

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Науково-навчальний центр прикладної інформатики

ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ

**ЕВОЛЮЦІЯ
ОСВІТНІХ ТА НАУКОВИХ СТРАТЕГІЙ
У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ТА СХІДНІЙ ЄВРОПІ:
ТРАДИЦІЇ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА**

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції та
Міжнародного літнього наукового симпозіуму

*26–27 червня та 30–31 липня 2025 р.
м. Київ, м. Одеса*



Київ – Одеса – Запоріжжя
Інститут інноваційної освіти
2025

УДК 005:37(4)(063) (Укр)
ББК 74.58я431
Е23

**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 978-966-488-329-7

**Е23 Еволюція освітніх та наукових стратегій у Центральній та Східній Європі :
традиції, інновації, практика : зб. доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 26–27
червня та м. Одеса 30–31 липня 2025 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти»;
Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – 2-е вид., випр.
і доп. – Київ–Одеса–Запоріжжя : АА Тандем, 2025. – 104 с.**

У збірнику подано матеріали учасників Міжнародної науково-практичної конференції
«Традиції та нові наукові стратегії у Центральній та Східній Європі» та Міжнародного літнього
наукового симпозиуму «Інноватика в сучасній освіті та науці: теорія, методологія, практика», які
відбулися 26–27 червня та 30–31 липня 2025 року.

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.

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

Підписано до друку 31.07.2025. Формат 60х84/16. Папір офсетний білий.
Гарнітура «Charter». Друк цифровий. Ум. друк. арк. 5,58.
Зам. № 143. Тираж 50 прим. Ціна договірна.

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

Андріяненко Вікторія Олексіївна

учитель української мови та літератури

КЗ «Навчально-виховний комплекс «Школа гуманітарної праці»

Херсонської обласної ради

Баденко Віра Миколаївна

учитель української мови та літератури

КЗ «Навчально-виховний комплекс «Школа гуманітарної праці»

Херсонської обласної ради, Заслужений вчитель України

КЛАСНИЙ КЕРІВНИК ЯК МЕДІАТОР У СИСТЕМІ «ВЧИТЕЛЬ – УЧЕНЬ – БАТЬКИ» (ЗА ДОСВІДОМ РОБОТИ В «ШКОЛІ ГУМАНІТАРНОЇ ПРАЦІ»)

Сьогодні роль класного керівника суттєво трансформувалась і виходить далеко за межі традиційної функції організатора навчального процесу. Класний керівник виступає фасилітатором міжособистісних стосунків у шкільному колективі, відповідальним за створення й підтримання здорового психологічного клімату. Його завдання – формувати атмосферу, в якій панують довіра, взаємоповага, відкритість до діалогу та взаємна підтримка. Завдяки цій діяльності школа перестає бути лише простором для передачі знань, а стає безпечним і комфортним середовищем для всебічного розвитку особистості кожного учня [1].

Проте роль класного керівника як медіатора пов'язана з низкою суттєвих викликів. Серед них – високий рівень емоційного навантаження, необхідність балансувати інтереси різних сторін, а також постійна потреба в розвитку власних комунікативних та медіаційних компетенцій. Класний керівник повинен бути готовим до складних, а часом і напружених комунікаційних ситуацій, які можуть виникати у взаємодії з учнями, їхніми батьками або колегами-педагогами.

Це можуть бути конфлікти через оцінювання, поведінку учнів, непорозуміння щодо виховних методів чи різні очікування від навчального процесу. У подібних випадках вкрай важливо володіти навичками емоційної саморегуляції, вмінням активно слухати, формулювати чіткі й доброзичливі

повідомлення, уникати ескалації конфліктів та зберігати професійну нейтральність.

Такі виклики потребують не лише педагогічної майстерності, а й високого рівня міжособистісної компетентності, емпатії, стресостійкості та гнучкості у прийнятті рішень. Особливо складними є ситуації, коли конфлікт триває довго або має особистісний характер. У таких випадках класний керівник має виступити медіатором, здатним знайти точки дотику між сторонами та створити безпечний простір для конструктивного діалогу.

Водночас, саме ці виклики відкривають нові перспективи для професійного зростання педагога. Робота з конфліктами, розбудова партнерських стосунків і фасилітація складних розмов сприяють розвитку медіаційної компетентності, поглибленню розуміння психологічних процесів у колективі, вдосконаленню навичок лідерства та саморефлексії. Це дає змогу класному керівникові не лише ефективніше виконувати свої функції, а й впливати на формування позитивного, згуртованого і безпечного освітнього середовища, де кожен учасник процесу почувається почутим, зрозумілим і цінним [2].

Таким чином, складність і напруженість окремих ситуацій не є лише труднощами, а навпаки – можливістю для педагогічного самовдосконалення та поглиблення взаєморозуміння між усіма учасниками навчально-виховного процесу.

Перспективи розвитку функції класного керівника як медіатора пов'язані з впровадженням сучасних методик фасилітації, тренінгів із розвитку емоційного інтелекту, а також активною підтримкою педагогів на рівні шкіл і системи освіти. Освітні заклади, які визнають важливість цієї ролі, отримують змогу формувати більш згуртовані, довірливі й ефективні колективи. З часом це сприяє зниженню рівня конфліктності, покращенню психологічного клімату та, як наслідок, підвищенню якості навчання й виховання [3, с. 45–50]. У цьому контексті роль класного керівника значно розширюється.

У комунальному закладі «Навчально-виховний комплекс «Школа гуманітарної праці» Херсонської обласної ради класний керівник ніколи не був лише організатором позакласної роботи або контролером дисципліни. Натомість він, наче своєрідний «місток», поєднує три основні ланки шкільної спільноти – учнів, батьків і вчителів. Його завдання – не просто координувати різні аспекти освітнього процесу, а й активно сприяти встановленню конструктивного діалогу, формуванню атмосфери довіри та взаєморозуміння.

У сучасних реаліях класний керівник виступає медіатором – нейтральною стороною, яка допомагає ефективно розв'язувати конфліктні ситуації, що неминуче виникають у складній системі взаємодії. Саме він організовує простір для спокійної, відкритої і чесної комунікації, де кожен

учасник має змогу висловити свої думки, побоювання чи пропозиції. Такий підхід дозволяє уникнути ескалації конфліктів, зменшує напругу і допомагає знайти компромісні рішення, що враховують інтереси всіх сторін, а найголовніше – відповідають потребам дитини [4, с. 112–117].

Класний керівник у ролі медіатора також підтримує учнів у подоланні їхніх особистих труднощів, допомагає батькам зрозуміти сучасні освітні виклики і вчителям – ефективно співпрацювати з родинами. Це складна, але надзвичайно важлива функція, що вимагає від педагога високого рівня емпатії, комунікативної майстерності, а також готовності постійно вдосконалювати свої навички у сфері психології та конфліктології.

Класний керівник сьогодні – це людина, яка тримає тонку рівновагу між інтересами всіх учасників освітнього процесу. Він підтримує кожного учня, надихає на навчання і розвиток, а також виступає мостом, який поєднує учнів, їхніх батьків і педагогів. Саме через класного керівника відбувається ефективна передача інформації, узгодження позицій і розв'язання конфліктів, що виникають у класному колективі [5, с. 20–27].

Бути медіатором означає володіти низкою важливих навичок. Перш за все, це вміння слухати і чути – не просто слова, а й емоції, потреби та очікування кожної сторони. Активне слухання, уточнення, перефразування допомагають створити атмосферу, в якій кожен почувається почутим і важливим. Вміння задавати відкриті питання сприяє пошуку спільних рішень, а не пошуку винних.

У моїй практиці класного керівництва в «Школі гуманітарної праці» часто траплялися ситуації, коли між батьками й учителями виникали непорозуміння через оцінювання або поведінку учня. У таких випадках важливо було не дати емоціям захопити розмову, а допомогти сторонам висловити свої думки спокійно і конструктивно. Часто достатньо було організувати спільну розмову, де кожен міг почути іншого і разом дійти компромісу.

Головним орієнтиром у процесі медіації завжди виступають інтереси дитини як центральної фігури освітнього процесу. Визнання та усвідомлення цієї істини всіма учасниками діалогу – вчителями, батьками та самими учнями – створює фундамент для конструктивної взаємодії та ефективного розв'язання конфліктних ситуацій. Коли кожна сторона має чітке розуміння того, що їх спільна мета полягає у підтримці особистісного, соціального та академічного розвитку дитини, гострота конфлікту значною мірою пом'якшується.

Це усвідомлення дозволяє змістити акцент із протистояння на пошук взаємоприйнятних рішень, що враховують потреби і можливості всіх учасників освітнього процесу. Відкритий і доброзичливий діалог сприяє формуванню атмосфери довіри та взаємоповаги, яка є необхідною умовою

для того, щоб учень почувався впевнено, захищено і мотивовано до навчання.

У центрі такого підходу – прагнення створити комфортне середовище, де дитина має можливість розкривати свої здібності, долати труднощі та розвиватися без страху перед нерозумінням або несправедливістю. Таким чином, орієнтація на інтереси дитини не лише сприяє гармонізації відносин у системі «вчитель – учень – батьки», а й закладає основу для формування здорового психологічного клімату, що є ключовим чинником успішної освіти та виховання [6, с. 63–68].

Однак роль медіатора вимагає від класного керівника не лише високої педагогічної майстерності, а й значної емоційної стійкості та внутрішньої гнучкості. В умовах конфліктних ситуацій педагог повинен володіти здатністю ефективно керувати власними емоціями, усвідомлювати їхній вплив на комунікацію та оперативно регулювати рівень тривожності як своєї, так і учасників діалогу. Цей аспект є надзвичайно важливим для підтримання нейтральності, об'єктивності та конструктивного настрою під час медіації.

Для успішного виконання функцій медіатора класному керівнику необхідно постійно розвивати свій емоційний інтелект – здатність розпізнавати власні та чужі емоції, розуміти їхню природу і вплив на поведінку, а також ефективно управляти ними у взаємодії з учнями, батьками та колегами. Розвиток навичок фасилітації, зокрема організації й модерації діалогів, допомагає створити безпечний і відкритий простір для обговорення складних питань, забезпечує прозорість процесу прийняття рішень і сприяє формуванню довіри серед усіх учасників освітнього процесу.

Таким чином, постійне самовдосконалення у сфері емоційного інтелекту і фасилітаційних технік є невід'ємною складовою професійного росту класного керівника як медіатора. Це дозволяє йому не лише ефективно виконувати роль посередника у системі «вчитель – учень – батьки», а й створювати сприятливий психологічний клімат, що сприяє гармонійному розвитку учнів та зміцненню партнерських відносин у школі.

Сьогодні роль класного керівника суттєво трансформувалась і виходить далеко за межі традиційної функції організатора навчального процесу.

Класний керівник виступає фасилітатором міжособистісних стосунків у шкільному колективі, відповідальним за створення й підтримання здорового психологічного клімату. Його завдання – формувати атмосферу, в якій панують довіра, взаємоповага, відкритість до діалогу та взаємна підтримка. Завдяки цій діяльності школа перестає бути лише простором для передачі знань, а стає безпечним і комфортним середовищем для всебічного розвитку особистості кожного учня.

Класний керівник, як медіатор, допомагає налагоджувати ефективну комунікацію між усіма учасниками освітнього процесу – учнями, батьками та педагогічним колективом. Він виступає посередником у вирішенні конфліктів, сприяє формуванню партнерських відносин і забезпечує умови для конструктивного співробітництва. Завдяки його зусиллям знижується рівень напруги у колективі, з'являється можливість для відкритого обговорення проблем і пошуку компромісних рішень.

Отже, функція класного керівника як медіатора є не лише актуальною, а й стратегічно важливою для розвитку сучасної української школи. У комунальному закладі «Навчально-виховний комплекс «Школа гуманітарної праці» Херсонської обласної ради, орієнтованому на принципи партнерства, співпраці та взаємопідтримки, створено умови для успішної реалізації потенціалу кожного учня та колективу в цілому. Розвиток медіаційних компетентностей класних керівників має стати пріоритетом загальнодержавної освітньої політики, що сприятиме формуванню сприятливого психологічного середовища й підвищенню якості освіти в Україні.

Список використаних джерел

1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. Поточна редакція: від 01.06.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 12.06.2025).
2. Нова українська школа : Концептуальні засади реформування середньої школи // Міністерство освіти і науки України : офіційний сайт. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 12.06.2025).
3. Ковальчук І. Медіація як інноваційна технологія розв'язання конфліктів в освітньому середовищі // Педагогічний дискурс. 2020. №28. С. 45–50.
4. Мельничук Л. Роль класного керівника у формуванні партнерських взаємин між учасниками освітнього процесу // Управління школою. 2021. №2. С. 112–117.
5. Сухомлинська О. В. Етичні основи педагогічної взаємодії вчителя і учня // Педагогіка і психологія. 2019. №3. С. 20–27.
6. Якимчук Л. Емоційний інтелект педагога як чинник ефективної комунікації // Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2022. №4. С. 63–68.

Безкровна Альона Сергіївна

вихователь КЗ «Навчально-виховний комплекс
«Школа гуманітарної праці» Херсонської обласної ради

ЦИФРОВЕ МАЙБУТНЄ ОСВІТИ: ЯК СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ТРАНСФОРМУЮТЬ НАВЧАННЯ ТА ТВОРЧІСТЬ У ШКОЛІ ГУМАНІТАРНОЇ ПРАЦІ

Анотація. У статті досліджено, як соціальні мережі трансформують навчальну діяльність та розвиток творчих здібностей учнів у дистанційних умовах функціонування Школи гуманітарної праці (ШГП). Використовуючи методи контент-аналізу та кейс-аналізу, виявлено основні формати цифрової взаємодії, які сприяють підвищенню мотивації, розвитку креативності та цифрової грамотності школярів. На основі досвіду ШГП сформульовано рекомендації щодо інтеграції соціальних мереж у шкільну освіту як інструменту нової педагогіки цифрової епохи.

Ключові слова: соціальні мережі, освіта, дистанційне навчання, креативність, ШГП, цифрова педагогіка.

Постановка проблеми. У XXI столітті цифровізація стрімко змінює всі аспекти життя людини, зокрема освітню сферу. Сучасні школярі належать до покоління, що зростає у цифровому середовищі, де соціальні мережі є звичним і постійно доступним інструментом комунікації, самовираження та отримання інформації.

У цьому контексті змінюються не лише технічні засоби навчання, а й самі підходи до організації освітнього процесу, його зміст і форми взаємодії між учнями, вчителями та батьками.

Соціальні мережі (Instagram, TikTok, YouTube тощо) поступово перетворюються з платформ розваг на засіб неформального навчання, розвитку критичного мислення, креативності, медіаграмотності та цифрових компетентностей. Вони стають важливим компонентом освітнього простору, здатним доповнювати й розширювати можливості традиційної шкільної освіти.

Особливої актуальності це питання набуває в умовах дистанційного або змішаного навчання, яке значно активізувалося після пандемії COVID-19 і триває в умовах воєнного часу, коли багато українських шкіл працюють онлайн. У таких умовах виникає потреба у гнучких, інтерактивних формах навчання, які б не лише передавали знання, а й стимулювали самостійну пізнавальну діяльність, соціалізацію та творчу самореалізацію учнів.

Школа гуманітарної праці (ШГП), що вже кілька років працює в умовах дистанційної освіти, активно впроваджує соціальні мережі як інструмент для організації освітнього процесу, творчих проєктів і взаємодії з учнями. Проте попри зростаючу роль цифрових платформ, в українській

педагогічній науці ще недостатньо комплексно досліджено, як саме соціальні мережі впливають на навчальну активність, креативний розвиток та мотивацію школярів у межах шкільної освіти.

Таким чином, постає проблема: яким чином інтеграція соціальних медіа у навчальний процес може сприяти підвищенню якості освіти, розвитку ключових компетентностей учнів та формуванню нової цифрової педагогіки? Відповідь на це питання є актуальною як для освітньої практики, так і для подальших наукових досліджень у галузі педагогіки, психології та цифрової комунікації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Упродовж останніх років науковий інтерес до впливу соціальних медіа на освіту значно зріс. Дослідники розглядають соціальні мережі як потужний інструмент цифрової педагогіки, що сприяє розвитку креативності, медіаграмотності та міжособистісної взаємодії учнів.

Так, у дослідженні А. К. Aharony (2020) обґрунтовано, що соціальні мережі, зокрема Instagram та TikTok, є ефективними платформами для створення середовища неформального навчання, яке підтримує візуальну комунікацію, гейміфікацію та емоційну залученість студентів. Автор підкреслює значення персоналізованого підходу та активної участі здобувачів освіти у створенні навчального контенту [1].

У статті G. Greenhow та B. Galvin (2021) зазначено, що соціальні платформи сприяють формуванню нової моделі навчання, де учень є активним творцем знань, а не пасивним споживачем. Дослідження охоплює приклади освітніх практик у США та Великобританії й демонструє, як соціальні мережі можуть підтримувати інклюзію та колективне навчання [2].

У контексті пандемії COVID-19 актуальними стали результати дослідження J. Manca (2022), який виявив, що TikTok має потенціал як освітня платформа, особливо серед підліткової аудиторії. Автор вказує, що короткі відео з елементами гумору, музики та інтерактиву підвищують запам'ятовуваність навчального матеріалу [3].

З українських джерел слід відзначити дослідження Атаманчук Л. В. (2021), у якому розглянуто соціальні мережі як чинник освітньої взаємодії в цифровому середовищі. Авторка аналізує їхній потенціал як засобу інтерактивного навчання, що сприяє активізації пізнавальної діяльності та підвищенню мотивації учнів. У роботі також акцентовано увагу на необхідності формування цифрової культури в умовах трансформації традиційної освіти [5, с. 35–42].

Важливою складовою дослідження стало вивчення практичного досвіду Школи гуманітарної праці (ШГП), зокрема міжнародної інтернет-телерадіокомпанії “1000 друзів” – масштабного шкільного медіапроєкту, що поєднує телебачення, радіо, інтерв'ю, огляди подій і творчі репортажі учнів.

Цей кейс демонструє, як формат шкільних медіа може не лише формувати цифрові компетентності, а й сприяти активному залученню учнів, розвитку медіаграмотності та самовираження [6].

Окремої уваги заслуговує метааналіз М. Roblyer та Т. Hughes (2024), який систематизує понад 50 емпіричних досліджень, присвячених впливу соціальних медіа на навчальні результати учнів у середній школі. Висновки авторів підтверджують, що застосування цифрових платформ підвищує мотивацію, розвиває критичне мислення та сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу [4].

Таким чином, сучасні дослідження останніх років демонструють високий потенціал соціальних мереж як інтегрованого компонента сучасного освітнього середовища, особливо в умовах дистанційного та змішаного навчання. Проте більшість досліджень фокусуються на формальній освіті або вищій школі, залишаючи поза увагою досвід авторських шкіл, таких як ШГП, що функціонують у специфічних умовах онлайн-реальності.

Формулювання мети та завдань. Метою статті є аналіз ролі соціальних мереж як інструменту трансформації навчання й розвитку творчості в умовах дистанційного функціонування Школи гуманітарної праці. Завдання дослідження включають:

- з'ясування основних напрямів використання соціальних медіа в навчальній діяльності ШГП;
- оцінку ефективності таких підходів з точки зору учнів та педагогів;
- формулювання рекомендацій для подальшого впровадження цифрових стратегій у навчальний процес.

Методи дослідження. У дослідженні використано комплекс методів, які дозволили проаналізувати специфіку використання соціальних мереж у навчальній та творчій діяльності Школи гуманітарної праці в умовах дистанційного формату:

Контент-аналіз публікацій у соціальних мережах ШГП (Instagram, TikTok, YouTube) за період 2024–2025 років. Усього було опрацьовано понад 350 одиниць контенту, включно з відео, Reels, Stories та дописами. Особлива увага приділялася типам публікацій, освітній спрямованості, рівню залученості аудиторії (коментарі, лайки, репости), використанню інтерактиву та креативних форматів.

Серед проектів, що стали основою для дослідження, особливо варто виокремити Міжнародне інтернет-телерадіокомпанію «1000 друзів» – масштабну ініціативу ШГП, яка охоплює шкільне телебачення та радіо, інтерв'ю, огляди подій і творчі репортажі учнів.

