Дослідження ролі фізичної підготовки у формуванні професійних компетенцій військовослужбовців є актуальним і важливим для забезпечення обороноздатності держави.

Ключові слова: фізична підготовка, фізичні вправи, професійні компетентності, військовослужбовці.

Постановка проблеми. Фізична підготовка в Збройних Силах України є однією з важливих ланок системи фізичного виховання в Україні. Разом з тим вона входить складовою частиною в систему бойової підготовки військ, являючись одним з її предметів, складовою і невід'ємною частиною навчання і виховання військовослужбовців. Значна увага приділяється фізичній підготовці, її удосконаленому змісту з урахуванням сучасних умов ведення військових дій, підвищеному рівню фізичних якостей та появою нових видів обладнання та озброєння, що вимагає отримання навичок та ефективного виконання бойових завдань, налагодження дій всіх

підрозділів. Фізична підготовка завжди була нерозривною частиною військової справи. Сучасні війни з розвитком та використанням новітніх технологій, високою динамічністю, а також необхідністю виконання завдань у складних географічних та кліматичних умовах. Це вимагає від військовослужбовців не лише професійних навичок і знань, а й високого рівня фізичної підготовки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Завжди актуальним було питання підготовки військовослужбовців до виконання бойових завдань. Вимоги до підготовки військових постійно зростають. Нинішня збройна агресія проти України лише підсилила цю потребу. Сучасні збройні конфлікти висувають нові виклики, що потребують відповідної підготовки особового складу.

Останні дослідження підкреслюють важливість фізичної підготовки у формуванні професійних компетенцій військовослужбовців. Наприклад, у статті Андрія Проценка, Євгена Карабанова та Іллі Белікова розглядаються шляхи вдосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки військовослужбовців Збройних сил України (ЗСУ). Автори роблять акцент на необхідності змін у процесі фізичної підготовки, враховуючи умови сучасної професійної діяльності [3].

Р. Сич та С. Жембровський обґрунтували напрями підвищення ефективності підготовки до професійної діяльності військовослужбовців засобами спеціальної фізичної підготовки. Автори наголосили на необхідності використання засобів фізичної підготовки для підвищення ефективності підготовки майбутніх військовослужбовців за певними напрямками, а саме: розвиток витривалості, швидкості та сили [2].

Р. Любчич, О. Хацюк визначили, що формування військово-прикладних навичок, необхідних для виконання завдань покладених на військовослужбовців, відбувається в системі професійної підготовки, яка включає в себе вивчення правоохоронцями різних предметів бойової підготовки, основу яких складають: вогнева підготовка, тактична підготовка та фізична підготовка (спеціальної спрямованості) [6].

Виклад основного матеріалу. У сучасних умовах становлення суверенності та незалежності України сучасні дослідження все більше підтверджують важливість фізичної підготовки для ефективної діяльності військовослужбовців. Головною метою якою є, забезпечити фізичну готовність військового до професійної діяльності, а саме спрямувати фізичну підготовку вирішити загальні та спеціальні завдання. До спеціальних завдань фізичної підготовки можна віднести: вдосконалення та розвиток професійно важливих і спеціальних фізичних якостей. Оволодіння військово-прикладними руховими навичками в подоланні штучних та природних перешкод, рукопашному бою, військово-прикладному плаванні, марш-кидках, метанні гранат. Виховання морально-вольових і

психологічних якостей, згуртування військових підрозділів. До загальних завдань можна віднести: адаптацію військовослужбовців до умов військової служби; постійне вдосконалення спритності, сили, швидкості та витривалості; покращення фізичного розвитку, зміцнення здоров'я, підвищення працездатності та професійного довголіття.

До основних фізичних якостей військовослужбовців належать:

- сила визначається, здатністю військовослужбовця переборювати зовнішній опір чи протидіяти йому за рахунок м'язових зусиль;

- швидкість визначається, здатністю військовослужбовців здійснювати рухомі дії за мінімальний час;

- спритність визначається здатністю військовослужбовців виконувати рухи координовано і точно, своєчасно і раціонально справлятися з новими завданнями, що раптово виникають;

- витривалість (загальна і швидкісна) визначається здатністю організму протистояти стомленості в процесі військово-професійної діяльності [1].