Серед проаналізованих освітніх рубрик у соціальних мережах:

- «Фразеологічні хвилинки» – рубрика, яка знайомить з українськими фразеологізмами у відеоформаті для підлітків.

- «Вивчаємо англійську з ШГП» – серія коротких навчальних відео з вікторинами, ребусами, інтерактивними питаннями в коментарях.
- «Вікторини» – тематичні тести, пов'язані з ІТ, історією України, культурними подіями, які активно коментують підписники.

Кейс-аналіз освітніх проєктів ШГП дозволив глибше дослідити ефективні формати цифрової взаємодії в навчанні. Проаналізовано:

- Онлайн-конкурси, зокрема «1000 ідей для 1000 друзів» як приклад успішного проєктного навчання, що поєднує творчість, самоорганізацію та медіаграмотність.
- «Цікаві досліді: відкриваємо таємниці науки» – відеорубрика з демонстрацією дослідів у домашніх умовах, що стимулює інтерес до природничих наук.
- «ШГП єднає» – соціальний відеопроєкт, який об'єднав учнів з різних куточків України та з-за кордону через креативні відеозвернення й онлайн-акції.
- Літературні конкурси – відеочитання, буктрейлери, авторські твори, представлені у форматі Reels та YouTube Shorts.

Контекстний аналіз комунікаційної стратегії ШГП у соціальних мережах. Оцінювалось використання адаптованих під школярів форматів (челенджі, інтерактивні голосування, шаблони Canva, авторські озвучення), а також часові патерни публікацій і стиль ведення сторінок.

Спостереження та експертний аналіз реалізації творчих проєктів учнів, які були представлені через соціальні мережі. Вивчалась їхня впливовість на мотивацію до навчання та розвиток креативного мислення.

Результати та обговорення. Аналіз контенту шкільних сторінок ШГП у соціальних мережах свідчить про активне використання платформ як альтернативного простору для освіти та творчості. Кожна з них виконує свої функції:

- Instagram – платформа презентацій, комунікації та залучення. Тут реалізуються інтерактивні Stories, серії Reels з навчальними завданнями, огляди подій та творчих ініціатив учнів.
- TikTok – основа коротких освітніх форматів і відео-челенджів, які допомагають у повторенні матеріалу, розширенні кругозору та розвитку мовних і комунікаційних навичок.
- YouTube – місце для глибших і довших відеопроєктів: інтерв'ю, презентацій дослідів і конкурсних виступів.

Показовим є те, що відео, в яких школярі є авторами або героями, отримують у кілька разів більше реакцій та коментарів, ніж публікації інформативного характеру. Це свідчить про високу релевантність контенту для цільової аудиторії та його вплив на залучення.

Проекти, реалізовані ШГП у форматі відеоконтенту, демонструють, як соціальні медіа сприяють розвитку ключових компетентностей:

Проект «1000 ідей для 1000 друзів» активізує самостійність, планування, цифрову грамотність. Учні вчать розробляти ідею, створювати сценарій, знімати та монтувати відео – це поєднання навчання, творчості та медіаосвіти.

- «Цікаві досліді: відкриваємо таємниці науки» розвиває дослідницькі навички, критичне мислення, інтерес до STEM-напрямів, адже всі досліді учні проводять у домашніх умовах, самостійно фіксуючи результати на відео.
- «ШГП-єднає» показав, як креативні відеозвернення з різних регіонів об'єднують спільноту школи, навіть на відстані. Формується відчуття приналежності, підтримки та командної єдності.
- Літературні відеоконкурси стимулюють мовленнєву активність, розвиток художнього смаку, уміння презентувати свій твір у сучасному форматі – як коротке динамічне відео з візуальним супроводом.

Такі формати сприяють формуванню «м'яких навичок» – креативності, відповідальності, співпраці, цифрової культури. Вони також підвищують мотивацію до навчання через персональну залученість і емоційний зв'язок з результатом.

ШГП активно впроваджує TikTok- і Instagram-вікторини, які спонукають учнів повторювати навчальний матеріал у неформальний спосіб. Серед них:

- «Вгадай прислів'я» – завдання на фразеологізми з візуальними підказками;
- «Вікторини» – інтерактивні тести для підлітків, що дозволяють повторити терміни, логічні завдання та поняття з різних предметів;
- «Вивчаємо англійську з ШГП» – міні-завдання та відео-вікторини на граматику, лексику та мовленнєві кліше.

Кожен допис містить заклик до коментування, що підвищує залучення та формує спільне цифрове навчальне середовище.

Результати дослідження. У межах дослідження було проведено опитування серед учнів середньої та старшої школи, педагогів, а також аналіз активності в соціальних мережах Школи гуманітарної праці у 2024–2025 навчальному році. Участь в онлайн-опитуванні взяли 118 респондентів:

- 82 учні 6–11 класів;
- 26 педагогів.

Основні результати:

1. Рівень використання соціальних мереж у навчанні:

- 93% учнів зазначили, що дізнаються про освітні події та шкільні новини саме через Instagram, TikTok та YouTube-канал школи.
 - 67% вчителів активно використовують соціальні платформи як додатковий інструмент комунікації та мотивації учнів.
2. Формування творчості через діджитал-контент:
 - 74% учнів брали участь у створенні творчих відео, презентацій у рамках шкільних проєктів.
 - 82% зазначили, що створення цифрового контенту (відео, рубрики) допомагає їм краще розкрити свої ідеї та таланти.
 3. Покращення навчального процесу:
 - 69% опитаних учнів стверджують, що освітній контент школи в соцмережах допомагає їм краще засвоювати інформацію.
 - Серед найефективніших форм – вікторини у сторіз, рубрики «А чи знаєш ти?», освітні ролики на TikTok, YouTube-презентації робіт учнів.
 4. Рівень залученості аудиторії (на основі аналітики соцмереж школи):
 - Середня кількість переглядів відео: 600+ на тиждень
 - Коментарі, зворотний зв'язок та взаємодія в сторіз зросли на 35% порівняно з попереднім роком
 - Найбільш популярні рубрики: «Вивчаємо англійську з ШГП», «Фразеологічні хвилинки», «Сміхотайм з Петром Ларіоновим», «Hot news», «Формула здоров'я»
 5. Інтеграція соцмереж у виховний процес:
 - 91% учнів відзначили, що завдяки участі в онлайн-активностях школи почали частіше висловлювати свою думку, знімати відео, коментувати, створювати власні проєкти.

Висновки. Аналіз цифрової діяльності Школи гуманітарної праці (ШГП) дозволив зробити висновок, що соціальні мережі можуть виступати не лише інструментом комунікації, а й ефективним освітнім середовищем, здатним трансформувати традиційні підходи до навчання та розвитку учнівської творчості. Основні результати дослідження:

1. Соціальні медіа в ШГП стали ключовим компонентом дистанційного освітнього простору, де навчальні матеріали інтегруються з елементами гри, творчості та інтерактивності.
2. Застосування форматів відеорубрик, челенджів, вікторин, літературних і наукових проєктів через Instagram, TikTok і YouTube сприяє розвитку цифрової грамотності, критичного мислення, командної взаємодії та креативних умінь учнів.
3. Активна участь учнів у створенні контенту – зйомці, монтажі, озвученні та публікації власних навчальних відео – значно підвищує рівень залученості та відповідальності за результат.

4. Соціальні мережі мотивують до навчання, оскільки поєднують освітні цілі з популярними для підлітків форматами спілкування та самовираження.

Досвід ШГП демонструє потенціал соціальних мереж як ресурсу для формування нової моделі освіти, зорієнтованої на активного, критично мислячого та креативного учня цифрової епохи.

Список використаних джерел

1. Aharony, N. (2020). The use of Instagram in higher education: A comparison between students and lecturers. *Journal of Documentation*, 76(6), 1256–1276. DOI: <https://doi.org/10.1108/JD-03-2020-0045>.
2. Greenhow, C., & Galvin, B. (2021). Teaching with social media: Evidence-based frameworks for learning and engagement. *Learning, Media and Technology*, 46(3), 290–304. DOI: <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.1900240>.
3. Manca, S. (2022). TikTok as a learning environment: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 134, 107431. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107431>
4. Roblyer, M. D., & Hughes, T. J. (2024). Social media's educational impact on middle school students: A meta-analytic review. *Interactive Learning Environments*, Advance online publication. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.1001273>.
5. Атаманчук Л. В. Соціальні мережі як чинник освітньої взаємодії у цифровому середовищі // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2021. № 3. С. 35–42.
6. Online-освіта. ШГП: Інформаційні технології сучасної дистанційної освіти: навчально-методичний посібник / авт. кол.: Кияновський А. О. та ін. – 2-ге вид., виправл. – Дніпро: Середняк Т. К., 2024. – 188 с. – ISBN 978-617-8245-77-1.
7. Офіційна сторінка ШГП в Instagram [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.instagram.com/school_1_a/ (дата звернення: 12.06.2025).
8. YouTube-канал «1000 друзів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/@sgt-1000-friends> (дата звернення: 12.06.2025).
9. TikTok-акаунт ШГП [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.tiktok.com/@school_1_a (дата звернення: 12.06.2025).

Bezкровна А.

Digital Future of Education: How Social Media Transforms Learning and Creativity at the School of Liberal Arts

Abstract. The article explores how social media transform learning activities and the development of students' creative abilities in the remote learning conditions of the School of Liberal Arts (SLA). Using content analysis and case analysis methods, the main formats of digital interaction that enhance motivation, creativity, and digital literacy of students are identified. Based on SLA experience, recommendations are formulated for integrating social media into school education as a tool of the new pedagogy of the digital age.

Key words: social media, education, distance learning, creativity, SLA, digital pedagogy.

Борта Ігор Васильович

здобувач освітньо-наукового ступеня доктора філософії
Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Книшевич Дмитро Вікторович

здобувач освітньо-наукового ступеня доктора філософії
Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

науковий керівник: **Підгорна Світлана Яківна**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології, гідробіології та загальної екології
Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ У ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ»

Сучасна освіта потребує комплексної перебудови усього освітнього процесу, починаючи від підготовки фахівців до впровадження нових інформаційних та комунікаційних технологій навчання. Це в свою чергу залежить від вибору педагогічних технологій і методів організації навчального процесу [2]. З іншого боку, швидкий розвиток інформаційних технологій, зміни в освітніх стандартах, зростаюча потреба в академічній доброчесності та адаптація до змішаних форм навчання – все це вимагає переосмислення підходів до навчального процесу [3]. Значним поштовхом перейти на зовсім новий спосіб надання освітніх послуг із використанням максимальної кількості новітніх методик викладання стала пандемія COVID-19 та війна в Україні [1].

Біологія індивідуального розвитку – це, імовірно, найбільш широка з усіх біологічних дисциплін. Викладач, який працює в цій галузі, має використовувати під час викладання цієї дисципліни весь спектр традиційних методів та технологій.

Застосування окремих інноваційних інструментів навчання у викладанні дисципліни «Біологія індивідуального розвитку» в ОНУ імені І. І. Мечникова, впроваджується вже не один рік, поступово, що дозволило швидко адаптувати навчальний матеріал та досягти високої зацікавленості здобувачів при змішаній формі навчання.

Для комунікації зі здобувачами та всебічного викладення теоретичного матеріалу під час навчального процесу використовуються цифрові інструменти Google. Створення викладачем Google Classroom дозволяє поширювати інформацію серед здобувачів в будь який час та на будь які відстані. Зручні можливості Google Classroom дозволяють класифікувати інформацію у вигляді матеріалу, завдань, запитань, що значно покращує комунікацію між викладачем та здобувачем, особливо в асинхронному режимі. Перевагою ресурсу являється структурованість матеріалу: навчально-методичне забезпечення дисципліни, лекційний матеріал, практичні заняття, завдання для самостійного опрацювання.

Здобувачі отримують додатково, такі можливості як: використання завантаженого матеріалу, особистого або колективного спілкування із викладачем, перегляд періодичних результатів, отримання нагадувань про необхідність виконання завдань.

Теоретичний матеріал з «Біології індивідуального розвитку» зручно оформлювати у Google Slides з інтерактивними можливостями. Зокрема, Google Slides add ons – додатковий функціонал для Google презентацій, який полегшує роботу з презентаціями та сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Цей інструмент для створення презентацій, пропонує широкий спектр можливостей дизайну та спільної роботи. Одне з розширень Slido for Google Slides – дозволяє створити інтерактивні слайди з тестовими короткими питаннями, питаннями з розгорнутими відповідями та одномоментним оцінюванням. Здобувачі доєднуються до опитування через QR код або за посиланням з паролем. Цей функціонал дозволяє викладачу в режимі реального часу оцінити знання здобувачів. Повноцінний зріз знань та навичок, у вигляді поточного та або періодичного контролів, проводиться з використанням Google Forms.

Значну роль відіграє наочність викладання матеріалу на практичних заняттях. Дистанційне викладання Біології індивідуального розвитку супроводжується складнощами, пов'язаними з проведенням практичних занять, наближених до реальних аудиторних занять з аналогічною ефективністю.

Справжнім відкриттям в організації дистанційного викладання Біології індивідуального розвитку стала інтерактивна безкоштовна платформа «Thing Link». Сервіс пропонує безліч можливостей від створення інтерактивних плакатів до екскурсійних маршрутів. Інтерактивність досягається за допомогою додавання до зображень міток з текстовими підказками, посиланнями на відео, зображення, текстовий документ тощо. Власне, для практичних занять з Біології індивідуального розвитку сервіс дозволяє «оживити» «сліпі малюнки». Десятиріччями здобувачі під час вивчення будь-якого біологічного об'єкту замальовували в робочі зошити зображення або наносили позначення на «сліпі малюнки». Сервіс «Thing Link» дозволяє викладачу на трьохмірному зображенні візуалізувати здобувачам об'єкти та/або процеси онтогенетичного розвитку. З іншого боку, сервіс можна використовувати і в самостійній роботі здобувачів, ставлячи перед ними завдання у розставлені міток та супроводження їх додатковою інформацією. Сервіс підтримує завантаження по URL, відео, звуку з популярних хостингів, таких як YouTube, VimeoVidio, SoundCloud та інші. Отже, сервіс надає можливість учасникам освітнього процесу у створенні проектів, забезпечує високий рівень наочності під час вивчення нового матеріалу або при повторенні, ефективно провести узагальнення

вивченого навчального матеріалу з теми та створює сприятливі умови для самостійної роботи.

Загалом, методичні засади навчання, які ґрунтуються на використанні зазначених інтерактивних технологій, наближує процес підготовки майбутніх біологів до умов професійної діяльності, сприяє розвитку мотивації до навчальної та професійної діяльності, активізує мислення, зацікавленість тощо.

Список використаних джерел

1. Кваско О.Ю., Кондаурова А. Ю. (2021) Сучасні методики навчання під час дистанційного викладання фундаментальних дисциплін медичних спеціальностей, Медична освіта, №4, С. 56–60.
2. Руда М. В., Тарас У. М. (2019) Реалізація компетентнісного підходу при підготовці майбутніх екологів у вищих навчальних закладах. Scientific and pedagogic internship «Natural sciences education as a component of the education system in Ukraine and EU countries»: Internship proceedings, March 25-April 5, Wloclawek, Republic of Poland, P. 30–34.
3. Тхор Н. М. (2025) Сучасні виклики у викладанні іноземних мов у вищій школі Ідеї. Практики. Перспективи сучасної освіти [Електронний ресурс]: наук.-метод. альм.: у 2-х ч. / за ред. В. І. Труби, М. І. Ніколаєвої, С. П. Гвозд'їй. Електронні текстові дані, Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, Ч. 2, 368 с.

Гнедіна Катерина Володимирівна

кандидат економічних наук,
доцент кафедри економіки, обліку і оподаткування,
Національного університету «Чернігівська політехніка»

Сорока Анастасія Володимирівна

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Національного університету «Чернігівська політехніка»

ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ У ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ЗАРУБІЖНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ*

У ХХІ столітті освіта переживає трансформацію, зумовлену стрімким розвитком цифрових технологій, глобалізацією знань і необхідністю підготовки фахівців до викликів нестабільного світу. Зміна освітньої парадигми вимагає не лише модернізації змісту та методів навчання, а й активного впровадження інноваційних рішень, що здатні забезпечити ефективність, доступність і гнучкість освітнього процесу. Однією з таких інновацій є імерсивні технології, які створюють нові формати взаємодії між викладачем і здобувачем освіти. У цьому контексті особливої уваги набуває дослідження можливостей і перспектив застосування імерсивного навчання

як у провідних зарубіжних університетах, так і у вітчизняних закладах вищої освіти, що прагнуть інтегруватися у глобальний освітній простір в умовах сучасних викликів.

Імерсивні технології почали формуватись у другій половині ХХ століття з появою Sensorama, першого у світі віртуального симулятора (1962) та HMD-дисплеїв (Sutherland, 1968), однак активний розвиток відбувся вже у ХХІ столітті [1]. У науковій літературі імерсивні технології розглядаються як сукупність цифрових рішень, зокрема віртуальної (VR), доповненої (AR), змішаної (MR) та розширеної реальності (XR), які забезпечують високий рівень сенсорної взаємодії та створюють ефект просторової присутності у фізично-цифровому середовищі [1]. Зарубіжні дослідники акцентують на тому, що при використанні імерсивних технологій зникає межа між реальним і віртуальним світом, а також на інтерактивному мультисенсорному досвіді та відчутті когнітивної, емоційної залученості [1]. Загалом імерсивні технології виступають потужним інструментом трансформації цифрової взаємодії, навчання, комунікації та сприйняття, відкриваючи нові можливості для організації освітнього процесу.

Станом на 2024 рік обсяг світового ринку віртуальної реальності (VR) в освіті становив \$17,18 млрд, а до 2032 року прогнозується його зростання до \$65,55 млрд, що зумовлено активним поширенням імерсивного навчання та інтеграцією технологій штучного інтелекту. Використання VR і AR сприяє зростанню мотивації здобувачів вищої освіти, підвищенню ефективності засвоєння навчального матеріалу та зниженню рівня стресу. Зокрема, згідно з дослідженнями, AR може підвищити рівень запам'ятовування інформації до 70% порівняно з традиційними підходами, тоді як VR здатна зменшити кількість помилок під час навчання на 40% [2]. Незважаючи на потребу у значних стартових інвестиціях, у довгостроковій перспективі ці технології демонструють високу економічну доцільність, особливо в сферах, що потребують інтенсивного практичного навчання.

Провідні заклади вищої освіти по всьому світу активно впроваджують ці технології у свої програми, демонструючи успішні приклади їх інтеграції в різних галузях знань. Університет Лідса (University of Leeds, Велика Британія) у вересні 2024 року започаткував застосування віртуальної реальності у викладанні театрального мистецтва. Здобувачі вищої освіти мають змогу відпрацьовувати сценічні ролі, досліджувати сценографію та співпрацювати у віртуальному просторі, що усуває фізичні обмеження традиційної сцени [3].

Університет Країни Басків (University of the Basque Country) з лютого 2025 року інтегрував імерсивні технології в освітній процес для здобувачів вищої освіти спеціальностей «Фізіотерапія» та «Анатомія». Сучасні симуляційні лабораторії дають змогу працювати з високоточними

манекенами й моделювати клінічні ситуації, від надання екстреної допомоги до лікування складних випадків [3]. Це значно підвищує ефективність підготовки майбутніх медичних фахівців.

У Стенфордському університеті (Stanford University, США) дослідницька лабораторія Virtual Human Interaction Lab реалізує низку проєктів на основі віртуальної реальності, зокрема The Crystal Reef, що моделює океанічну екосистему, вразливу до змін клімату. Завдяки такому підходу здобувачі вищої освіти отримують не лише когнітивне розуміння екологічних проблем, а й емоційне залучення, що сприяє розвитку екологічної свідомості та емпатії [3].

Університет Саншайн-Кост (University of the Sunshine Coast, Австралія) у партнерстві з компанією HavenXR у 2024 році заснував першу у штаті Квінсленд XR-студію в межах MIT FabLab. Здобувачі вищої освіти працюють над проєктами віртуального морського дослідження, наративного дизайну та збереження культурної спадщини, співпрацюючи з аборигенськими спільнотами [3]. Такий формат сприяє формуванню практичних цифрових навичок та глибшому розумінню соціокультурного контексту.

Імерсивний синтетичний простір навчання з елементами VR є інноваційною формою організації освітнього процесу, що передбачає створення інтерактивних віртуальних середовищ для розвитку знань і навичок. У практиці виокремлюють два підходи до його формування: системний - орієнтований на стандартизоване впровадження в межах формальної освіти, та екосистемний - більш гнучкий і придатний для самостійного та неформального навчання. Саме екосистемний підхід, заснований на поступовому розвитку VR-лабораторій та ініціативах учасників, забезпечує ефективне впровадження імерсивних технологій, адаптованих до конкретних освітніх потреб і ресурсних можливостей [4].

З метою інтеграції імерсивних технологій у систему вищої освіти України, Міністерство освіти і науки наприкінці 2024 року започаткувало співпрацю з компанією «SimLab Soft» – провідним постачальником VR-рішень. У межах цього партнерства заклади освіти зможуть безкоштовно користуватись ліцензійними продуктами SimLab, що сприятиме впровадженню віртуальної реальності в освітній процес, розробці інтерактивного контенту та створенню віртуальних середовищ, адаптованих до потреб сучасного навчання [5].

У Національному університеті «Чернігівська політехніка» активно розвивається впровадження імерсивних освітніх технологій у навчальний процес та наукову діяльність. Центр створення та розвитку стартапів, який є структурним підрозділом університету, надає студентам можливість працювати з VR-обладнанням для розробки інноваційних рішень, спрямованих на вирішення актуальних суспільних проблем. Одним із таких проєктів є стартап «Зелена відбудова України» – ініціатива у сфері освіти для

сталого розвитку, що інтегрує імерсивні технології, зокрема застосування VR-окулярів. Проект спрямовано на формування екологічно свідомого покоління та розвиток практичних навичок, необхідних для зеленої відбудови України та сталого відновлення. Крім того, у Національному університеті «Чернігівська політехніка» сформовано Центр імерсивних технологій – структурний підрозділ університету, що відповідає за впровадження VR/AR/MR-рішень у навчальний процес і наукові дослідження. Центр має на меті інтегрувати імерсивні технології у всі освітні програми, розробляти VR-тренінги та 3D-контент, забезпечувати методичну й технічну підтримку викладачам і студентам, а також організовувати навчальні заходи і співпрацювати з бізнесом задля впровадження інновацій у різні галузі економіки України [6].

Отже, впровадження імерсивних технологій в сучасній системі вищої освіти виступає перспективним напрямом трансформації освітнього процесу, спрямованим на забезпечення якості підготовки здобувачів вищої освіти шляхом інтеграції інноваційних цифрових інструментів. Використання віртуальної (VR), доповненої (AR) та змішаної реальності (MR) створює інноваційне, адаптивне та практикоорієнтоване освітнє середовище, що відповідає динаміці ринку праці, актуальним викликам соціально-економічного розвитку. Імерсивні технології сприяють поглибленню засвоєння знань, розвитку професійних компетентностей, формуванню креативного мислення та підвищенню мотивації до навчання, а їх впровадження виступає важливим чинником інноваційного розвитку, підвищення конкурентоспроможності національної системи вищої освіти у глобальному вимірі та її подальшої інтеграції в міжнародний простір.

**Дослідження проводиться в рамках проекту «Розвиток науково-інноваційної екосистеми як основи сталої трансформації університету», що фінансується за рахунок зовнішнього інструменту допомоги Європейського Союзу для виконання зобов'язань України у Рамковій програмі Європейського Союзу з наукових досліджень та інновацій "Горизонт 2020" (наказ Міністерства освіти і науки України від 05.08.2024 №1103 «Про затвердження остаточних пропозицій щодо переліку наукових робіт, науково-технічних та інфраструктурних проектів, рекомендованих для фінансування»).*

Список використаних джерел

1. Tang, Y.M., Chau, K.Y., Kwok, A.P.K., Zhu, T., Ma, X. A systematic review of immersive technology applications for medical practice and education – Trends, application areas, recipients, teaching contents, evaluation methods, and performance. *Educational Research Review*. 2022. Vol. 35. Article 100429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100429>

2. Emerging Technologies in Education: Statistics on AI and VR Adoption Rates in 2024. *Matsh*. URL: <https://www.matsh.co/en/statistics-on-ai-vr-adoption-in-education/>
3. How Universities Are Using Immersive Technologies to Transform Learning. *Fullfabric*. URL: <https://www.fullfabric.com/articles/the-universities-adopting-immersive-technologies-in-higher-education>
4. Богачков Ю. М., Ухань П. С. Імерсивний синтетичний простір навчання із застосуванням елементів VR. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. Том 94. No 2. С. 178–200. URL: https://www.researchgate.net/publication/370425455_IMERSIVNIJ_SINTETICNIJ_PROSTIR_NAVCANNA_IZ_ZASTOSUVANNA_M_ELEMENTIV_VR
5. Упровадження VR-технологій в університетах: МОН і SimLab Soft підписали меморандум про співпрацю. *Міністерство освіти і науки України*. URL: <https://mon.gov.ua/news/uprovadzhennia-vr-tekhnologii-v-universytetakh-mon-i-simlab-soft-pidpysaly-memorandum-pro-spivpratsiu>
6. Положення про Центр імерсивних технологій Національного університету «Чернігівська політехніка»: затв. Вченою радою Нац. ун-ту «Чернігівська політехніка» 27 січ. 2025 р., протокол № 2; введено в дію наказом ректора від 27 січ. 2025 р. № 28/ВС. Чернігів: Нац. ун-т «Чернігівська політехніка», 2025. 3 с.

Зоріна Ольга Вікторівна

вихователь 1 категорії групи подовженого дня

КЗ «Навчально-виховний комплекс «Школа гуманітарної праці»

Херсонської обласної ради

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНІК МАЛЮВАННЯ НА УРОКАХ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА В АВТОРСЬКІЙ ШКОЛІ А. КИЯНОВСЬКОГО

Над тематикою використання нетрадиційних технік на уроках образотворчого мистецтва працюють такі науковці, психологи, педагоги, як Т. Журавко, О. Половіна, Л. Полякова, Л. Шульга та ін. Цей аспект педагогіки мистецтва перебуває в постійному русі, з'являються все нові й нові техніки, які допомагають урізноманітнити, зробити більш цікавою художню діяльність для здобувачів освіти.

За спостереженнями Т. Журавко, використання нетрадиційних художніх технік сприяє розвитку дитячих здібностей, емоційної чутливості, практичної умілості та вправності, формуванню інтересу до образотворчої діяльності та загальнокультурної компетентності: «Застосовуючи і комбінуючи різні способи зображення в одному малюнку, діти вчаться думати, самостійно вирішувати, яку техніку обрати, щоб надати художньому образу найбільшої виразності» [1, с. 5].

Педагогічна діяльність авторської школи Артема Кияновського – «Школи гуманітарної праці» (м. Херсон) направлена на пошуки цікавих, незвичних шляхів і форм роботи з дітьми. Дуже важливо, щоб на кожному

занятті здобувачі освіти мали можливість не тільки використовувати вже набуті знання та вміння, але й реалізувати креативні підходи, доходячи нових оригінальних рішень. Навіть під час дистанційного навчання ми прагнемо створити привітні, комфортні умови, за яких навіть сором'язливі й малотовариські діти, врешті-решт, будуть відчувати себе більш талановитими, обдарованими, успішними та радісними.

Під час образотворчої діяльності в школі, крім предметних (мистецьких) компетентностей, розвиваються такі ключові компетентності, як вільне володіння державною мовою, навчання впродовж життя (зокрема, «спроможність навчатися і працювати в колективі та самотійно, організовувати своє навчання, оцінювати його, ділитися його результатами з іншими, шукати підтримки, коли вона потрібна...» [2]), культурна компетентність (зокрема, «здатність розуміти і цінувати творчі способи вираження та передачі ідей у різних культурах через різні види мистецтва та інші культурні форми; прагнення до розвитку і вираження власних ідей, почуттів засобами культури і мистецтва» [2]).

Усі види художньої діяльності (малювання, аплікація, ліплення) не терплять загальноприйнятих стандартів, якихось правил. На уроках важливо використовувати різні види роботи. Нетрадиційний початок роботи, незвичайні матеріали, інструменти для роботи, оригінальні завдання, можливість вибору та ще багато факторів – усе є рушійною силою творчості й талантів дітей, не допускає в образотворчу діяльність рутинність, гарантує енергію та безпосередність, щирість дітей у відтворенні довколишнього світу. Використовуючи нетрадиційні техніки малювання на уроках з образотворчого мистецтва, ми здійснюємо ефективну взаємодію з дітьми під час творчої роботи; більш глибоко пізнаємо внутрішній світ кожної дитини.

Найпростішим нетрадиційним методом у початкових класах, який допомагає дитині пережити вільність творчості, забезпечує взаємодію з фарбами, знімає психологічну та м'язову напругу, є **метод малювання пальчиками й долоньками**. За допомогою дотикового малювання діти пожвавлюють, активізують свої відчуття, а також підвищують почуття затишку, спокою.

Захопливо й весело **малювати за допомогою штампів**. Як штампи можна використовувати і вже готові предмети, і зроблені власноруч із підручних матеріалів (картопля, поролон, листя, квіти, ватні палички, целофановий пакет, паперові кульки...).

Кляксографія та малювання коктейльною трубочкою. Завдяки цій техніці ми отримуємо щось цікаве й незвичайне (калюжа, дерево, квіти, хмаринки тощо).

Оригінальна техніка, яка прийшла до нас із Таїланду та Індії, – **створення малюнку за допомогою розчину кави (Coffee-art)**.

У рамках шкільного проєкту «Незвичайний день у незвичайній школі» учні 5–7 класів на урок образотворчого мистецтва були «запрошені на каву» – відбувся захід «COFFEE-STORY». Діти ознайомилися з легендою появи кави, із тим, як вона впливала, надихала на творчість видатних архітекторів, художників, поетів (А. Гауді, Ш. Бодлера, С. Далі, Й. Штрауса, Ф. Шопена, Й.С. Баха); прослухали жартівливу пісню Ф. Сінатри «The coffee song», у якій оспівано ароматний напій. Позналилися з нетрадиційною технікою малювання: замість звичайних фарб ми використовували каву. Такі малюнки мають не лише привабливий вигляд (кава може створювати дивовижні, казкові відтінки), але й чудовий аромат. Під час запашного малювання звучав перший витвір мистецтва, присвячений каві, – «Coffee Contata» Й.С. Баха. Діти розвивали навички малювання, розкривали свої емоції, реалізували свої фантазії на папері, висловлювали за допомогою малюнка свої почуття, емоції, що має актуальне психологічно-реабілітаційне значення.

Під час **малювання на зім'ятому папері** юні художники отримують більш фактурні малюнки. Для них така робота спочатку незвична, але в процесі діти отримують захват, дивування й задоволення від результатів.

Учні ознайомились з такими напрямками в мистецтві, як **пуантилізм, кубізм, фроттаж, дудлінг**. Малювання в таких стилях допомагають відволіктися, впоратися зі стресовими обставинами. Наприклад, дітям дуже подобається виконувати роботи в стилі дудлінг – це такі неусвідомлені малюнки, або просто-каракулі, що допомагають «відключити мозок та увімкнути душу».

Під час Тижня відкритих дверей ШГП учні 1–7 класів навчалися разом із гостями – вихованцями Дитячої студії розвитку «Rain children» з м. Дніпро. Уроки пройшли весело, з натхненням та користю для емоційного стану дітей. Ми грали, відгадували загадки, надихалися творчістю народної художниці в жанрі «наївного мистецтва» М. Приймаченко, роботами українських художників, познайомилися з нетрадиційними способами ліплення з солоного тіста та малювали сіллю, клеєм і фарбами, робили об'ємні аплікації.

Малювання сіллю, клеєм, «солоною аквареллю» (Salt-art) та малювання манкою – дуже захопливе й веселе заняття. Діти із задоволенням сприйняли ці матеріали як художні засоби, опановували нову техніку малювання та створили дивовижні малюнки, які після висихання ефектно виблискують на сонці. Така робота добре впливає на настрій учнів, знижує втому після основних предметів, розвиває фантазію, формує позитивний емоційний фон. Кожний твір стає винятковим, самобутнім.

Метод піктограм (графічних образів) дозволяє дитині розвивати образне мислення, фантазію, пам'ять і подальше відтворення слів тексту. Свої творчі таланти учні 4 класу використовували на виховному заході,

присвяченому рідній мові. Діти (3 команди) по черзі переходили по ігрових «зупинках». На зупинці «Мальовнича» малювали піктограми до віршів «Українська мова» Г. Чубач, «Любіть Україну» В. Сосюри, державні та народні символи України, за що отримували бонуси у формі цікавої інформації про українську мову.

Зауважимо, що учні 1–7 класів свої перші творчі роботи (листівки-підтримки, саморобки) присвячують нашим захисникам. Діти відчують, що роблять щось дуже потрібне й важливе для нашої перемоги.

Дуже важливо ділитися добром і створювати простір, де можна поділитися своїми талантами, фантазіями, мріями. Тому регулярно організовуємо онлайн-виставки, тематичні виставки, фотозвіти викладаємо в соціальні мережі (із посиланнями можна ознайомитися на сайті-візитівці [3]). Загалом за 2024/2025 н.р. пройшло 18 різноманітних онлайн-виставок.

Отже, в авторській школі А. Кияновського – «Школі гуманітарної праці» (м. Херсон) на уроках образотворчого мистецтва в 1–7 класах використовуємо такі нетрадиційні техніки малювання, як малювання пальчиками й долоньками, за допомогою штампів, коктейльної трубочки, розчину кави (Coffee-art), на зім'ятому папері, кляксографію, малювання сіллю, клеєм, «солоною аквареллю» (Salt-art), манкою, ознайомлюємося з пуантилізмом, фроттажем, дудлінгом, методом піктограм тощо.

У процесі малювання за допомогою нетрадиційних технік діти поступово розуміють, що можна малювати на чому та чим завгодно, і отримують від цього насолоду й утіху, досліджують, заглиблюються у свої фантазії та мрії, відчують відсутність обмежень і розкутість у творчості, формують позитивне, креативне мислення. Крім загальноосвітнього значення, це має ще й вагомий психологічно-реабілітаційний ефект.

Список використаних джерел

1. Журавко Т.В. Нетрадиційні техніки малювання дітей дошкільного та молодшого шкільного віку : навчально-методичний посібник / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т ім. Павла Тичини. Умань : Візаві, 2020. 125 с.
2. Державний стандарт базової середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 №898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 21.06.2025).
3. Школа гуманітарної праці : сайт-візитівка. URL: welcome.sgt.ks.ua (дата звернення: 21.06.2025).

METODY NAUCZANIA JĘZYKA OBCEGO

Nauka języka obcego to proces złożony, który wymaga zastosowania różnorodnych metod i technik. Wybór odpowiedniej metody zależy od wielu czynników, takich jak wiek uczących się, ich poziom zaawansowania, cele nauki oraz preferencje nauczyciela. W niniejszym artykule omówimy najpopularniejsze metody nauczania języków obcych oraz ich funkcje, rozszerzając dotychczasowe informacje o dodatkowe aspekty.

1. Metoda gramatyczno-translacyjna.

Metoda gramatyczno-translacyjna, znana również jako klasyczna metoda nauczania, to jedna z najstarszych i najbardziej tradycyjnych metod nauki języków obcych. Szczególnie popularna w XIX wieku, ma swoje korzenie w nauczaniu języków klasycznych, takich jak łacina i greka. Jej główne założenia i cechy to dominacja języka ojczystego, gdzie nauczanie odbywa się głównie w języku uczniów, a wyjaśnienia gramatyczne i instrukcje są podawane w tym języku. Kluczowy jest nacisk na gramatykę, uczniowie uczą się deklinacji, koniugacji i struktur zdaniowych. Centralnym elementem jest tłumaczenie tekstów z języka obcego na ojczysty i odwrotnie, gdzie uczniowie tłumaczą zdania, akapity i całe teksty. Nauka słownictwa odbywa się poprzez listy słówek i ich tłumaczenia, często bez kontekstu. Dominują ćwiczenia pisemne, takie jak tłumaczenia, uzupełnianie luk i transformacje zdań, a mniej uwagi poświęca się umiejętnościom mówienia i słuchania. Metoda ta nie kładzie dużego nacisku na rozwijanie umiejętności komunikacji ustnej, a uczniowie rzadko mają okazję do swobodnych rozmów w języku obcym. Zalety metody gramatyczno-translacyjnej to rozwój umiejętności analitycznych, poszerzanie słownictwa poprzez tłumaczenie tekstów oraz nauka precyzji, gdzie nacisk na poprawność gramatyczną uczy precyzyjnego posługiwania się językiem. Wady to mały nacisk na komunikację, co powoduje, że uczniowie mają trudności z porozumiewaniem się w języku obcym w praktycznych sytuacjach, metoda ta może być monotonna i mało angażująca, uczniowie mogą mieć trudności z zastosowaniem wiedzy gramatycznej w spontanicznych sytuacjach komunikacyjnych, a także brak nacisku na żywy język, skupiając się na języku literackim, często pomijając język potoczny i idiomatyczny. Podsumowując, metoda gramatyczno-translacyjna, choć krytykowana za jej ograniczenia w rozwijaniu umiejętności komunikacyjnych, nadal może być przydatna w nauczaniu języków obcych, szczególnie w przypadku języków klasycznych lub w sytuacjach, gdy nacisk kładzie się na precyzję i analizę struktury językowej.

2. Metoda bezpośrednia.

Metoda bezpośrednia w nauczaniu języków obcych, znana również jako metoda naturalna lub metoda Berlitz, to podejście, które kładzie nacisk na naukę języka obcego w sposób zbliżony do tego, w jaki dzieci uczą się swojego języka ojczystego. Kluczowym założeniem jest unikanie tłumaczenia i używanie wyłącznie języka docelowego w klasie. Nauczyciel staje się przewodnikiem, który demonstruje, objaśnia i modeluje język poprzez bezpośrednie doświadczenia, gesty, mimikę i rekwizyty. Uczniowie są zachęceni do myślenia i mówienia w języku obcym od samego początku, bez odwoływania się do języka ojczystego. Nauka odbywa się poprzez interakcję i dialog, a gramatyka jest wprowadzana indukcyjnie, poprzez obserwację i praktykę, a nie poprzez formalne reguły. Słownictwo jest prezentowane w kontekście, a wymowa i intonacja są korygowane na bieżąco. Metoda ta skupia się na rozwijaniu umiejętności mówienia i słuchania, a czytanie i pisanie są wprowadzane później. Głównym celem jest osiągnięcie płynności i naturalności w posługiwaniu się językiem obcym.

3. Metoda audiolingwalna.

Metoda audiolingwalna, rozwijana w latach 40. i 50. XX wieku, opiera się na założeniach behawioryzmu, zakładając, że nauka języka obcego polega na wykształceniu nawyków językowych poprzez powtarzanie i utrwalanie struktur. Centralnym elementem metody są dialogi, nagrania audio oraz ćwiczenia oparte na powtarzaniu i naśladowaniu. Uczniowie uczą się poprzez słuchanie i powtarzanie dialogów, a następnie poprzez wykonywanie ćwiczeń, takich jak transformacje zdań, uzupełnianie luk czy odpowiedzi na pytania. Nacisk kładziony jest na rozwijanie umiejętności słuchania i mówienia, a gramatyka jest wprowadzana indukcyjnie, poprzez obserwację i analizę struktur językowych. Metoda audiolingwalna zakłada, że poprzez powtarzanie i utrwalanie struktur językowych uczniowie automatycznie przyswajają język, co pozwala im na płynne posługiwanie się nim w praktycznych sytuacjach.

4. Metoda komunikatywna.

Metoda komunikatywna, dominująca w nauczaniu języków obcych od lat 70. XX wieku, kładzie nacisk na rozwijanie umiejętności komunikacyjnych uczniów w autentycznych sytuacjach. Centralnym założeniem jest przekonanie, że celem nauki języka obcego jest przede wszystkim umiejętność porozumiewania się, a nie tylko opanowanie gramatyki i słownictwa. W związku z tym, nauka języka odbywa się poprzez wykonywanie zadań komunikacyjnych, takich jak rozmowy, dyskusje, symulacje, odgrywanie ról i projekty. Nauczyciel pełni rolę moderatora i doradcy, a uczniowie są aktywnymi uczestnikami procesu nauki. Materiały dydaktyczne oparte są na autentycznych tekstach i nagraniach, a nauka gramatyki odbywa się w kontekście komunikacyjnym, poprzez analizę i praktyczne zastosowanie struktur językowych. Metoda komunikatywna zakłada,

że błędy językowe są naturalną częścią procesu nauki i nie należy ich nadmiernie korygować, aby nie zniechęcać uczniów do komunikacji.