Особливістю формування компетентностей військового фахівця є те, що вони набуваються поступово, формуються на різних етапах підготовки військових фахівців. До основних компетентностей можна віднести:

- здатність планувати, організовувати та вести основні види бою (бойових дій), приймати оптимальні рішення на основі аналізу отриманої інформації, чітко визначати бойові завдання підпорядкованим, приданим підрозділам (вогневим засобам), орієнтуватися в складних умовах бойової обстановки, організовувати роботу з управління підрозділом з урахуванням міжнародних стандартів та євроатлантичних процедур роботи штабів;

- здатність організовувати та безпосередньо проводити бойову підготовку особового складу, контролювати її хід, проводити злагодження підпорядкованих підрозділів;

- здатність виконувати професійну діяльність в умовах тривалих різнопланових фізичних навантажень і психічних напружень, організувати процес підготовки військовослужбовців для забезпечення їх фізичної готовності до виконання навчально-бойових завдань за призначенням та виконання завдань з тактичної медицини, відповідно до існуючих стандартів.

До військово-спеціальні компетентності за спеціалізацією:

- здатність формувати процес фізичної підготовки в умовах повсякденної службової діяльності військовослужбовців;

- здатність на основі аналізу фізичної підготовки інших держав застосовувати новітні технології фізичного вдосконалення військовослужбовців;

- здатність організовувати та проводити навчально-тренувальні заняття та змагання з військово-прикладних видів спорту;

- здатність організовувати та проводити основні форми фізичної підготовки, підтримувати високу фізичну підготовленість особового складу [8].

Для розвитку компетентностей військовослужбовців дуже важлива комплексна фізична підготовка. Тому дуже важлива система заходів щодо фізичного вдосконалення військовослужбовців, орієнтований на розвиток загальних і спеціальних фізичних якостей, формування військово-прикладних навичок, виховання психологічних і морально-вольових якостей. Фізична підготовка є однією з основною частинною загальною системи навчання та виховання особового складу Збройних Сил України [7].

На сучасному етапі розвитку суспільства спеціалістами відзначається зростання ролі і впливу фізичної підготовки на боєздатність військовослужбовців і бойову готовність військ. Цілий ряд аргументів та фактів.

Розвиток основних фізичних і спеціальних якостей у військовослужбовців спрямовано на їх вдосконалення, зміцнення здоров'я та поліпшення антропометричних показників. Основними методами фізичного розвитку та вдосконалення військовослужбовців є такі:

- рівномірний (розподілення навантаження однакової величини та інтенсивності упродовж всього часу виконання вправ);

- повторний (виконання вправ у декількох підходах (серіях) через інтервали відпочинку, тривалість яких визначається повним відновленням функцій (за частотою серцевих скорочень));

- змінний (зміна навантаження упродовж часу виконання вправ);

- інтервальний (виконання вправ у декількох підходах (серіях) за визначеною тривалістю відпочинку між підходами (серіями) або виконання декількох підходів (серій) за визначений для кожного підходу (серії) час до неповного відновлення функцій (за частотою серцевих скорочень));

- контрольний (виконання вправ з великою чи максимальною інтенсивністю з метою перевірки досягнутого рівня розвитку фізичних якостей (навичок або вмінь));

- змагальний (виконання вправ з настановою на перемогу або досягнення високого результату в умовах дотримання певних правил) [4].

Загальновідомо, що систематичні заняття вправами фізичного навантаження призводить до покращення стану здоров'я, що сприяє підвищенню працездатності та загальної витривалості людини. Окрім цього, при вдосконаленні функціональних систем організму за допомогою фізичних вправ в ньому стаються інші зміни, що здатні підвищувати якість виконання професійних операцій, навчальних завдань. Покращення

функціонального стану організму, удосконалення його рухових та вегетативних функцій під впливом м'язової діяльності визначаються поняттям тренуваності. При правильній організації тренувального процесу підвищується як загальна тренуваність організму – рівень його фізичної підготовленості та функціональних можливостей, так й спеціальна – характерна для визначених фахівців. Ще одним із головних факторів, які впливають на організм в цілому є, оздоровчі сили природи – сонце, вода і повітря. При використанні в практиці фізичної підготовки в поєднанні з фізичними вправами та систематичне застосування, позитивно впливає на зміцнення здоров'я та загартовує організм, підвищує працездатність військовослужбовців. Крім загартовування, оздоровчі сили природи підсилюють вплив фізичних вправ на організм. Тому всі заняття на відкритому повітрі значно збільшують ефект фізичних вправ [5].