5. Metoda zanurzenia.

Metoda zanurzenia, znana również jako immersja, to intensywna i efektywna strategia nauczania języka obcego, polegająca na całkowitym lub częściowym otoczeniu uczących się językiem docelowym. W pełnej immersji, język obcy staje się jedynym środkiem komunikacji w środowisku edukacyjnym, a często również w życiu codziennym. Uczniowie są wystawieni na ciągły kontakt z językiem, co sprzyja naturalnemu przyswajaniu słownictwa, gramatyki i poprawnej wymowy. W częściowej immersji, język obcy jest używany w określonych sytuacjach lub przedmiotach, np. podczas lekcji języka obcego, zajęć z historii prowadzonych w języku obcym czy wyjazdów językowych. Metoda zanurzenia zakłada, że poprzez intensywny kontakt z językiem obcym, uczniowie uczą się go w sposób podobny do tego, w jaki dzieci przyswajają język ojczysty, czyli poprzez naturalne doświadczenia i interakcje.

6. Metoda CLIL.

Metoda CLIL (Content and Language Integrated Learning), czyli zintegrowane kształcenie przedmiotowo-językowe, to innowacyjne podejście do nauczania języków obcych, które polega na jednoczesnym nauczaniu treści przedmiotowych i języka obcego. W odróżnieniu od tradycyjnych metod, gdzie język obcy jest celem samym w sobie, w CLIL język staje się narzędziem do nauki innych przedmiotów, takich jak historia, geografia, matematyka czy nauki przyrodnicze. Uczniowie uczą się języka obcego w naturalny sposób, poprzez kontakt z autentycznymi tekstami, zadaniami i sytuacjami, które są związane z treściami przedmiotowymi. Metoda CLIL kładzie nacisk na rozwijanie umiejętności komunikacyjnych, krytycznego myślenia i współpracy, a także na poszerzanie wiedzy przedmiotowej i językowej. Nauczyciel w CLIL pełni rolę moderatora i doradcy, który wspiera uczniów w procesie nauki i pomaga im zrozumieć zarówno treści przedmiotowe, jak i językowe.

Nauka języka obcego to znacznie więcej niż tylko przyswajanie słówek i gramatyki, to otwarcie drzwi do nowych światów, kultur i możliwości. W dzisiejszej zglobalizowanej rzeczywistości, biegłość w języku obcym staje się nieocenionym narzędziem, które wykracza daleko poza podstawowe porozumiewanie się. Przede wszystkim, język obcy umożliwia swobodną wymianę myśli i idei z ludźmi z różnych zakątków świata, przekraczając bariery językowe i umożliwiając nawiązywanie relacji, współpracę i wymianę doświadczeń na skalę globalną. Ponadto, język obcy staje się kluczem do dostępu do bogactwa wiedzy i informacji, które często są niedostępne w języku ojczystym, umożliwiając eksplorację literatury, nauki, sztuki i technologii w ich oryginalnych wersjach, otwierając nowe perspektywy i inspiracje. Nauka języka obcego to także podróż w głąb innej kultury, rozwijająca empatię, tolerancję i zrozumienie dla odmiennych tradycji i wartości, ucząca szacunku dla

różnorodności i budująca mosty między ludźmi różnych narodowości. W dzisiejszym świecie, gdzie międzynarodowe korporacje i instytucje odgrywają kluczową rolę, znajomość języka obcego staje się nieodzownym atutem, otwierającym drzwi do kariery zawodowej na arenie międzynarodowej, umożliwiając awans i rozwój w globalnym środowisku. Co więcej, język obcy staje się narzędziem do spełniania osobistych pasji i zainteresowań, umożliwiając swobodne podróżowanie, eksplorowanie nowych miejsc i kultur, a także czytanie literatury, oglądanie filmów i słuchanie muzyki w ich oryginalnych wersjach. Podsumowując, nauka języka obcego to inwestycja w rozwój osobisty i zawodowy, to nie tylko umiejętność posługiwania się językiem, ale także kształtowanie postawy otwartości, tolerancji i zrozumienia dla innych kultur.

Bibliografia

1. Bereźnicki F., *Dydaktyka kształcenia ogólnego*, Wydawnictwo Impuls, Kraków 2011
2. Kruszewski K., „Sztuka nauczania – czynności nauczyciela”, WSiP Warszawa 1995
3. Krzyżewska J., *Aktywizujące metody i techniki w edukacji*, Wydawnictwo J. Krzyżewska, Suwałki 2000
4. Kupisiewicz Cz., *Podstawy dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1984
5. M. Gargol *Jak zmobilizować uczniów do aktywnej pracy?*, Przemysł 2001
6. M. Tyszkowska, *Aktywność i działalność dzieci i młodzieży*, WSiP, Warszawa 1990
7. Okoń W., *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 2016
8. Rau K., Ziętkiewicz E., *Jak aktywizować uczniów*, Oficyna Wydawnicza, Poznań 2000
9. Wójcik E., *Metody aktywizujące stosowane w spotkaniach grupowych*, Stowarzyszenie Współpracowników Selezjańskie Biuro Instruktoralne, Łódź 1994.

Misailova Kseniia Valentynivna

Research Fellow at the Educational and Scientific Center for Language Training
of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University

PEDAGOGICAL CHALLENGES FACED BY ENGLISH LANGUAGE INSTRUCTORS IN THE CONTEXT OF MARTIAL LAW

This report explores the multifaceted challenges encountered by English language educators operating under conditions of martial law. In the light of ongoing geopolitical instability and armed conflict, teaching environments are being reshaped by uncertainty, psychological stress, limited access to educational resources, and disruptions to traditional pedagogical processes. The report highlights key issues such as emotional resilience, digital adaptation, student engagement, and curriculum continuity, offering insight into the evolving role of language teachers amid crisis.

In times of socio-political turbulence, such as those brought about by martial law, the education sector is often severely affected. Among the most impacted are language instructors, particularly those teaching English as a foreign language (EFL), who must continue their pedagogical mission under heightened stress and institutional constraints. This paper aims to identify and analyze the primary challenges these educators face and how these challenges influence the quality and sustainability of language education in wartime contexts [1, 2].

The psychological well-being of educators, particularly in times of political and social unrest, is increasingly recognized as a critical component of effective pedagogy. English language instructors working under martial law or within militarized academic contexts often confront significant emotional challenges. These may stem from personal displacement, exposure to traumatic events, or the constant anticipation of danger, all of which can lead to elevated levels of anxiety, emotional fatigue, and stress-related disorders. Teachers are frequently expected to serve not only as instructors but also as stabilizing emotional anchors for their students, many of whom are coping with the psychological consequences of war. This dual burden intensifies the emotional labor inherent in teaching and may compromise both instructional quality and teacher retention if not adequately addressed.

Martial law and wartime conditions commonly necessitate abrupt shifts from structured, in-person education to remote, asynchronous, or hybrid learning formats. This disruption undermines long-established pedagogical routines and classroom dynamics, requiring instructors to rapidly acquire new competencies in digital literacy, educational technology, and online pedagogy. For English language instructors, the shift is particularly complex, as language acquisition relies heavily on interaction, immersion, and real-time feedback—elements that are more difficult to facilitate in virtual environments [3, 4]. Furthermore, the lack of a controlled, supportive classroom setting diminishes opportunities for spontaneous language practice and collaborative learning, thereby impeding the holistic development of communicative competence.

A pronounced challenge in conflict-affected regions is the stark inequality in access to basic educational infrastructure. English language instructors may be forced to teach in settings characterized by intermittent electricity, unreliable internet connectivity, and insufficient access to digital devices or printed materials. This technological and material scarcity impedes not only the delivery of high-quality instruction but also the equitable participation of learners, particularly those from vulnerable or displaced populations. The resulting educational divide exacerbates existing socio-economic inequalities and undermines efforts to maintain inclusive and accessible language education.

In conditions marked by chronic uncertainty, psychological distress, and physical insecurity, sustaining student engagement in language learning presents a formidable challenge [3]. Learners may exhibit reduced motivation, heightened

anxiety, or emotional disengagement, all of which interfere with cognitive processes necessary for second language acquisition. English language instructors must therefore adopt trauma-informed pedagogical approaches that prioritize emotional safety, flexibility, and responsiveness [5]. Engaging students under such conditions necessitates a reconceptualization of teaching roles—from knowledge transmitters to facilitators of resilience and personal agency—requiring innovative instructional design and a deep understanding of learner psychology.

The maintenance of coherent curricula and reliable assessment mechanisms is compromised during times of martial law. Traditional curricular structures often prove inflexible in the face of rapidly changing educational realities. English language instructors are frequently compelled to adapt or abandon standardized learning outcomes, instead prioritizing essential communicative competencies and the emotional needs of learners. Similarly, conventional forms of assessment, such as standardized testing, become less viable, prompting a shift toward formative, adaptive, and context-sensitive assessment strategies. These changes necessitate a reevaluation of what constitutes academic success and how it is measured in disrupted learning contexts.

To further illustrate the scope of these challenges, a visual summary of their perceived impact on instructional practices is presented in Figure 1.

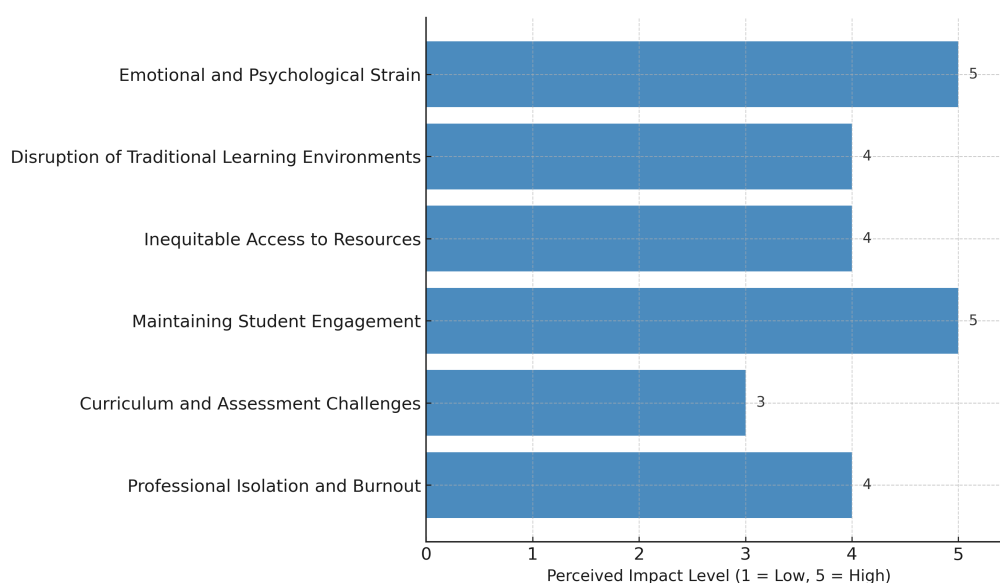


Figure 1. *Perceived Impact of Pedagogical Challenges on EFL instructors under Martial Law.*

Figure 1 illustrates the perceived impact levels of key pedagogical challenges encountered by EFL instructors operating under martial law conditions. Each challenge was evaluated on a five-point scale, where 1 indicates minimal disruption and 5 represents a severe impact on the teaching-learning process. The most significant challenges identified include *emotional and psychological strain* and

maintaining student engagement, both rated at the highest level of impact. These are closely followed by *professional isolation*, *disruption of traditional learning environments*, and *inequitable access to resources*, all of which demonstrate high but slightly lesser effects. *Curriculum and assessment challenges* were also notable, though perceived as somewhat more manageable in relative terms. This graphical representation underscores the multifaceted nature of teaching disruptions during wartime and highlights the urgent need for targeted institutional support and adaptive pedagogical strategies.

To obtain the data presented in *Figure 1*, a mixed-methods approach was employed, combining elements of qualitative and quantitative research. The primary data source consisted of a structured online questionnaire distributed among English as a Foreign Language (EFL) instructors working in Ukrainian educational institutions under martial law conditions. The questionnaire included a series of Likert-scale items (ranging from 1 = minimal impact to 5 = severe impact) designed to assess the perceived significance of various pedagogical challenges encountered in this context.

Participants (N = 45) were selected through purposive sampling, targeting educators from military and civilian universities, including Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University (KhNAFU) and affiliated language training centers. Respondents were asked to rate the impact of six pre-identified categories of instructional challenges: emotional and psychological strain, disruption of traditional learning environments, inequitable access to resources, maintaining student engagement, curriculum and assessment challenges, and professional isolation.

To ensure the validity of the items, the questionnaire was reviewed by a panel of three educational psychology experts. Descriptive statistical methods were then used to analyze the responses, with the average perceived impact score for each category visualized in the horizontal bar chart. This chart serves as a synthesized representation of the collective professional experience of EFL instructors navigating wartime teaching conditions.

The erosion of institutional stability, the breakdown of professional communities, and the transition to isolated modes of instruction significantly contribute to professional burnout among educators [6, 7]. English language teachers may find themselves cut off from peer support, continuing professional development opportunities, and supervisory guidance—factors critical to professional growth and job satisfaction. The prolonged psychological and logistical strain of teaching in isolation, combined with a lack of formal recognition and support structures, increases the risk of burnout, emotional exhaustion, and attrition. Addressing this issue requires systemic efforts to rebuild professional networks, provide mental health support, and foster a sense of pedagogical solidarity even in crisis settings.

References

1. Мельник, О. В., & Гурина, Н. В. (2024). Виклик часу: Сучасні тенденції у викладанні англійської мови в Україні для немовних спеціальностей. *Інноваційна педагогіка*, 75, 168–173.
2. Fidalgo, P., Thormann, J., Kulyk, O., & Lencastre, J. A. (2020). Students' perceptions on distance education: A multinational study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00194-2>
3. Ivashchuk, A., Malyk, V., Trubenko, I., Varha, N., & Zhalinska, I. (2023). Analysis of current trends in teaching English in Ukraine. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, 27(Esp. 2), e023048. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/56835>
4. Yablokov, S. (2020). Trends and applications of English language teaching and learning in Ukraine context: A case-study method in teaching English for specific purposes for Ukrainian students. *Arab World English Journal*, 11(3), 282–293.
5. Вишневецький, О. І. (n.d.). Коріння проблем у вивченні іноземних мов. *Сучасна освіта. Освітня політика*. <http://education-ua.org/ua/articles/837-navchannya-inozemnikh-mov-u-shkoli-prichinki-dokontseptsiji-reformi>
6. Річардс, Дж. К., & Роджерс, Т. С. (2014). *Підходи та методи у викладанні мов* (3-тє вид., перероб. і допов.). Кембридж: Cambridge University Press.
7. Дубасенюк, О. А. (2011). *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід* (Монографія). Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

Распопов Віктор Борисович

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України (Київ)
email: Viktor.Raspopov@gmail.com

ТЕСТУЄМО ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ «ChatGPT-4o» У РОЛІ ТЬЮТОРА ДЛЯ ОЛІМПІАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

Анотація. Аналізуються дидактичні можливості штучного інтелекту «ChatGPT-4o» як інструменту тьюторського супроводу при самостійній підготовці школярів і студентів до математичних олімпіад. Тестуються особливості діалогічної взаємодії моделі з користувачем, її здатність до генерації нестандартних задач, підтримки адаптивного навчання, контролю за прогресом і персоналізації освітнього процесу. Окрему увагу приділено обмеженням ШІ у сфері точних наук і практичним порадам щодо його ефективного використання. Автор досліджує потенціал «ChatGPT-4o» як інноваційного навчального інструменту нового покоління, що може значно посилити індивідуальну освітню траєкторію академічно обдарованого студента, учня-олімпійця, гуртківців комп'ютерно-математичних секцій МАН.

Ключові слова: ChatGPT-4o, штучний інтелект, математичні олімпіади, тьютор, персоналізація навчання, діалогове навчання, нестандартне мислення.

Вступ.

У XXI столітті відбувається стрімке зближення освіти й технологій, зокрема — *штучного інтелекту* (ШІ). Серед сучасних інструментів, здатних підтримувати індивідуальне навчання, особливої уваги заслуговує ШІ «ChatGPT-4o». Ця мовна модель здатна не лише відповідати на запити, а й розгорнуто пояснювати складні поняття, генерувати завдання різних рівнів складності, а також моделювати діалог із віртуальним тьютором. Особливо ці можливості набувають ваги у контексті підготовки школярів і студентів до математичних олімпіад, які традиційно вимагають високого рівня абстрактного мислення, нестандартних підходів і глибокого розуміння теорії.

Метою цього есе є вказати на дидактичні можливості «ChatGPT-4o» у процесі самостійної підготовки до комп'ютерно-математичних змагань, проаналізувати сильні й слабкі сторони ШІ як інструменту навчання, а також запропонувати способи ефективного використання цієї технології в освітньому процесі.

1. Віртуальний наставник нового покоління.

На відміну від звичайних пошукових систем або електронних енциклопедій, «ChatGPT-4o» може взаємодіяти зі студентом у формі діалогу. Цей діалог здатен бути адаптивним: модель реагує на рівень підготовки користувача, з'ясовує, які теми залишилися незрозумілими, і коригує пояснення відповідно. У підготовці до олімпіад важливо не лише знайти правильну відповідь, а й зрозуміти хід міркувань — саме тут «ChatGPT-4o» проявляє себе як потужний тьютор.

Зокрема, студент може запитати: *«Поясни принцип інваріанта на прикладі задачі»* або *«Я розв'язав цю задачу так, але не отримую правильного результату — покажи, де помилка»*. У відповідь модель зазвичай не обмежується стандартною інструкцією, а навпаки — демонструє логіку розв'язання, ілюструє проміжні кроки, пояснює варіанти.

2. Тренажер нестандартного мислення

Підготовка до математичних олімпіад вимагає не механічного застосування формул, а здатності побачити проблему з неочікуваного боку. «ChatGPT-4o» вміє генерувати завдання на логіку, комбінації, індукцію, а також задачі з геометрії та теорії чисел, які мають саме олімпіадний стиль — тобто неочевидні, із прихованими підказками.

Наприклад, студент може звернутися із проханням: *«Згенеруй задачу на комбінації, подібну до завдань II туру Всеукраїнської олімпіади»*, — і отримати приклад із поясненням.

Крім того, «ChatGPT-4o» здатен моделювати процес міркування: *«Що може бути першою ідеєю?»*, *«Який випадок треба розглядати?»* — це

критично важливо, адже успішний учасник олімпіади — це той, хто не боїться експериментувати, перевіряти гіпотези й відкидати хибні шляхи. У цьому сенсі «ChatGPT-4o» не дає готових рішень одразу, якщо правильно сформульовано запит, а сприяє процесу активного розв'язання.

3. Персоналізація навчання і контроль прогресу

Одна з найбільших переваг використання «ChatGPT-4o» — це можливість персоналізувати підготовку: просити завдання відповідного рівня, повертатися до раніше незрозумілих тем, повторювати матеріал у зручному темпі. Така персоналізація — це мрія кожного учителя, яку втілити у традиційній класній роботі складно через брак часу.

Окрім цього, «ChatGPT-4o» здатен виконувати роль умовного «щоденника підготовки»: студент може описувати, що вже вивчено, над чим ще працює, і навіть просити модель створити план на тиждень, місяць або до певної дати олімпіади. Модель може складати блоки тем, чергувати повторення з новим матеріалом, поєднувати теорію з практикою

4. Обмеження і виклики

Попри численні переваги, слід зазначити й обмеження. По-перше, III «ChatGPT-4o» *не завжди генерує коректні або оптимальні розв'язання*. Це важливо враховувати особливо в олімпіадній математиці, де навіть дрібна помилка або недоказане твердження можуть знецінити всю роботу. По-друге, *модель не замінює живого наставника*, особливо коли йдеться про розвиток математичної інтуїції, довготривале стратегічне навчання чи психологічну підтримку перед змаганнями.

Також важливо, що студенти повинні критично оцінювати відповіді моделі: звикати перевіряти кожен крок, ставити уточнюючі питання, вміти працювати з помилками. В цьому сенсі III «ChatGPT-4o» можна розглядати як дзеркало мислення: він не нав'язує істину, а допомагає її формулювати.

5. Практичні поради щодо використання

Щоб отримати максимальну користь від «ChatGPT-4o» у підготовці до математичних олімпіад, варто дотримуватися кількох правил:

1. **Формулювати чіткі запити:** краще вказати рівень складності, тему задачі, бажаний стиль відповіді (із поясненням чи без).
2. **Вести діалог:** уточнювати, запитувати альтернативні підходи, просити пояснень крок за кроком.
3. **Перевіряти логіку:** використовувати модель як співрозмовника, але не як єдине джерело істини.
4. **Поєднувати з іншими ресурсами:** читати книги, розв'язувати задачі з минулих олімпіад, спілкуватися з однодумцями.

5. **Фіксувати прогрес:** просити модель генерувати звіти, списки тем, аналіз помилок тощо.

Насамкінець наведемо приклади олімпіадних задач та пояснення щодо їхнього розв'язання, які здатен генерувати III «ChatGPT-4o» (ця безоплатна версія вже доступна всім користувачам мережі) — див. рис. 1, рис. 2 і рис. 3.

■ **Задача (олімпіадний рівень, аналіз):**

Обчисліть границю:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x) - x + \frac{x^3}{6}}{x^5}$$

● **Складність задачі:**

Це задача на розкладання в ряд Тейлора для $\sin(x)$ навколо нуля. Вимагає розуміння формальних розкладів, знання членів ряду до x^5 , а також точного скорочення.

GPT-3.5 або GPT-4 (стара версія без інструментів) часто давали хибну відповідь — або плутали члени ряду, або обчислювали границю неточно.

✓ **Розв'язання GPT-4o (сучасна безоплатна версія, 2025):**

Розклад функції $\sin(x)$ у ряд Тейлора біля нуля:

Рис. 1 Приклад олімпіадної задачі з математики

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120} - \frac{x^7}{5040} + \dots$$

Підставимо в чисельник:

$$\sin(x) - x + \frac{x^3}{6} = \left(x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120} - \dots \right) - x + \frac{x^3}{6}$$

Скоротимо:

$$= -\frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120} + \frac{x^3}{6} - \dots = \frac{x^5}{120} + o(x^5)$$

Отже,

$$\frac{\sin(x) - x + \frac{x^3}{6}}{x^5} = \frac{\frac{x^5}{120} + o(x^5)}{x^5} = \frac{1}{120} + o(1)$$

Рис. 2 Розв'язок олімпіадної задачі, з поясненнями III «ChatGPT-4o»

Ось український переклад завдання:

Нехай f — функція, яка диференційована всюди і має такі властивості:

- $f(x + h) = \frac{f(x) + f(h)}{f(-x) + f(-h)}$ для всіх дійсних чисел x і h ;
- $f(x) > 0$ для всіх дійсних чисел x ;
- $f'(0) = -1$

(а) Знайдіть значення $f(0)$

(б) Покажіть, що $f(-x) = \frac{1}{f(x)}$ для всіх дійсних x

(в) Використовуючи пункт (б), доведіть, що $f(x + h) = f(x)f(h)$ для всіх дійсних x і h

(г) Використайте визначення похідної, щоб знайти $f'(x)$ через $f(x)$

(е) Яка функція $f(x)$ задовольняє всім умовам цієї задачі?

Рис. 3 «Важка» олімпіадна задача, з поясненнями її розв'язку, наданими ШІ, які є на сайті: <https://www.calameo.com/read/0078881083036fcf6c27f>

Висновки.

ШІ «ChatGPT-4o» — це не просто інструмент для відповідей. Він потенційно є повноцінним тьютором для самопідготовки учнів і студентів до математичних олімпіад. Його головна сила — в діалогічності, адаптивності, здатності стимулювати мислення та підтримувати самоосвіту. У поєднанні з традиційними методами навчання ця технологія здатна зробити підготовку до олімпіад більш ефективною, цікавою та персоналізованою. Втім, як і будь-який інструмент, він потребує критичного ставлення, набуття досвіду використання та розумного застосування.

У майбутньому варто очікувати появу ще більш спеціалізованих моделей, здатних не лише пояснювати розв'язання, а й розвивати в учнях і студентах ту гнучкість мислення, яка перетворює розв'язувача на творця.

Чисельні приклади «важких» олімпіадних задач з математики, у розв'язку яких «ChatGPT-4o» успішно демонструє риси тьютора, наводяться за посиланням: <https://www.calameo.com/read/0078881083036fcf6c27f>. Запрошуємо читача надсилати на адресу Viktor.Raspopov@gmail.com розв'язки цікавих олімпіадних задач, з відповідними поясненнями, наданими ШІ «ChatGPT-4», які були отримані в ході спілкування з ним (опис задач та їх розв'язки, згенеровані ШІ, будуть розміщені - як приклади

використання ШІ, - в цьому файлі, на популярній видавничій платформі CALAMEO; гарантуємо, що авторство кореспондента обов'язково буде вказано).

Список використаних джерел

1. Дубко В. О., Распопов В. Б., Семяновський В. М. Про експерименти з використання штучного інтелекту в навчальній практиці студентів-гуманітаріїв. Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки : Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 27–28 грудня 2024 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти». – Київ: АА Тандем, 2024. – 120 с. – С.: 3–7. – URL: https://novaosvita.com/wp-content/uploads/2025/04/InnTrImModSc-Kyiv-Dec2024_v2.pdf
2. Распопов В. Б., Семяновський В. М. Дидактичні аспекти використання штучного інтелекту «ChatGPT-4» в гуманітарній освіті студентів. В зб. «IV Міжнародна науково-практична конференція Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського, до 106-ї річниці від заснування університету» (м. Київ, 16-17 жовтня 2024 р.). - Львів–Торунь: «Liha-Pres», 2024 . – 228 с. – С.: 20–23. – URL: <http://catalog.liha-pres.eu/index.php/liha-pres/catalog/view/336/9956/22536-1>
3. Raspopov V. B., Semyanovsky V. M. (2024) Didactic aspects of using Artificial Intelligence in humanities education for students and schoolchildren. XIII International Scientific and Practical Conference «Glushkov readings. Modern cybernetics 2024» (December 6, 2024. Kyiv). – CALAMEO, 2024. – 21 с. – URL: <https://www.calameo.com/read/00316837280a3849c5e48>

Романов Ігор Ігорович

кандидат педагогічних наук, доцент,
професор кафедри мовної підготовки
Національної академії внутрішніх справ

ОСВІТНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ: ШЛЯХ ДО ЕФЕКТИВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ

У сучасному світі, питання безпеки та оборони вже давно вийшли за межі національного масштабу, натомість, комунікація та тісна співпраця між підрозділами правоохоронних органів різних країн набуває все більшого та особливого значення. Знання іноземної мови, в першу чергу англійської, стає ключовим інструментом для ефективної співпраці, взаєморозуміння, обміну досвідом та координації дій у міжнародному просторі з питань безпеки та превенції. У зв'язку з цим поглиблене вивчення іноземної мови в закладах вищої освіти сектору безпеки та оборони набуває стратегічної важливості.

Таким чином, вищезазначене питання передбачає необхідність якісної професійної підготовки майбутніх фахівців сектору безпеки та оборони, здатних ефективно діяти в умовах міжнародних викликів. Володіння іноземною мовою відкриває доступ та надає можливість

ознайомлюватися із іноземною професійною літературою та практиками інших держав у вирішенні проблемного питання; ознайомлюватися із довідковими матеріалами, нормативно-правовими документами, брати участь в міжнародних тренінгах, навчаннях, обміну досвідом та навіть звичайно підтримувати розмову на професійні та загальні теми із закордонними колегами. Володіння іноземною мовою це не лише показник освіченості, але й практичний інструмент у щоденній діяльності фахівця, чи то офіцера поліції, прикордонника, митника чи офіцера спецслужб.

Одним із головних викликів для закладів вищої освіти сектору безпеки та оборони є оновлення вже існуючої та подальший розвиток інфраструктури. Серед кроків для поліпшення це і створення сучасних мовних центрів та лінгафонних кабінетів. Також важливим є забезпечення доступу до мультимедійних та інформаційних ресурсів, що значно покращує якість навчального процесу. Таким чином, технічне оснащення дозволяє впроваджувати інтерактивні методи, зокрема ігрові моделі, рольові ігри, симуляції професійних ситуацій, роботу з автентичними матеріалами. У свою чергу це сприяє розвитку практичних мовленнєвих навичок та формуванню іншомовної комунікативної компетентності загалом.

Також важливими є підходи до вивчення іноземної мови та якісний склад науково-педагогічних працівників, які забезпечують освітній процес. Здобувачі вищої освіти краще засвоюють матеріал, коли він подається у вигляді реальних сценаріїв, особливо пов'язаних із майбутньою професією. Також дуже важливим є міждисциплінарний підхід, тобто коли заняття з іноземної мови йдуть поруч із вивченням фахових дисциплін українською мовою.

Неабияку роль в оволодінні іноземною мовою відіграє мотивація самого здобувача вищої освіти. Тому дуже важливо нагадувати здобувачам вищої освіти про необхідність володіння хоча би однією іноземною мовою, оскільки в сучасному світі це вже обов'язкова вимога. Важливим є і демонстрація реальних ситуацій в яких здобувач вищої освіти зможе застосувати знання іноземної мови на практиці. Тому, залучення до участі в міжнародних тренінгах, конкурсах, програмах академічної мобільності буде додатковим стимулом для здобувачів вищої освіти аби більш детально та глибше занурюватися в вивчення іноземної мови, зокрема англійської. Окрім цього, і самі викладачі мовних кафедр та підрозділів мають час від часу підвищувати свою професійну кваліфікацію, зокрема відвідувати семінари, круглі столи іноземною мовою, долучатися до інших заходів з підвищення кваліфікації, особливо, якщо ці заходи організовані міжнародними організаціями чи іншими відомими організаціями, наприклад British Council. В свою чергу, керівництво закладів має сприяти та стимулювати викладачів до проходження таких курсів чи підвищень.

Більше того, одним із ключових питань надання та отримання якісного навчання залишається компонент безпеки. У зв'язку із війною в нашій державі, постійною підвищеною небезпекою, обстрілами та повітряними тривогами маємо зважати на безпеку всіх учасників освітнього процесу, але і не забувати про якість наданих знань та рівень засвоєння цієї інформації здобувачами вищої освіти. Таким чином, доцільно і надалі розширювати та покращувати використання різних онлайн-платформ, матеріалів, питань для самопідготовки та самоконтролю тощо для ефективного навчання.

Отже, мовна підготовка у сфері безпеки та оборони має ґрунтуватися на сучасних педагогічних і технологічних засадах, орієнтованих на практичні потреби здобувачів вищої освіти. Іншомовна підготовка повинна бути інтегрованою, гнучкою, мотивуючою та спрямованою на формування фахової іншомовної компетентності.

В умовах війни, постійних безпекових викликів та міжнародної злочинності система органів національної безпеки має бути готовою до ефективної міжкультурної комунікації. Іноземна мова – це інструмент, що гарантує та забезпечує участь України у міжнародному безпековому діалозі, сприяє зміцненню співпраці з іноземними партнерами та дає можливість фахівцям сектору безпеки та оборони бути конкурентоспроможними.

Список використаних джерел

1. Снісаренко І.Є. Ефективні методи навчання англійської мови майбутніх правоохоронців: огляд сучасних підходів та практичні рекомендації. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/429>
2. Сусол Л.О. Особливості дистанційного вивчення іноземної мови. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/61796>
3. Сторожук О.Ю. Традиційні та інноваційні методи навчання англійської мови майбутніх правоохоронців. URL: <https://elar.navs.edu.ua/items/d38fef07-dab6-4a41-afa2-739daad6f1b3>

Терлецька Любов Миколаївна

кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри іноземних мов і методик їх навчання
Київського столичного університету імені Бориса Грінченка

ІНШОМОВНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В ОСВІТНІЙ ПАРАДИГМІ

Іноземна мова визначається засобом комунікації в соціокультурному, побутовому й освітньому вимірах. Це зумовлює потребу у формуванні методик вивчення мови для учнів початкової школи. Зрозуміло, що вказана освітня активність буде відрізнятися від принципів вивчення рідної мови через очевидну різницю в масштабах та інтенсивності їхнього повсякденного вжитку. Відсутність постійного іншомовного середовища й можливості системної комунікації з носіями іноземної мови в школах зумовлюють актуалізацію методичних підходів, завдяки яким формуються шляхи набуття іншомовних компетенцій через навчальну активність.

Детальний аналіз матриці компетенцій, яких набувають здобувачі вищої педагогічної освіти, указує на специфіку функціональних можливостей іноземної мови. Загальна компетенція передбачає володіння іноземною мовою на рівні можливості сприйняти, зрозуміти і транслювати інформацію цією мовою. Для майбутнього педагога початкової школи в сучасній освітній системі володіння іноземною мовою має практично-функціональний характер, на відміну від другої половини ХХ століття, коли цей напрям передбачав символічність чи престижність [2]. Сучасне інформаційне суспільство вимагає від шкільного учителя молодших класів використання іноземної мови через її актуалізацію в повсякденному житті. Учні молодшого шкільного віку фактично з раннього дитинства постають перед низкою каналів, через які інформація транслюється іноземною мовою, тому їхня залученість до іншомовного простору має доволі високі показники. Очевидно, що вчитель зобов'язаний використовувати цей потенціал для формування знань, умінь і навичок у навчальному процесі.

Іноземна мова не лише набуває практичного значення в засвоєнні шкільної програми з мовного кластеру, а і є ефективним інструментом отримання інформації стосовно інших предметних галузей. Тому іншомовні компетенції набувають системного характеру в стратегії підготовки здобувачів вищої освіти педагогічних спеціальностей. Якщо ж звузити цей педагогічний сегмент до підготовки фахівців, які працюватимуть у початковій школі, то значимість набуття фундаментальних знань з різних дисциплін іноземною мовою набуває стратегічного характеру у розрізі навчальної активності серед учнів початкових класів [4,с.43].

Окремо в парадигмі освітньої активності щодо іншомовних компетенцій позиціонується підготовка педагогів початкової школи. Іноземна мова залучається як окремий предмет зі своєю специфікою педагогічного викладу. Водночас іноземна мова може слугувати додатковим інструментом супроводу вивчення інших дисциплін немовного профілю. У таких випадках матриця компетенцій, яка пропонується закладами вищої педагогічної освіти, набуває гнучкого характеру, коли знання іноземної мови майбутнім учителем початкової школи або можуть зводитися до базового варіанта, або ж мати розширений вимір із поглибленим використанням в освітньому процесі. Для здобувача вищої педагогічної освіти рівень володіння іноземною мовою стає індивідуальним викликом, який має мотиваційний, самоорганізуючий характер[1].

Синергія мовних і мовно-культурних вимірів формує чинники, які визначають індивідуальні професійні якості майбутнього педагога. Реалії соціокультурного життя диктують нові принципи й підходи мовної підготовки здобувачів вищої освіти педагогічних спеціальностей. Мовний складник актуалізується в багатьох вимірах професійної готовності майбутнього вчителя початкової школи – як фундаментально-освітніх, так і практично-життєвих.

Системно-інституційний вимір підготовки, який визначає позиціонування іноземної мови в освітній парадигмі й культурно-історичному розрізі. Іноземна мова використовується як інструмент уніфікації та стандартизації освітніх стратегій і навчальної активності. Системність передбачає інформаційно-комунікативне впорядкування навчального й соціокультурного контенту завдяки іншомовному потенціалу. Інституційність стає своєрідним гарантом, який констатує необхідність поглибленого вивчення іноземної мови в системі підготовки вчителів початкової школи. Для здобувачів вищої педагогічної освіти, орієнтованої на викладання в молодших класах школи, вказані принципи системності мають важливе значення в контексті формування цілісного розуміння освітнього процесу, яке має актуалізуватися з перших днів шкільного навчання.

Організаційно-інструментальний вимір підготовки є практичним продовженням і реалізацією системно-інституційного сегмента. Іншомовна компетентність майбутнього педагога початкової школи концентрує увагу на організації навчальної активності, у якій використання іноземної мови є не побажанням, а необхідністю. З огляду на активне використання прогресивного педагогічного досвіду у вітчизняній освітній системі, знання іноземної мови постає обов'язковою умовою долучення до переваг освітніх інновацій. Іноземна мова створює передумови до інтеграції педагогічного потенціалу в західну освітню систему [3,с.170]. Очевидно, що вказані

інтеграційні процеси повинні охоплювати всі рівні освітньої системи, включно з початковою освітою.

Список використаних джерел

1. Волошина О.С. Підготовка майбутнього вчителя початкових класів до формування іншомовної компетенції учнів. *Інноваційна педагогіка*. 2018. Випуск 3. С. 96–99.
2. Ворник М., Біницька К., Глушок Л. Професійна підготовка майбутніх учителів початкових класів до організації змішаного навчання англійської мови в умовах Нової української школи. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки»*. 2014. Випуск 4. С. 103–109.
3. Марчій-Дмитраш Т. Теоретико-наукові аспекти професійної підготовки майбутніх учителів іноземної мови початкової школи. *Освітній простір України*. 2014. Випуск 4. С. 168–173.
4. Пінчук І. Інноваційні технології навчання іноземних мов у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка.: Педагогічні науки*. 2018. Випуск 3. С. 39–46.

Fodor Kateryna Yosypivna

Associate Professor, Department of Philology
Transcarpathian Hungarian College of Higher Education
named after Ferenc Rakoczi II

EDUCATIONAL STRATEGIES FOR INTEGRATING SOCIOCULTURAL COMPETENCE INTO FOREIGN LANGUAGE TEACHER TRAINING

The education system of Ukraine, as in any other country, must correspond to the modern level of development of social relations and requires constant improvement. Ukraine's aspiration to integrate into the European educational space necessitates addressing a complex set of tasks related to preparing highly qualified specialists with foreign-language proficiency. One of today's pressing tasks is the formation of sociocultural competence of future language teachers, since learners cannot take for granted that their interlocutor shares their own values, attitudes, beliefs, and social conventions [1]. Semenova's [6] study highlights that the many years of experience of Ukrainian and foreign methodological experts show that one of the principles of foreign-language education is that students become acquainted with the cultures of other countries, which undeniably points to the necessity of a foreign-language teaching policy that satisfies both individual and societal needs. This implies the need to research innovative foreign-language teaching methods that facilitate the development of sociocultural competence of future language teachers.

Organizing scientific research on the formation of sociocultural competence in future language teachers requires concretizing the methodological

foundations of such inquiry. Conceptual ideas for the new strategy of professional training of students in higher education institutions, along with theoretical-methodological and applied issues of educational-pedagogical forecasting, are actively developed by scholars such as Volnova [7], Maksymets [3], Melnyk [4], Podolska [5], and others. The methodology of pedagogy, in the content aspect, makes it possible to correlate the understanding and explanation of the structure of education—including linguistic education—with the structure of the world as a whole and human existence in particular; to forecast the direction of development of experimental educational systems; and to design and organize the educational process. The results of reflecting on methodological problems are formulated within various methodological approaches. Today, in specific sciences, various approaches are developed where they either replace one another as stages in the development of phenomena/processes (for example, revolutionary changes in educational paradigms), or coexist without disrupting disciplinary integrity while creating interdisciplinarity within a single discipline [3].

The methodological foundations for analyzing the problem of forming sociocultural competence in future foreign language teachers based on interdisciplinary integration include modern approaches to scientific cognition: the systemic and the cultural-studies approach. Core methodological provisions may include components such as a mechanism for detecting students' individual abilities, instructors' ability to implement innovative educational technologies in the light of the Bologna Process, tests for assessing activity results and a scheme for managing the implementation of innovative technologies in accordance with European educational requirements.