Регулярні фізичні навантаження не лише підтримують фізичну форму, але й сприяють покращенню психічного здоров'я. Вплив фізичних вправ на психічне здоров'я військового:

- зменшення стресу і тривоги:** регулярні тренування допомагають військовослужбовцям краще справлятися з психологічними навантаженнями, які є невід'ємною частиною їхньої служби;

- поліпшення сну:** фізична активність сприяє більш глибокому і тривалому сну, що є важливим для відновлення сил після напруженого дня.

- підвищення самооцінки:** досягнення поставлених цілей під час тренувань підвищує самооцінку і впевненість у своїх силах;

- зменшення симптомів депресії:** регулярні фізичні навантаження допомагають боротися з депресією, підвищуючи рівень серотоніну – нейромедіатора, який регулює настрій;

- поліпшення когнітивних функцій:** фізичні вправи стимулюють кровообіг у мозку, що покращує пам'ять, концентрацію уваги і здатність до навчання;

- збільшення соціальної активності:** групові заняття спортом сприяють розвитку соціальних навичок і почуттю приналежності до команди [1].

Дуже важливо дотримуватися режиму бойової підготовки і гігієнічних заходів, які забезпечуються в армії твердим військовим розпорядком. Разом з тим кожен військовослужбовець повинен постійно виконувати вимоги особистої гігієни.

Впливовий фактор фізичної підготовленості на польову, повітряну, морську виучку характерний для всіх військових спеціальностей. Наявність достатнього арсеналу рухових навичок, здатність швидко і ефективно переключатися з одних прийомів діяльності на інші - важливі умови надійності оператора автоматизованої системи. Високий рівень фізичної тренуваності дозволяє суттєво підвищувати здатність воїнів до швидкої

оцінки обстановки, до прийняття рішень в складній обстановці. Як показують дослідження час на оцінку обстановки і прийняття рішення фізично добре підготовленими бійцями скорочується на 24%, а кількість допущених помилок зменшується майже вдвоє [7].

Висновки і перспективи подальших досліджень.

В цей не легкий час для нашої країни дослідження ролі фізичної підготовки у формуванні професійних компетенцій військовослужбовців, має важливе значення для забезпечення підвищення боєздатності Збройних Сил України. Тому дуже важливо мати гарну фізичну підготовку у формуванні професійні компетенції. Фізично підготовлений військовослужбовець здатний довше перебувати в бойових умовах, зберігаючи високий рівень працездатності, ефективніше виконувати поставлені завдання та протистояти фізичним і психологічним навантаженням. Для ефективного формування компонентів професійно-прикладної фізичної підготовки необхідно систематично використовувати всі види особистісних форм навчання та виховання. Подальші досліджень та перспективи можуть стати рекомендації, щодо покращення у сфері фізичної підготовки військовослужбовців. Дослідження можуть зосереджуватися на розробці нових методик тренувань, оцінці їх ефективності та впливу на професійні компетенції, а також розробки рекомендацій щодо оптимізації системи фізичної підготовки з урахуванням сучасних викликів.

Список використаних джерел

1. Витривалість військовослужбовців та методика її розвитку : навч.- метод. посіб. / [автори-укладачі : Н. Б. Вербин, Н. Л. Височіна, С. Ф. Костів та ін.]. – К. : НУОУ ім. Івана Черняхівського, 2020. – 120 с.
2. Жембровський С. М. Спеціальна фізична підготовка майбутніх офіцерів-прикордонників як складова формування їх готовності до професійної діяльності [Електронний ресурс] / С. М. Жембровський, Р. В. Сич. // *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : Педагогіка*. – 2019. – Вип. 3. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadped_2019_3_6
3. Карабанов Е. Шляхи вдосконалення професійно-прикладної фізичної підготовки військовослужбовців / Е. Карабанов, А. Проценко, І. Беліков // *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія : Педагогіка*. – 2019. – № 2. – С. 112–117. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdu_2019_2_19.
4. Про затвердження Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України : Наказ М-ва оборони України від 05.08.2021 № 225 : станом на 27 трав. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1289-21#Text>
5. Свистун В.І. Компоненти та показники стресостійкості військовослужбовців. *Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки і спорту у Збройних Силах України, правоохоронних органах, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України*: матеріали III

Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 21–22 листопада 2019 р.) Національний університет оборони України імені Івана Черняховського. Київ : НУОУ, 2019. С. 236–237.