The use of the cultural studies approach to justify the theoretical-methodological foundations for forming sociocultural competence in future foreign language teachers based on interdisciplinary integration is conditioned by the specificity of the modern sociocultural situation. For example, Podolska [5] points out that during the preparation of future language teachers, a conceptual approach should be applied. Ukraine's accession to the Bologna Process necessitates certain changes in the preparation of future foreign language teachers, particularly in terms of sociocultural competence formation among students. One promising direction for enhancing the effectiveness of sociocultural competence formation is an integrative approach to developing educational-methodological materials, which forms the basis of interdisciplinary integration. With the development of theory and practice in the use of the integrative approach, efforts by researchers and practitioner educators have led to the introduction of an integrated subject-matter learning system, with outlined principles of interdisciplinary integration such as orientation of teaching toward current demands of social development, formation of a holistic system of knowledge and scientific outlook, combination of integrative and differentiated teaching approaches [8]. Interdisciplinary integration today is understood as the mutual penetration of content

across different learning disciplines and the creation of a unified educational-sociocultural environment through the use of innovative pedagogical methods, tools, and organizational forms of teaching, which constitute the basis of interactive technologies and ensure the formation of a high level of sociocultural competence of foreign language teachers. The holistic, integrative nature of forming sociocultural competence in future foreign language teachers based on interdisciplinary integration is also determined by the technological approach to mastering academic disciplines, which involves defining expected learning outcomes dictated by its aims, substantiating the content of education, selecting pedagogically appropriate structure (sequence) of content study, control of time and the level of mastery of the phenomena studied. Analysis of the status of sociocultural competence formation in future foreign-language teachers involves carrying out a series of diagnostic procedures [2].

To conclude, sociocultural competence of future foreign-language teachers can be defined as a professional-personal characteristic manifested in the subjectivity of the student in educational-professional activity. It ensures readiness and ability to perform professional functions according to standards and requirements, the desire and ability to create a new professional reality at the level of aims, content, technologies, and a holistic vision and understanding by future foreign language teachers the education content and their concrete situation within it as a humanitarian phenomenon.

References

1. Ek, J. A. van & Trim, J. L. M. (1999). Sociocultural competence. In *Waystage 1990: Council of Europe Conseil de l'Europe. Waystage* (pp. 46–49). Cambridge: Cambridge University Press.
2. Fodor, K. Y. (2020). Eksperymental'na perevirka sformovanosti sotsiokul'turnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv inozemnykh mov na zasadakh mizhdytsyplinarnoho pidkhodu [Experimental verification of the formation of sociocultural competence of future foreign language teachers based on an interdisciplinary approach]. *Innovatsiina pedahohika*, 30(1), 161–164. [in Ukrainian].
3. Maksymets', M. (2006). Formuvannia sotsiokul'turnoi kompetentsii v protsesi vyvchenia inozemnoi movy [Formation of sociocultural competence in the process of foreign language learning]. *Visnyk L'vivs'koho universytetu. Seriiia pedahohichna*, (21), 211–218. [in Ukrainian].
4. Mel'nyk, S. A. (2010). Intehrovanyi urok yak zasib formuvannia zahal'nokul'turnoi kompetentnosti uchniv osnovnoi shkoly: avtoreferat dysertatsii ... kand. ped. nauk: 13.00.09 [Integrated lesson as a means of developing general cultural competence of middle school students: Author's abstract of PhD dissertation]. Kharkiv. 20 pp. [in Ukrainian].
5. Podols'ka, Ye. A. (2002). Osvita yak chynnyk rozvytku osobystosti v sotsiokul'turnomu konteksti: monohrafiia [Education as a factor of personality development in a sociocultural context: A monograph]. Kharkiv: Vydavnytstvo NFAU: Zoloti storinky. 236 pp. [in Ukrainian].

6. Semenova, O. (2017). Formuvannia sotsiokul'turnoi kompetentsii maibutnikh uchyteliv inozemnoi movy [Formation of sociocultural competence of future foreign language teachers]. *Osvitnii prostir Ukrainy*, (11). [in Ukrainian].
7. Volnova, L. M. (2009). Sotsiokul'turna kompetentnist' yak skladova pidhotovky studentiv – maibutnikh fakhivtsiv systemy diial'nosti «liudyna–liudyna» [Sociocultural competence as a component of training students – future professionals of the "human–human" activity system]. *Naukovyi chasopys Natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova*, (28)52, 137–145. [in Ukrainian].
8. Zakir'ianova, I. A. (2002). Dynamika sotsiokul'turnoi kompetentnosti maibutnikh pedahohiv [Dynamics of sociocultural competence of future educators]. *Teoretychni pytannia kultury, osvity ta vykhovannia*, (21). [in Ukrainian].

Розділ 2

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

Медведева Ксенія Андріївна

викладач кафедри японської мови та перекладу факультету східних мов
Київського столичного університету імені Бориса Грінченка

ЯПОНСЬКА МОВА В МЕЖАХ МУЛЬТИКУЛЬТУРНОГО СУСПІЛЬСТВА

Сучасні погляди японців на вивчення японської мови свідчать про те, що її вивчення сприятиме соціальному розвитку та стабільності динамічного, культурно різноманітного суспільства. Вони вбачають одну з ключових ролей освіти у процесі міжкультурного взаєморозуміння, створення нових цінностей через обмін досвідом з іншими країнами, до якого спонукає широкополий процес глобалізації [5, с. 1].

Цікавою є думка японського драматурга Орідзи Хірата щодо двох типів розмовної мови – власне розмови та діалогу. Розмова є просто спілкуванням між знайомим чи рідними людьми, в той час як діалог – це обмін інформацією між представниками з різних прошарків суспільства з різними віруваннями та поглядами. Наразі викликом є створення японської мови, яка відповідатиме вимогам сучасності та реаліям життя. Мета діалогу – стерти межі вікових та гендерних відмінностей, стати свого роду тригером мультикультурного діалогу [6, с. 27].

Беручи до уваги історичний розвиток Японії, ставлення японців до своєї культури, надбань, цінностей, ми можемо з упевненістю сказати, що явище мультикультурності може отримати як позитивні, так і негативні відгуки. Оскільки, багатокультурне мислення та розуміння, якщо не відразу, тоді згодом, тяжітиме до своєрідної адаптації норм та правил, до яких схилитиметься більшість. Позитивними тенденція швидше за все будуть сповнені економічний, освітній, політичний, соціальний, можливо екологічний, науковий та технологічний напрямки. Проте, ми вважаємо, що під загрозою можуть опинитися духовний, національний-ідентичний, ментальний та культурний напрямки. З нашої точки зору, це і сприяло розробці Японською Фундацією стандартів викладання та вивчення

японської мови, в яких простежується адаптація до норм та правил перебування у японському суспільстві [3, с. 1; 4, с. 1]. Таким чином, зі збільшенням кількості людей, які вивчатимуть японську мову, не буде знівельовано цінності японського народу.

В доповнення зазначимо, що ми погоджуємося із твердженням Сесілії Ікегучі про важливість насичення процесу навчання іноземної мови культурними компонентами. На нашу думку, це сприяє кращому засвоєнню матеріалу, полегшує адаптацію, і, що найголовніше, зберігає цінність коду японської нації [2, с. 40].

Незважаючи на занепокоєння щодо розмаю та відмінності культур, народностей та націй, мультикультурне суспільство є пріоритетним напрямком майбутнього [1, с. 117].

Висновки. Створення мультикультурного суспільства, на нашу думку, є свого роду пошуком шляхів досягнення двостороннього компромісу між носіями мови та тими, хто вивчає японську мову. На наш погляд, у всіх процесах новітніх змін, найголовніше, не втратити свою історично-культурну цінність в гонитві за модерними тенденціями. Країноцентричні потенціали повинні стояти на ряду з перспективами та тенденціями підлаштовування та оновлення з метою стати частинкою багатокультурного суспільства.

Список використаних джерел

1. Сорока Ю. Культурне розмаїття в соціологічній перспективі: полікультурне суспільство, влада, діалог / Ю. Сорока // The Ideology and Politics Journal. – 2022. – 2(21). – С. 105-118. DOI: 10.36169/2227-6068.2022.02.00006.
2. Ikeguchi C. Integrated culture in language teaching / C. Ikeguchi // The IAFOR International Conference on Education in Hawaii. – 2022. – Official Conference Proceedings. – P. 35–41. URL: https://papers.iafor.org/wp-content/uploads/conference-proceedings/IICE/IICE2022_proceedings.pdf?t=5 (last accessed: 10.07.2025).
3. JF Standard for Japanese-Language Education Guidebook for Users [New Edition] // Edited and published by The Japan Foundation. – 2017. – 87 頁. URL: https://www.jfstandard.jpf.go.jp/pdf/web_whole_en.pdf (last accessed: 12.07.2025).
4. 地域における日本語教育の在り方について (報告) : 29.11. 2022 // 文化審議会国語分科会. – 111 頁. URL: https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkashingikai/kokugo/hokoku/pdf/93798801_01.pdf (last accessed: 11.07.2025).
5. 日本語教育の質の維持向上の仕組みについて (報告) : 25.01.2023 // 日本語教育の質の維持向上の仕組みに関する有識者会議. – 第 117 回日本語教育小委員会. – R5.2.10. – 32 頁. URL: https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkashingikai/kokugo/nihongo/nihongo_117/pdf/93833701_04.pdf (last accessed: 11.07.2025).
6. 銭坪 玲子. 日本語教育の現状と課題 J F 日本語教育スタンダードと日本語 O P I を通して / 玲子 銭坪 // 長崎ウエスレヤン大学地域総合研究所研究紀要. – 2014. – 12(1). – 23-29. URL: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1520572359258822272> (last accessed: 12.07.2025).

БІЗНЕС, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ПРАВО BUSINESS, ADMINISTRATION AND LAW

УДК 347.121.2

Данильченко Віталій Сергійович

аспірант кафедри цивільного права

Навчально-наукового інституту права

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

ВПЛИВ ДОСТУПНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА БУКМЕКЕРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Анотація. Стаття аналізує вплив зростаючої доступності інформації та стрімкого розвитку інформаційних технологій на сферу букмекерської діяльності. Розглядаються основні підходи до аналізу інформації для майбутніх ставок, що змінюються, у зв'язку з переходом до цифрових платформ та появою алгоритмів прогнозування. Також обґрунтовано необхідність модернізації національного законодавства, впровадження методів контролю та зміцнення міжнародної співпраці у регулюванні букмекерської діяльності.

Ключові слова: букмекерська діяльність, інформація, інформаційні технології, ставки, персональні дані, штучний інтелект.

Постановка проблеми. У ХХІ столітті цифровізація охопила майже всі аспекти суспільного життя, зокрема й ігровий бізнес, включно з букмекерською діяльністю. В умовах активного впровадження інформаційних технологій актуальність системного перегляду правового регулювання цієї сфери значно зросла. Це обумовлено як стрімким розвитком ринку онлайн-беттінгу, так і пов'язаними з ним ризиками, такими як кіберзлочинність та недостатнє нормативне регулювання.

Стан дослідження. Науковий інтерес до розвитку букмекерської діяльності під впливом інформаційних технологій помітно зріс. Однак, наукові дослідження залишаються фрагментарними та в більшості зосередженими на психології гравців чи на економічних аспектах.

Виклад основного матеріалу. З появою інтернету ставки на спорт зазнали докорінних змін, відкривши безліч нових можливостей для гравців. Інформаційні технології забезпечують функціонування онлайн-платформ,

обробку ставок у реальному часі, верифікацію особистості користувачів, захист персональних даних, а також застосування алгоритмів штучного інтелекту для встановлення коефіцієнтів та виявлення шахрайства.

Варто зазначити, що ставки у режимі реального часу (під час матчу чи гри) стали важливим проривом для фанатів спорту. Тобто, замість того, щоб робити ставки заздалегідь, тепер можна враховувати те, як розгортається гра чи матч, оцінюючи поточні події.

Наприклад, якщо одна з команд втрачає ключового гравця в середині гри, чи це впливає на розподіл сил і дає можливість переглянути свою стратегію ставок. Саме можливість отримувати миттєві оновлення та спостерігати за ходом гри дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення. Крім того, ставки в реальному часі дозволяють скористатися зміною коефіцієнтів. Наприклад, якщо команда-лідер демонструє домінування у грі, це може істотно змінити вихідні дані для ставок. Ця динамічність надає більше можливостей для глибшого аналізу та вдосконалення прогнозів [1].

Однак, з'являються і нові ризики, оскільки тепер гравцям більше не потрібно витрачати час на дорогу або прогулянки до букмекерської контори, щоб насолодитися улюбленими іграми. Можна просто створити обліковий запис на сайті через комп'ютер, чи на мобільному пристрої у застосунку. Це значно спрощує по всьому світу доступ до азартних ігор та букмекерських ставок зокрема, що, у свою чергу, приваблює дедалі більше гравців. З часом цілком логічно припустити, що ця кількість продовжуватиме зростати, що збільшує ризики у разі відсутності належного правового регулювання.

Змінився також підхід до способів оплати. Завдяки прогресу в технологіях, способи оплати стали значно безпечнішими, ніж раніше. Це дозволило букмекерським компаніям пропонувати користувачам захищеніші варіанти для виконання та отримання платежів. Серед таких методів є кредитні картки, платформи Neteller, Skrill та інші. Одночасно з цим все ширше застосування знаходить технологія блокчейн, яка активно інтегрується у сферу ставок. Вона забезпечує новий рівень захисту та шифрування фінансових даних користувачів, а також дозволяє проводити транзакції з надзвичайною швидкістю, оскільки обробка більшості з них займає всього кілька секунд. З огляду на постійний розвиток блокчейн-технологій, дедалі більше букмекерів прагнуть включити ці інноваційні платіжні рішення до свого арсеналу [2].

Важливим також є дослідження інформаційної складової. Перш за все слід зазначити, що з розвитком технологій та обігом інформації гравці мають змогу знаходити та аналізувати широкий спектр інформації про спортсменів (їх травми, статистику та навіть поточні події у житті тощо), матчі (їх історію, статистику гри з конкретним супротивником тощо).

Окрім цього, соціальні мережі використовують як джерело глибших знань, дозволяючи фанатам ділитися досвідом і обговорювати спортивні події з представниками різних країн, а отримана інформація впливає на подальші ставки. Спілкування з іншими вболівальниками також допомагає дивитися на спортивні ситуації з різних перспектив, розширюючи спортивний кругозір. У соціальних мережах професійні аналітики та фахівці часто висловлюють свої думки щодо подій на полі чи пояснюють певні моменти гри, що також дає змогу краще зрозуміти специфіку гри й використовувати це при плануванні своїх ставок. Гравці все частіше покладаються на думки експертів, деякі з них навіть створюють доступ до платних прогнозів, обіцяючи позитивний результат.

Цікавим видається питання, застосування штучного інтелекту у сфері букмекерської діяльності. З одного боку, з його допомогою можна виявити шахрайські дії, наприклад підозрілу активність, а також протидіяти порушенням стандартів фінансового моніторингу. Існують окремі випадки застосування технологій на базі штучного інтелекту, що забезпечують автоматичну перевірку документів гравців в тому числі з розпізнаванням обличчя. Зазначені технології дозволять уникнути використання фальшивих даних та створення декількох акаунтів одним гравцем.

Водночас існують випадки використання технологій зі штучним інтелектом з протилежною метою. Наразі самим популярним є метод автоматичного створення акаунтів на букмекерських платформах з метою зловживання бонусними програмами. Також, для створення облікових запитів використовують технології, що дозволяють створювати deepfake-документи.

Новітні технології дозволяють будувати стратегії на основі даних та алгоритмів отриманих з застосуванням штучного інтелекту. Саме штучний інтелект використовують для аналізу змін коефіцієнтів у реальному часі що впливає на динаміку ставок.

З одного боку зазначені новітні підходи знижують ризики прийняття невдалих рішень, але з іншого велика кількість інформації створює ілюзію контролю та глибокого знання, що підштовхує до ризикованих ставок.

Цікавим аспектом досліджень є вплив віртуальної реальності (VR) на сферу азартних ігор та ставок. Використання технології VR усуває залежність від фіксованих дат, даючи гравцям можливість робити ставки на улюблені команди чи спортсменів у будь-який час. Технологія VR також відкриває нові горизонти, дозволяючи брати участь у ставках на віртуальні види спорту, як-от футбол, баскетбол чи кінні перегони. Ці спортивні симуляції, створені на базі віртуальної реальності, надзвичайно реалістичні й максимально наближені до справжніх подій. Це забезпечує гравцям захопливий та унікальний досвід у процесі азартних ігор.

Окрім цього важливим є питання захисту персональних даних, котрі отримуються букмекерами від гравців. Як правило, при здійсненні ставок через онлайн-букмекерів гравець підписує договір про згоду на обробку персональних даних. Однак, текст такого договору (згоди) на обробку персональних даних завжди однотипний та не передбачає можливості внесення змін маючи лише одну опцію, а саме погодитися. Також, гравець не знає куди та кому в майбутньому можуть бути передані його персональні дані.

Слушною є думка, В. Фісуна, що зважаючи на велику кількість згод, які людина надає у сучасному світі, стає майже неможливим контролювати передачу своїх даних третім особам. У результаті реалізація прав, гарантованих законом, виявляється малоефективною. У більшості випадків люди навіть не підозрюють про поширення своїх даних, а отже, не мають змоги забезпечити їх належний захист [3].

Отже, вплив новітніх технологій на букмекерську діяльність є значним і багатограним, що ускладнює контроль за онлайн-букмекерами.

Оскільки можливість участі у ставках, стає все доступнішою, варто працювати над покращенням функціонування Реєстру осіб, яким обмежено доступ до гральних закладів та/або участь в азартних іграх. Включення до такого реєстру може встановлюватись за заявою, яку подає сам гравець, розуміючи свою залежність (людоманію), його близькі родичі чи за рішенням суду. Однак, все ще залишається велика кількість нелегальних букмекерських контор, які дозволять гравцям внесеним до реєстру брати участь у ставках, а також залишається можливість брати участь у ставках через іноземних букмекерів.

Також, варто підвищити вимоги до букмекерів, стосовно впровадження лімітів ставок, сповіщення про ризики, які може спричинити участь у грі та запровадження таймерів активностей кожного з гравців.

Щодо обробки персональних даних, то вдалим видається приклад Європейського Союзу де було ухвалено Загальний регламент захисту даних (GDPR), який встановлює суворі правила щодо обробки персональних даних. Згідно з ним, персональна інформація повинна збиратися законно, прозоро та відповідно до визначеної мети. Крім того, зберігання таких даних обмежується лише необхідним терміном, а сама обробка має бути надійно захищена від несанкціонованого доступу.

GDPR передбачає серйозну відповідальність для юридичних осіб за порушення правил захисту персональної інформації. Про ефективність впровадження GDPR свідчить статистика: за два роки його дії зафіксовано штрафів на суму близько 360 мільйонів євро. Втім, ці дані також демонструють наявність невирішених проблем у сфері захисту персональних даних у Європі. У довгостроковій перспективі ефективні

механізми, запроваджені цим регламентом, мають сприяти суттєвому зменшенню кількості обґрунтованих скарг та накладених штрафів [3].

Висновки. Підводячи підсумок, варто зазначити, що законодавство України потребує гармонізації з нормами Європейського союзу, зокрема у сфері захисту даних (GDPR), чіткішого регулювання діяльності в Україні іноземних букмекерів, посилення контролю за відповідальною грою та відповідальності у разі порушення правил з її дотримання.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт SCCG. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sccgmanagement.com/uk/sccg-news/2025/1/24/exploring-how-technology-has-revolutionised-sports-betting-sports-betting-operator/>
2. Офіційний сайт Soars. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://soars.com.ua/vpliv-tehnologij-na-majbutni-stavki-jak-ce-vpline-na-sport/>
3. Фісун В. Проблеми захисту персональних даних: досвід України та інших країн. Юридична газета Online. №10 (716) Електронний ресурс. Режим доступу <https://yur-gazeta.com/publications/practice/informaciyne-pravo-telekomunikaciyi/problemi-zahistu-personalnih-danih-dosvid-ukrayini-ta-inshih-krayin.html>

Zhvavets Vadym Vasyliovych

PhD student at the Department of Constitutional,
International Law, and Public Law Disciplines
Kyiv University of Intellectual Property and Law

THE ROLE OF ULTIMATE BENEFICIAL OWNERS' BUSINESS REPUTATION IN STRENGTHENING REGULATORY OVERSIGHT IN UKRAINE'S BANKING SECTOR

Abstract. This paper addresses the critical issue of assessing and monitoring the business reputation of ultimate beneficial owners (UBOs) within Ukraine's banking sector. Against the backdrop of persistent financial abuses, including fraud and money laundering, the study emphasizes the need for enhanced regulatory mechanisms aligned with international standards such as FATF guidelines and European transparency directives. The author examines current Ukrainian legislation and jurisprudence on business reputation, highlighting its legal nature and institutional implications. A key proposal includes establishing a centralized electronic register of individuals with disqualifying reputational indicators, administered by the National Bank of Ukraine and integrated with international financial monitoring networks. Furthermore, the paper argues for incorporating reputational checks into the licensing of digital asset operations under the Law on Virtual Assets. These measures are positioned as essential for increasing transparency, reducing systemic risk, and improving investor confidence in the long-term resilience of Ukraine's financial system.