6. Хацаюк О.В. Удосконалення військово-професійних навичок військовослужбовців Національної гвардії України в процесі спеціальної фізичної підготовки / О.В. Хацаюк, Р.С. Любич, В.П. Оленченко // Новий Колегіум. – 2019. – № 1. – С. 63–68. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NovKol_2019_1_15.
7. Фізичне виховання військових юристів з урахуванням досвіду АТО: навч. метод. посіб. / С.М. Мельник, К.А. Радченко, А.І. Куртов та ін. – Х. : ХУПС, 2018.
8. Професійний стандарт офіцера тактичного рівня Збройних Сил України. 2020. URL: <https://nuou.org.ua/assets/documents/profesiinyi-standart-017-2020.pdf>

ЗМІСТ

Розділ 1 ОСВІТА EDUCATION

<i>Вакарчук М.Б., Пасько А.М.,</i> ВИКЛАДАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ У СЕРЕДНІЙ ТА ВИЩІЙ ШКОЛІ	3
<i>Коваленко К.М.,</i> СФЕРИ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО-ЕМОЦІЙНИХ НАВИЧОК ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	5
<i>Поляков М.В.,</i> МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ	9
<i>Романов І.І., Лемешев Р.О.,</i> РОЛЬ МОТИВАЦІЇ У ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ: ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ОСВІТНІ ВИКЛИКИ.....	13

Розділ 2 КУЛЬТУРА, МИСТЕЦТВО ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ CULTURE, ART, AND HUMANITIES

<i>Бількевич О.О.,</i> НАЯВНІ МОВНІ КОНСТРУКЦІЇ В КОПІНГ-СТРАТЕГІЯХ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ В УКРАЇНІ	15
<i>Савчук Н.М.,</i> ЛІНГВІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАГОЛОВКІВ У СУЧАСНИХ ОНЛАЙН-ЗМІ	25
<i>Січкарь С.А., Денисюк І.А.,</i> СТИЛІСТИЧНІ ПРИЙОМИ В УКРАЇНСЬКІЙ РЕКЛАМНІЙ КОМУНІКАЦІЇ.....	28

Розділ 3
СОЦІАЛЬНІ НАУКИ, ЖУРНАЛІСТИКА,
ІНФОРМАЦІЯ ТА МІЖНАРОДНІ ВІДНОСИНИ
SOCIAL SCIENCES, JOURNALISM, INFORMATION,
AND INTERNATIONAL RELATIONS

<i>Новицький В.В.,</i> РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ І СТАЛИЙ РОЗВИТОК.....	32
<i>Носань О.О., Вербина Ю.В.,</i> ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З ОЗНАКАМИ ДЕЗАДАПТАЦІЇ	35
<i>Хомич С.В., Бреус С.В.,</i> ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ	38
<i>Шумейко З.Г.,</i> ОСНОВНІ МОДЕЛІ ВЗАЄМОВІДНОСИН УРЯДУ ТА ПАРЛАМЕНТСЬКОЇ ОПОЗИЦІЇ В УКРАЇНІ	41

Розділ 4
БІЗНЕС, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ПРАВО
BUSINESS, ADMINISTRATION AND LAW

<i>Романюк Г.О.,</i> СПЛІТ-РЕФОРМА ЯК ЕТАП ЗМІЦНЕННЯ ІНСТИТУЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО БАНКУ УКРАЇНИ	45
<i>Шаров Р.С.,</i> КІБЕРБЕЗПЕКА ТА МІЖНАРОДНЕ ПРАВО: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕГУЛЮВАННЯ В ЦИФРОВУ ЕПОХУ.....	47

Розділ 5
ПРИРОДНИЧІ НАУКИ, МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА
NATURAL SCIENCES, MATHEMATICS, AND STATISTICS