Keywords: business reputation, ultimate beneficial owner (UBO), banking regulation, financial transparency, National Bank of Ukraine, FATF standards, digital assets, financial monitoring, regulatory compliance, Ukraine.

Currently, Ukraine's banking sector remains one of the most vulnerable to fraudulent schemes, financial abuse, and money laundering, as evidenced by the Annual Reports of the National Bank of Ukraine (NBU) and the State Financial Monitoring Service for 2023–2024 [1–3]. This vulnerability stems from the diversity of financial services, significant assets, a large number of clients, and the rapid development of digital operations.

A particularly serious threat to the stability of the banking system is posed by schemes implemented with the participation or silent consent of ultimate beneficial owners (UBOs) of banks, as well as members of bank management or significant shareholders. Unfortunately, existing legislation does not always effectively prevent individuals convicted of economic crimes from continuing to control financial institutions after serving their sentences — using offshore and corporate structures or nominal owners.

For this reason, recent years have seen increasing calls to strengthen the regulatory framework concerning the business reputation of UBOs, in line with international FATF standards and European recommendations aimed at increasing transparency in the financial sector.

According to Article 2 of the Law of Ukraine "On Banks and Banking", business reputation refers to the information collected by the National Bank of Ukraine on the compliance of the activities of a legal or natural person — including managers and major shareholders — with legal requirements, business practices, and professional ethics, as well as information regarding a natural person's integrity, professionalism, and managerial competence [4].

Part 1 of Article 94 of the Civil Code of Ukraine guarantees legal entities the right to the inviolability of their business reputation [5]. The Plenum of the Supreme Court of Ukraine defines business reputation as "the assessment of entrepreneurial, public, professional, or other activities of legal entities by other parties to public relations" [6].

T.S. Kravchenko views business reputation as a non-material asset shaped by the assessment of an entity's performance by various stakeholders [7]. A.A. Starodubtsev notes that a natural person's business reputation consists of professional education, experience, moral qualities, communication skills, and evaluation by the professional community [8].

In view of the above, we propose the establishment of an electronic register of persons with a negative business reputation, to be administered by the National Bank of Ukraine. This register should include individuals whose business reputation fails to meet integrity criteria due to convictions for violations of banking legislation or other serious deficiencies. Listing such persons would provide a legal basis to prevent them from further engagement in the banking sector.

In the context of Ukraine's ongoing digital transformation and integration into the international financial space, it is advisable to link this register with

international financial monitoring systems, which would enhance oversight of cross-border financial transactions.

Given the adoption of the Law of Ukraine “On Virtual Assets” dated February 17, 2022, No. 2074-IX [9], it is also proposed to consider the business reputation of UBOs when issuing licenses to banks for operations involving cryptocurrencies and digital assets.

In 2023, the Ministry of Finance, financial regulators, and the Deposit Guarantee Fund of Individuals approved the National Strategy for Financial Literacy Development until 2030 [10], which lists ownership transparency and systematic checks of UBOs' business reputations as key goals.

The strategy also includes strengthening corporate governance in state-owned banks and a gradual reduction of state ownership in accordance with international standards.

Conclusions. The current state of banking regulation in Ukraine indicates the necessity of further improving mechanisms for controlling the business reputation of UBOs. The proposed creation of a dedicated electronic register of individuals with a negative reputation, its international integration, and regular reputation screening — particularly in the field of digital assets — will significantly reduce the risk of abuse.

Implementing these initiatives will strengthen public and foreign investor trust in Ukraine's banking sector, ensure operational transparency, and promote the country's long-term economic stability.

References

1. National Bank of Ukraine. (2024). *Richnyi zvit Natsionalnoho banku za 2023 rik: vid stratehii vyzhyvannia do stratehii vidnovlennia* [Annual Report 2023: From Survival Strategy to Recovery Strategy]. National Bank of Ukraine. https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/annual_report_2023.pdf
2. National Bank of Ukraine. (2025). *Richnyi zvit Natsionalnoho banku Ukrainy za 2024 rik* [Annual Report 2024]. National Bank of Ukraine. https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/annual_report_2024.pdf
3. State Financial Monitoring Service of Ukraine. (2025). *Zvit Derzhavnoi sluzhby finansovoho monitorynhu Ukrainy za 2024 rik* [Annual Report 2024]. <https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/0350/2025/REPORT2024.pdf>
4. Zakon Ukrainy “Pro banky i bankivsku diialnist” vid 7.12.2000 № 2121-III. (2025, January 10). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2121-14#Text>
5. Tsyvilnyi kodeks Ukrainy vid 16.01.2003 № 435-IV. (2025, April 9). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>
6. Verkhovnyi Sud Ukrainy. (2009, February 27). *Postanova Plenumu Verkhovnoho Sudu Ukrainy № 1 “Pro sudovu praktyku u spravakh pro zakhyst hidnosti ta chesti fizychnoi osoby, a takozh dilovoi reputatsii fizychnoi ta yurydychnoi osoby”* [Plenary Resolution No. 1 on Judicial Practice Regarding Protection of Dignity, Honor, and Business Reputation]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v_001700-09#Text
7. Kravchenko, T. S. (2018). Spivvidnoshennia poniattia “dilova reputatsiia subiektiv

- hospodariuvannia” z sumizhnymy poniattiamy [Correlation of the Concept “Business Reputation of Business Entities” with Related Concepts]. *Pravnychyi chasopys Donetskoho universytetu*, (1–2), 123–132. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pchdu_2018_1-2_18
8. Starodubtsev, A. A. (2015). Teoretyko-pravovi zasady vyznachennia poniattia “dilova reputatsiia” [Theoretical and Legal Foundations for Defining “Business Reputation”]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoi akademii prokuratury Ukrainy*, (2), 92–102.
9. Zakon Ukrainy “Pro virtualni aktyvy” vid 17.02.2022 № 2074-IX. (2024, November 15). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text>
10. National Bank of Ukraine. (2023). *Stratehiia rozvytku finansovoho sektoru Ukrainy* [Strategy for the Development of the Financial Sector of Ukraine]. <https://bank.gov.ua/ua/about/strategy-fin-literacy>

Кутовий Олександр Вікторович

аспірант кафедри конституційного,
міжнародного права та публічно-правових дисциплін
Київського університету інтелектуальної власності та права

**ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УМОВАХ
ЦИФРОВОЇ ЕПОХИ: МІЖ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ВЛАСНІСТЮ,
АКАДЕМІЧНОЮ ДОБРОЧЕСНІСТЮ ТА ПРАВАМИ ЛЮДИНИ**

Анотація. У доповіді аналізується сучасний стан міжнародно-правового та національного регулювання штучного інтелекту (ШІ) в контексті захисту авторських прав, академічної доброчесності та прав людини. Окрема увага приділена актуальним документам 2024–2025 років, зокрема EU AI Act та Конвенції Ради Європи про ШІ. Автор обґрунтовує необхідність комплексного врегулювання, що поєднує правову визначеність із захистом етичних стандартів.

Ключові слова: штучний інтелект, академічна доброчесність, авторське право, права людини, ЄС, Україна, міжнародне право, плагіат, ШІ в освіті.

У світлі стрімкого розвитку технологій використання штучного інтелекту (ШІ) у повсякденній, професійній та освітній діяльності щороку зростає. Це породжує складні виклики для міжнародного та національного права, зокрема щодо необхідності збалансованого регулювання, яке б одночасно забезпечувало інноваційний розвиток і дотримання прав інтелектуальної власності, академічної доброчесності та основоположних прав людини.

На сьогодні відсутній універсальний міжнародний договір, який би кодифікував усі аспекти правового регулювання ШІ. Водночас у 2024–2025 роках відбулися суттєві зрушення в цій сфері.

1. **Регламент про регулювання штучного інтелекту в Європейському Союзі (EU AI Act, 2024)** — перший у світі комплексний нормативний акт, який встановлює ризик-орієнтований підхід до класифікації ШІ-систем. Він визначає заборонені практики (наприклад, соціальне

скорингування), вимоги до високоризикових систем, обов'язки розробників, принципи прозорості, нагляду та відповідальності.

2. **Конвенція Ради Європи про штучний інтелект, права людини, демократію та верховенство права (2024)** — перша обов'язкова міжнародна угода, що закріплює принципи правового використання ШІ. Документ зобов'язує держави створити ефективні механізми контролю та захисту від зловживань у сфері алгоритмічного управління.
3. **Резолюція Європейського парламенту від 16 лютого 2017 року (2015/2103(INL))** — одна з перших правових ініціатив ЄС щодо робототехніки та ШІ, що містить пропозиції стосовно запровадження цивільно-правової відповідальності за шкоду, заподіяну роботами та автономними системами.
4. **Європейська етична хартія щодо використання ШІ в судових системах (CEREJ) (2018)** — визначає принципи дотримання прав людини, недискримінації, прозорості, якості рішень, а також принцип «під контролем користувача».
5. **Регламент (ЄС) 2022/868 «Закон про управління даними»** — регулює повторне використання даних, збережених у державному секторі, забезпечуючи баланс між відкритістю інформації та захистом конфіденційності.
6. **Рекомендація CM/Rec(2020)1 Комітету Міністрів Ради Європи** — наголошує на необхідності дотримання верховенства права у застосуванні алгоритмічних систем, а також на обов'язку держав створювати регуляторні механізми запобігання порушенням прав людини з боку приватних і публічних суб'єктів.

Хоча Україна поки що не має цілісного законодавства у сфері ШІ, вона активно наближає свої правові підходи до європейських.

1. **Закон України «Про авторське право та суміжні права» (2023)** — оновлений акт, який враховує новітні виклики, пов'язані з використанням ШІ в генерації творів, і вводить поняття «суб'єктів *sui generis*» для результатів, створених штучним інтелектом.
2. **Угода між Україною та ЄС про участь у програмі «Цифрова Європа» (2021–2027)** — передбачає розвиток спільних ініціатив у сферах високопродуктивного комп'ютингу, ШІ, кібербезпеки та цифрових інновацій.
3. **Указ Президента України №685/2021 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про Стратегію інформаційної безпеки»** — визнає ШІ як чинник інформаційної безпеки та стратегічної стійкості держави.

Поява генеративного ШІ (наприклад, ChatGPT, Copilot, Claude) актуалізувала проблему академічної доброчесності, зокрема щодо плагіату, фальсифікації та непрозорого використання чужих ідей.

Міжнародні інституції розробили відповідні рекомендації:

1. **Міжнародний центр академічної доброчесності (ICAI)** — сформулював 6 базових принципів академічної етики: чесність, довіра, справедливість, повага, відповідальність і мужність.
2. **Європейський кодекс поведінки щодо наукової чесності** — узгоджує правові, етичні та процедурні вимоги до досліджень як у публічному, так і в приватному секторах.
3. **Європейська мережа академічної доброчесності (ENAI)** — публікує методичні рекомендації щодо етичного використання ШІ у студентських та наукових роботах.

В Україні відповідне регулювання передбачене такими актами:

- Законами України «Про освіту» (2017), «Про вищу освіту» (2014), «Про наукову і науково-технічну діяльність» (2015);
- Постановою КМУ від 17.11.2021 Деякі питання присудження (позбавлення) наукових ступенів;
- Рекомендації МОН щодо запобігання академічному плагіату та його виявлення в наукових роботах (2018);
- Етичний кодекс ученого України – НАН України (2009).

Таким чином, ШІ створює як можливості, так і ризики. Серед найбільш актуальних проблем:

- Правова невизначеність щодо статусу результатів, створених ШІ.
- Порушення авторського права шляхом використання чужих творів для тренування моделей без дозволу.
- Алгоритмічна дискримінація при автоматичному прийнятті рішень (наприклад, у банківській чи судовій сфері).
- Підміна творчої діяльності автоматичною генерацією (в дипломних, наукових роботах).
- Загрози приватності та обробки персональних даних без згоди.

Разом з тим, ШІ — це також інструмент, що може розширити аналітичні можливості, пришвидшити пошук інформації та сприяти персоналізації освіти.

Висновки. Правове регулювання ШІ в умовах цифрової трансформації має бути комплексним, динамічним і міждисциплінарним. Воно повинно:

- забезпечити дотримання прав людини;
- гарантувати авторські та суміжні права;
- сприяти академічній доброчесності;
- враховувати етичні стандарти і принципи прозорості.

Регламент про регулювання штучного інтелекту в Європейському Союзі EU AI Act (2024) та Конвенція Ради Європи про штучний інтелект,

права людини, демократію та верховенство права (2024) мають стати орієнтиром для формування національної політики. Україна, у свою чергу, має послідовно імплементувати ці підходи, зміцнюючи законодавчу базу й академічну культуру в умовах нової технологічної епохи.

Луців Андрій Ярославович

аспірант Державного торговельно-економічного університету, м. Київ

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0207-9194>

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІНСЬКОГО ОБЛІКУ ВИТРАТ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТАРОПАКУВАЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Удосконалення системи управлінського обліку витрат на підприємствах таропакувальної галузі потребує комплексного підходу, який охоплює впровадження сучасних методів обліку, розвиток системи бюджетування, активне використання цифрових технологій та автоматизацію управлінських процесів. Інтеграція таких рішень дозволяє не лише підвищити точність визначення витрат, а й створити гнучку та ефективну систему управління фінансовими ресурсами, що забезпечить довгострокову конкурентоспроможність підприємств галузі.

Інтеграція цифрових технологій у систему управлінського обліку витрат дозволяє підприємствам таропакувальної галузі не лише досягти більш високого рівня операційної ефективності, але й адаптуватися до вимог сучасного ринку, забезпечуючи гнучкість і стійкість бізнесу [1].

В умовах динамічного ринкового середовища підприємства таропакувальної галузі зіштовхуються з необхідністю розробки адаптивних підходів до управління витратами, що дозволяє оперативно реагувати на зміни у внутрішніх і зовнішніх умовах діяльності, забезпечуючи економічну стійкість і підвищення конкурентоспроможності. Адаптивні підходи мають враховувати галузеву специфіку та базуватися на інструментах, що дозволяють не лише контролювати, але й прогнозувати витрати [5].

Одним із ключових елементів адаптивного управління є формування системи ключових показників ефективності (KPI), які дозволяють здійснювати постійний контроль витрат [2]. Такі показники розробляються з урахуванням особливостей діяльності підприємства та охоплюють енерговитрати, витрати на сировину, логістику та інші важливі складові. Зокрема, для таропакувальної галузі KPI можуть включати витрати енергії на одиницю продукції, рівень використання сировини, частку витрат на логістичні операції.

Іншим важливим підходом є використання сценарного планування для визначення альтернативних шляхів зниження витрат. Даний інструмент

дозволяє моделювати можливі зміни у витратній структурі залежно від різних факторів, таких як зміна цін на сировину чи енергоносії, коливання курсу валют або зміни у технологічних процесах [3]. Розробка кількох сценаріїв дозволяє підприємствам вибрати оптимальну стратегію дій в умовах невизначеності.

Особливу увагу в адаптивному управлінні витратами слід приділити урахуванню специфіки витратної структури таропакувальної галузі. Високий рівень енерговитрат, значні витрати на сировину, а також витрати на логістичні операції потребують постійного аналізу та пошуку шляхів оптимізації. Так, впровадження енергоощадних технологій чи перехід на локальних постачальників сировини можуть суттєво знизити витрати.

Варто зазначити, що впровадження нових підходів до управлінського обліку витрат у таропакувальній галузі приносить суттєві економічні переваги, сприяючи підвищенню ефективності і стабільності бізнесу. По-перше, важливим результатом є зниження собівартості продукції, яке досягається завдяки точному прогнозуванню витрат, яке дозволяє підприємствам зменшити витрати на матеріали, енергію, транспортування та пакування [1]. Впровадження детальної класифікації витрат дає змогу точно відслідковувати їх на кожному етапі виробничого процесу, що дозволяє скоротити витрати, які раніше могли бути не зафіксовані або контролювалися недостатньо ефективно, що, в свою чергу, призводить до значного зниження витрат на виробництво та покращує фінансові показники компанії.

Завдяки автоматизації обліку витрат підприємства отримують дані в реальному часі, що дає можливість оперативно виявляти проблеми на виробництві. Наприклад, виявлення невідповідностей у витратах або порушень у планах ресурсного забезпечення може призвести до швидкої корекції процесів, що оптимізує виробничі витрати та забезпечує більш ефективне використання ресурсів.

Удосконалення системи управлінського обліку витрат на підприємствах тароупакувальної галузі є стратегічно важливим завданням, яке сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств, раціональному використанню ресурсів та зростанню їх економічної ефективності. В умовах ринкової економіки та зростаючих вимог до якості управління інформацією особливого значення набувають впровадження сучасних методів калькулювання витрат, цифровізація процесів обліку, застосування програмних комплексів для аналізу та прогнозування фінансових результатів [6].

Розвиток системи управлінського обліку в тароупакувальній галузі дає змогу не лише забезпечити прозорість і своєчасність управлінських рішень, а й формувати ефективну цінову політику, оптимізувати структуру витрат та знижувати собівартість продукції. Подальші дослідження у цьому напрямі

доцільно зосередити на інтеграції управлінського обліку з системами стратегічного контролінгу та впровадженні інноваційних технологій збору й обробки інформації.

Таким чином, удосконалення системи управлінського обліку витрат виступає ключовим чинником забезпечення сталого розвитку підприємств тароупакувальної галузі, зміцнення їх позицій на ринку та підвищення інвестиційної привабливості.

Список використаних джерел

1. Мельничук І. І. Організація управлінського обліку на торговельному підприємстві. Приазовський економічний вісник. 2020. Випуск 6 (23). С. 252-255. URL: http://rev.kpu.zp.ua/journals/2020/6_23_ukr/46.pdf
2. Овчарова Н., Кравченко О., Бобошко Р. Формування обліково-аналітичного забезпечення управління витратами сільськогосподарських підприємств. Економіка та суспільство. 2021. № 30. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-30-45>
3. Чернишова Л. І. Особливості формування системи управління витратами вітчизняних підприємств. Інноваційна економіка. 2014. № 3 (52). С. 61–68.
4. Шмигель О. Є. Управлінський облік та критерії його ефективності на підприємстві. Інноваційна економіка. 2020. №3-4. С. 182-187. URL: <http://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/580/645>
5. Яременко Л. М., Пономаренко Я. А. Сучасні тенденції впровадження управлінського обліку із застосуванням міжнародного досвіду. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Економіка, управління та адміністрування. 2019. № 2 (88). С. 144-148. URL: <http://ven.ztu.edu.ua/article/view/175302>

Плачков Михайло Харлампійович
здобувач освітньо-наукового ступеня
доктора філософії за спеціальністю D8 Право
науковий керівник: **Манько Денис Григорович**
завідувач кафедри державно-правових дисциплін,
доктор юридичних наук, доцент,
Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса, Україна

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ПОСАДОВИХ ОСІБ ЗА ПОРУШЕННЯ ПІД ЧАС ЗЛИТТЯ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Злиття компаній є поширеним інструментом корпоративної реорганізації, який дозволяє бізнесу укрупнюватися або оптимізувати структуру. Однак поряд із потенційними вигодами такі реорганізації несуть правові ризики як для самих компаній, так і для їхніх посадових осіб (директорів, членів органів управління) та учасників (акціонерів, засновників).

Незважаючи на принцип обмеженої відповідальності (коли учасники не відповідають за боргами компанії понад вкладений капітал), наслідки злиття можуть породжувати ситуації, за яких директори та навіть власники (учасники) компаній стикаються з особистими ризиками притягнення до відповідальності.