<i>Denysov Y.I., Denysova M.V.,</i> UTILIZATION OF CHONDROITIN SULFATE AS A HEAVY METAL CHELATOR IN SOIL: A HYPOTHESIS AND ITS RATIONALE	51
<i>Долженко Ю.В., Кучменко О.Б.,</i> КРАНІОМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРІЙ ЧЕРЕПІВ ЗІ СХІДНОЇ ЄВРОПИ НОВОГО ЧАСУ: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	54

Павлін В.Є., Ткаченко Т.О., Романовська А.Ф., ЗАСТОСУВАННЯ РЯДІВ ТЕЙЛОРА ДЛЯ АПРОКСИМАЦІЇ ФУНКЦІЙ У ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ	69
---	----

Розділ 6

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

INFORMATION TECHNOLOGY

Вирста В.М., МЕТОДИ ОЦІНКИ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ І КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ НА БАЗІ ІОТ ДЛЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ	71
Козловський А.І., Липак Г.І., АНАЛІЗ РИЗИКІВ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ “РОЗУМНОГО МІСТА”	74
Колачик Н.М., АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ У ГОЛОСОВИХ АСИСТЕНТАХ СМАРТ-СИСТЕМ	76
Колачик Н.М., ІНТЕГРАЦІЯ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГОЛОСОВИХ АСИСТЕНТАХ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ СМАРТ-СИСТЕМ	78
Лісніченко П.В., ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДМОВ У ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ КОМПЛЕКСАХ	82
Рощенко О.М., СИСТЕМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ АНАЛОГОВИХ СИГНАЛІВ У ЦИФРОВІ В БПЛА: ВПЛИВ ЗАВАД ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ФІЛЬТРАЦІЇ	84
Савчишин Я.С., ІНТЕГРАЦІЯ БІОМЕТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІЗ ХМАРНИМИ ПЛАТФОРМАМИ ТА ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ У МЕЖАХ ІОТ: МОЖЛИВОСТІ, ВИКЛИКИ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ.....	87
Савчишин Я.С., СМАРТ-СИСТЕМИ БІОМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НА БАЗІ ІОТ: ПЕРЕВАГИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	89

Розділ 7
ІНЖЕНЕРІЯ, ВИРОБНИЦТВО ТА БУДІВНИЦТВО
ENGINEERING, MANUFACTURING, AND CONSTRUCTION

<i>Коценко О.А.,</i> ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КОРПУСІВ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНИХ ВИМОГ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	91
<i>Кубриш Н.Р., Бабіч В.М.,</i> АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ, ЩО ПЛАВАЮТЬ НА ВОДІ.....	94
<i>Татаренко М.В., Кубриш Н.Р.,</i> БІОМАТЕРІАЛИ В БУДІВНИЦТВІ: ВИКОРИСТАННЯ ГРИБІВ ТА БАКТЕРІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	100

Розділ 8
ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я ТА СОЦІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
HEALTHCARE AND SOCIAL SECURITY

<i>Kamińska A., Karpiuk P., Iwan M.,</i> DISRUPTING BONE BALANCE: HOW BREAST CANCER CELLS AFFECT OSTEOBLAST FUNCTION	105
<i>Степанюк В.Б.,</i> ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ФЛОРИ КАРПАТ.....	108
<i>Церковна М.С., Кравченко А.І., Артюшенко О.В.,</i> РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ	111

Підписано до друку з оригінал-макета 25.05.2025.
Формат 60x84/16. Папір офсетний білий. 2-е вид., випр. і доп.
Гарнітура «Charter». Друк цифровий. Ум. друк. арк. 7,09.
Зам. № 134. Тираж 50 прим. Ціна договірна.
Виходить українською та англійською мовою.

Видавництво «АА Тандем»
Адреса: 69006, м. Запоріжжя, вул. В. Лобановського, 27, кв. 69
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції – Серія ДК №2899.

Віддруковано з готового оригінал-макета у друкарні ФОП Москвін А.А.

Інститут інноваційної освіти. Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України
e-mail: novaosvita@gmail.com; сайт: www.novaosvita.com

**Видання здійснене за експертної підтримки
Науково-навчального центру прикладної інформатики НАН України
03680, Київ-187, просп. Академіка Глушкова, 40**