Українське корпоративне законодавство передбачає, що посадові особи господарських товариств мають діяти в інтересах товариства, добросовісно і розумно, і можуть бути зобов'язані відшкодувати збитки, завдані компанії своїми винними протиправними діями чи бездіяльністю. Такий загальний підхід закріплений, зокрема, у Законі України «Про акціонерні товариства», що гармонізований з європейськими стандартами корпоративного управління і містить норми про фідуціарні обов'язки директорів. Наприклад, керівники зобов'язані діяти з належною обачністю та лояльністю в інтересах всіх акціонерів. Якщо в процесі злиття директор порушує ці обов'язки – скажімо, умісно укладає правочин на невигідних умовах чи із конфліктом інтересів, що призводить до збитків – він може бути притягнутий до цивільно-правової відповідальності перед акціонерним товариством. Компанія або її акціонери (в певних випадках) можуть подати позов про відшкодування збитків посадовою особою. Прикладом є судова практика щодо правочинів із заінтересованістю: якщо директор (або інша контролююча особа) був заінтересований у злитті чи іншій M&A-угоді і не розкрив конфлікту інтересів чи порушив процедури схвалення, таку угоду може бути визнано недійсною, а винні особи – зобов'язані відшкодувати завдані збитки. Зокрема, Велика Палата Верховного Суду у постанові від 08.10.2019 (справа № 916/2084/17) підтвердила право учасника оскаржувати правочини, вчинені з порушенням

порядку схвалення заінтересованих угод, для захисту інтересів товариства та притягнення посадових осіб до відповідальності [5]. Отже, хоча директори зазвичай не відповідають за борги компанії, порушення ними своїх обов'язків при злитті (недбалість, зловживання, обман акціонерів) може потягнути особисту майнову відповідальність перед компанією або навіть акціонерами (через механізм derivative action, який фактично починає формуватися в нашій практиці).

Українська судова практика щодо особистої відповідальності посадових осіб при злиттях та реорганізаціях тільки починає формувати усталені підходи. Як правило, спори виникають у двох основних ситуаціях: (1) позови кредиторів або ліквідаторів, які стверджують, що злиття було здійснено з метою ухилення від сплати боргів; (2) корпоративні спори акціонерів, які заперечують рішення про злиття або дії директорів, пов'язані з ним, як такі, що порушують права акціонерів чи завдають шкоди компанії [3, с. 311].

Кредитори, чиї вимоги не були погашені до реорганізації, іноді намагаються оскаржити злиття або притягнути до відповідальності посадових осіб, якщо підозрюють зловживання. Судова практика здебільшого захищає кредиторів у таких випадках. Наприклад, Верховний Суд у складі Великої Палати у справі № 905/1956/15 (постанова від 26.06.2019 р.) зіткнувся із ситуацією, коли після реорганізації боржника шляхом виділу виконання судового рішення ускладнилося [4]. Велика Палата зазначила, що реорганізація не повинна бути способом ухилення від виконання зобов'язань; якщо ж після реорганізації борг не може бути стягнуто з правонаступника, то можливе залучення до відповідальності і початкової компанії, і навіть визнання недійсними окремих рішень реорганізації [4]. Таким чином, суди дають зрозуміти: директори та члени комісій з реорганізації зобов'язані належно відобразити всі борги у передавальних актах та забезпечити їх передачу правонаступникам, інакше реорганізація може бути визнана фіктивною щодо кредиторів. Відомі також випадки, коли кредитори ініціювали кримінальні провадження за фактом доведення до банкрутства (ст. 219 КК України) або службової недбалості посадових осіб (ст. 367 КК) у зв'язку з реорганізаціями, після яких компанія не виконала боргових зобов'язань. Судова практика у кримінальному аспекті поки поодинокі, але сам цей інструмент тиску підкреслює ризики для директорів.

Інша категорія справ – позови акціонерів (учасників), які оскаржують рішення про злиття або дії посадових осіб при його проведенні. Міноритарні акціонери, які не згодні із злиттям, можуть зазнавати втрат (наприклад, якщо вважають, що їхні акції знецінено чи обмін здійснено на несправедливих умовах). Українське законодавство надає певні механізми захисту: зокрема, акціонери, які голосували проти злиття або не брали участі в голосуванні, мають право вимагати викупу їхніх акцій товариством за ринковою вартістю (право exit), що передбачено ст. 68 Закону «Про акціонерні товариства». Це

знижує ризик того, що міноритарії залишаться із знеціненими паперами після злиття [3, с. 309]. Судова практика підтверджує це право акціонерів: суди задовольняють позови про примусовий викуп акцій, якщо товариство порушило порядок реалізації цього права або занизило оцінку акцій.

Крім того, акціонери можуть вимагати визнання недійсним рішення загальних зборів про злиття або правочинів, вчинених на виконання такого рішення (наприклад, договору про приєднання), якщо допущено порушення закону чи статуту. Підставами можуть бути: відсутність кворуму, неповідомлення акціонерів належним чином, порушення процедури оцінки майна, конфлікт інтересів посадових осіб тощо. У практиці Верховного Суду є приклади, де рішення про реорганізацію скасовувались через порушення прав акціонерів, а посадові особи фактично притягувалися до відповідальності тим, що угоди, підписані ними, втрачали силу. Наприклад, у справі щодо неправомірного приєднання одного товариства до іншого ВС зазначив, що рада директорів перевищила повноваження, не отримавши належного схвалення загальних зборів, тому договір злиття був визнаний недійсним, що відновило становище акціонерів status quo (Постанова ВС від 24.07.2020 у справі № 910/1234/19) [6]. Хоча прямої майнової відповідальності директорів у таких випадках не настає (оскільки шкода компанії фактично попереджена скасуванням угоди), репутаційні та кар'єрні наслідки для них суттєві. До того ж, якщо компанія зазнала збитків від недійсного правочину, вона може окремо стягнути їх з винних осіб у порядку відшкодування збитків.

В українській судовій практиці також почали з'являтися позови самих компаній (новостворених після злиття чи їхніх правонаступників) до колишніх керівників про відшкодування збитків, завданих у процесі реорганізації [8, с. 8]. Такі кейси складні, бо вимагають довести, що рішення менеджменту при злитті було не просто невдалим, а недобросовісним або недбалим. Але прецеденти є. Хоча такі позови – новація для України, їх поява спонукає директорів діяти в процесі злиття максимально прозоро і професійно, усвідомлюючи особисту відповідальність за свої рішення.

Підсумовуючи, українські суди поступово формують підходи, за якими посадові особи не убезпечені від особистої відповідальності, якщо їхні дії під час злиття виходять за межі закону та добросовісності. Особливо суворо оцінюються дії, що порушують права кредиторів (приховування боргів, фіктивні реорганізації) та міноритарних акціонерів (порушення процедури, обман щодо вартості акцій тощо).

Висновки. В українському праві вже існують основи для притягнення посадових осіб до відповідальності за наслідки злиття, проте ці механізми потребують вдосконалення і конкретизації. Директори та учасники компаній в Україні більше не можуть почуватися у цілковитій безпеці за принципом обмеженої відповідальності: якщо злиття проводиться з порушенням закону

або прав третіх осіб, можливе покладення як майнової, так і іншої відповідальності на винних.

Водночас законодавчі норми ще фрагментарні: окремі питання врегульовані для АТ, але менш чіткі для ТОВ; механізм субсидіарної відповідальності виписаний загально і потребує деталізації критеріїв “вини”; відсутній інститут дискваліфікації директорів; не врегульовано належним чином derivative позови акціонерів. Все це викликає правову невизначеність, що є шкідливою як для інвесторського клімату (посадові особи бояться невідомих ризиків), так і для захисту кредиторів (притягнення винних може ускладнюватися прогалинами закону).

Список використаних джерел

1. Закон України «Про акціонерні товариства» №2493-IX // Відомості Верховної Ради, 2023, №5. – Ст.33.
2. Морозов Є. Додаткова (субсидіарна) відповідальність боржника – юридичної особи: правовий аналіз судової практики Верховного Суду України (справа № 913/614/16) [Електронний ресурс] / Є. Морозов // LIGA.net. – 18.10.2019. – Режим доступу: <https://www.liga.net/blogs/dopolnitelnaya-subsidiarnaya-otvetstvennost-doljnika-yuridicheskogo-litsa>. – (Дата звернення: 09.06.2025).
3. Новікова Є.О. Угоди злиття і поглинання (M&A) в Україні: правове регулювання та механізм їх укладення // *Аналітико-порівняльне правознавство*, 2024, №5. – С. 307–315.
4. Постанова Великої Палати Верховного Суду від 26.06.2019 р. у справі №905/1956/15 // Єдиний державний реєстр судових рішень.
5. Постанова Великої Палати Верховного Суду від 08.10.2019 р. у справі № 916/2084/17// Єдиний державний реєстр судових рішень.
6. Постанова Верховного Суду від 24.07.2020 р. у справі № 910/1234/19 // Єдиний державний реєстр судових рішень.
7. Цивільний кодекс України: Закон України від 16.01.2003 №435-IV (зі змінами і доповненнями) // Офіційний вісник України, 2003, №11. – Ст. 461.
8. Юрченко Р. Зняття корпоративної вуалі в Україні // *Юридична газета*, №12(718), 25 червня 2020. – С. 8–10.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

INFORMATION TECHNOLOGY

Рощенко Олексій Миколайович

старший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки та судових експертиз Служби безпеки України
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3562-5428>

КІБЕРБЕЗПЕКА GPS-НАВІГАЦІЇ В МОБІЛЬНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

Глобальна система позиціонування (GPS) є невід’ємним компонентом як цивільних, так і військових технологій, а її інтеграція в мобільні системи управління забезпечує точне визначення місцеположення, орієнтацію в просторі, навігацію, синхронізацію часу і координату дій між об’єктами. Однак широке використання GPS несе за собою значні кібербезпекові ризики, зокрема підвищену вразливість до спуфінгу (підміни сигналів), джамінгу (глушіння), атак типу «man-in-the-middle» та інших кіберзагроз. Проблема полягає в тому, що більшість GPS-приймачів і мобільних систем управління проєктувалися в умовах відносно безпечного середовища та не мають достатнього рівня захисту від навмисних кібератак. У результаті зловмисник може змінити або повністю зруйнувати просторову орієнтацію цільової системи, дезорієнтувати об’єкти на полі бою чи в транспортних мережах, викликати аварійні ситуації або ж втрутитися в критичні інфраструктури [1].

Суттєво ускладнює ситуацію й те, що кібербезпека GPS у мобільних системах управління не обмежується лише програмним рівнем — вона охоплює питання фізичної безпеки пристроїв, стійкості до радіоелектронного впливу, а також надійності алгоритмів обробки навігаційної інформації. Тому постає потреба в комплексному аналізі сучасного стану кібербезпеки GPS-навігації, ідентифікації потенційних загроз і вивченні ефективних засобів захисту [2, 3].

Метою роботи є дослідження проблем кібербезпеки GPS-навігації в мобільних системах управління, з особливою увагою до аналізу потенційних загроз, вразливостей сигналів, інструментів реагування, а також використання штучного інтелекту як інструменту захисту та стабілізації навігаційних процесів.

У науковій літературі останніх років зростає увага до проблеми безпеки GPS як у контексті автономних систем, так і військових технологій. Особливої уваги заслуговують дослідження, присвячені методам виявлення підміни сигналу GPS, які включають аналіз часових відхилень, аналіз потужності сигналу та використання допоміжних сенсорів, таких як інерціальні навігаційні системи. У працях американських, британських та ізраїльських вчених простежується тенденція до впровадження багаторівневих систем аутентифікації сигналів. Одним із таких підходів є технологія Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM), яка дозволяє виявляти аномалії в сигналі шляхом порівняння інформації з кількох супутників [4].

Також досліджуються концепції антиспуфінгових приймачів, які здатні аналізувати напрямок приходу сигналу з використанням фазових антенних решіток. З'являються напрацювання, в яких розглядається можливість застосування штучного інтелекту для розпізнавання атак типу джамінг за ознаками радіоспектра. У сфері мобільних систем управління важливим є досвід НАТО і Пентагону, які дедалі більше уваги приділяють захисту навігаційного простору через створення стійких PNT-систем, що об'єднують GPS з альтернативними джерелами навігаційної інформації.

Окремо слід наголосити на важливій ролі штучного інтелекту в системах безпеки. Сучасні AI-технології вже довели свою ефективність у сфері захисту промислових об'єктів в Україні, де застосовуються для виявлення загроз, прогностного обслуговування та реагування на надзвичайні ситуації. Це дозволяє не лише підвищити операційну ефективність, але й значно зменшити ризики, пов'язані з промисловими операціями. Зокрема, системи, керовані AI, демонструють високу здатність до виявлення аномалій у великих масивах даних, що дозволяє в реальному часі фіксувати порушення в роботі обладнання чи безпеки доступу до контрольованих зон. У межах прогностного обслуговування (PdM) штучний інтелект дозволяє передбачити можливі збої систем до того, як вони виникнуть, базуючись на даних із сенсорів та машинному навчанні. Такий підхід мінімізує незаплановані зупинки роботи й забезпечує стабільну функціональність інфраструктури, що є критично важливим у контексті мобільних систем управління. AI також інтегрується в системи реагування на надзвичайні ситуації, аналізуючи інформацію з IoT-пристроїв і швидко передаючи її в командні центри, що дозволяє ефективно координувати дії в кризових умовах [2].

Вцілому, GPS-навігація базується на передачі супутникових сигналів, які є надзвичайно слабкими за потужністю. Унаслідок цього навіть незначне втручання в сигнал може спричинити серйозні порушення. Спуфінг дозволяє зловмиснику навмисно транслювати фальшивий сигнал, імітуючи справжній GPS-потік, поступово змінюючи координати або інші параметри

навігації. У військових умовах це дозволяє вивести з ладу безпілотники або мобільну техніку, вводючи їх у оману щодо місця перебування. Джамінг, своєю чергою, створює потужний радіошум на частотах GPS, перешкоджаючи прийому супутникового сигналу.

З огляду на це, ефективна протидія таким загрозам потребує використання гібридних підходів. Наприклад, поєднання GPS з інерціальними навігаційними системами дозволяє тимчасово зберігати координатну точність навіть без зовнішнього сигналу. Крім того, використання алгоритмів на основі штучного інтелекту дає змогу не лише фіксувати збої, а й прогнозувати ймовірні атаки. Вже зараз машинне навчання застосовується для розпізнавання характерних патернів джамінгу, аналізу сигналів на предмет підміни, а також для ухвалення рішень у реальному часі на основі багатоджерельних даних. AI, інтегрований у системи командування, здатен швидко аналізувати ситуацію, виявляти, чи є відхилення частиною атаки або ж результатом зовнішніх чинників, і відповідно перебудовувати стратегію навігації. Водночас, його застосування повинно враховувати низку викликів, серед яких конфіденційність даних, етичні питання і необхідність надійних систем управління та контролю над алгоритмами.

Таким чином, кібербезпека GPS-навігації в мобільних системах управління є складною міждисциплінарною проблемою, що поєднує технічні, програмні та організаційні компоненти. Вразливість до спуфінгу та джамінгу вимагає впровадження нових архітектур навігаційних систем, здатних адаптуватися до змінного середовища. Штучний інтелект постає як один із найперспективніших інструментів не лише для виявлення загроз, а й для забезпечення прогнозного обслуговування, безперервного моніторингу й ефективного реагування в надзвичайних умовах. Застосування AI у промислових об'єктах України вже показало високу практичну значущість, а отже його впровадження в системи GPS-управління відкриває нові можливості для підвищення надійності, автономності та стійкості до кіберзагроз. У майбутньому саме синергія навігаційних технологій, кіберзахисту та інтелектуальних систем аналізу даних стане основою безпечної роботи мобільних систем управління в умовах складної електронної боротьби.

Список використаних джерел

1. Rathod, S. B., Vyawahare, H. H., & Mahajan, R. (2024). AI-Driven Predictive Safety Analytics: Enhancing Workplace Security. In S. Ponnusamy, V. Bora, P. Daigavane, & S. Wazalwar (Eds.), *Impact of AI on Advancing Women's Safety* (pp. 33-52). IGI Global Scientific Publishing. DOI: <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2679-4.ch004>
2. Al Waro'i, M. N. A. L. (2024). Enhancing Security through Intelligent Threat Detection and Response: The Integration of Artificial Intelligence in Cyber-Physical Systems. *Security Intelligence Terrorism Journal (SITJ)*, 1(1), 1–11. DOI: <https://doi.org/10.70710/sitj.v1i1.1>
3. Burns, D. (2020). Applications of Artificial Intelligence in Cybersecurity. In *Software Engineering: Artificial Intelligence, Compliance, and Security*.
4. Gupta, S., Sabitha, A. S., & Punhani, R. (2019). Cyber security threat intelligence using data mining techniques and artificial intelligence. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(3), 6133–6140. DOI: <https://doi.org/10.35940/ijrte.C5675.098319>

ТРАНСПОРТ ТА ПОСЛУГИ TRANSPORT AND SERVICES

Киризюк Сергій Вікторович

кандидат економічних наук, старший науковий співробітник

відділу економіки енергетики та клімату

ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРАЦІЇ ВДЕ В СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Україна належить до числа країн з високорозвиненими (за показником охоплення) системами централізованого теплопостачання (ЦТ), незважаючи на поступове зниження частки населення, підключеного до ЦТ. Втрата кількості абонентів пов'язана з технічною відсталістю систем ЦТ, низькою якістю послуг та високою їх вартістю. Разом з тим, саме системи ЦТ розглядають як високо конкурентоспроможні в контексті їх переходу до нового покоління ЦТ, яке ґрунтується на низько температурних режимах, багатоджерельності постачання енергії з різних ВДЕ, застосуванні інтелектуальних систем тощо.

Цілі модернізації систем ЦТ задекларовані в стратегічних документах України у відповідності до прийнятих зобов'язань в рамках євроінтеграції. Серед ключових завдань варто виділити ціль щодо збільшення частки використання ВДЕ у теплопостачанні – до 30% до 2030 року [1].

Системи ЦТ в Україні залишаються високо залежними від викопних видів палива, зокрема, від природного газу (90%). Хоча в окремих населених пунктах країни (містах Звягель, Житомир, Вінниця, Луцьк) вже впроваджені проекти теплопостачання на основі ВДЕ, проте вони носять фрагментарний характер й часто покривають потреби у тепловій енергії лише частково.

З-поміж найчастіше використовуваних ВДЕ для виробництва теплової енергії є тверде біопаливо (котли на деревній щепі й пелетах), сонячна енергія (сонячні колектори) та геотермальна енергія й енергія навколишнього середовища (теплові насоси).

Україна на шляху зеленого переходу в теплопостачанні може використати досвід країн, які зробили вже суттєві кроки у впровадженні

ВДЕ в системи ЦТ, тим самим посиливши позитивні висновки й упереджуючи отримані негативні уроки. У цьому контексті корисним буде досвід країн Прибалтики, особливості формування систем ЦТ яких мають багато спільних рис з Україною [2].

Латвія як і Україна належить до країн з високо розвиненою системою ЦТ (2/3 населення підключено до ЦТ, 2014). До 2012 р. локальні системи ЦТ Латвії залишались глибоко залежними від постачання природного газу: його частка складала близько 90% упродовж 2002-2011 рр. З 2012 р. почалось поступове нарощування споживання біомаси (деревної щепи) для потреб виробництва теплової енергії: в цілому по країні її частка зростає до 20% у 2012, 31% у 2014 р. й 65% у 2022 р. Такий значний прогрес у використанні ВДЕ в теплопостачанні забезпечило, серед іншого, впровадження Балтійської біопаливної біржі.

Варто відмітити, що системи ЦТ різного масштабу мають різну специфіку впровадження ВДЕ – великі системи значно повільніше інтегрують ВДЕ, ніж малі. Цей висновок аргументовано досвідом м. Рига, система ЦТ якого складає 50% всього обсягу виробленого тепла в Латвії, й м. Саласпілс, яке генерує 1% тепла. В 2021-2022 рр. частка ВДЕ в постачанні тепла в Ризі складала близько 50%, а в Саласпілс – майже 95%, основним джерелом якої була в обох випадках тверда біомаса. Аналогічні тренди прослідковуються й у сусідній Литві [2].

Малі системи ЦТ Латвії, зокрема м. Саласпілс, досить успішно змогли відмовитися від використання природного газу, який був основним джерелом тепла тривалий час, на користь твердої біомаси. Це обумовлено меншими капітальними інвестиціями в обладнання, легшим доступом транспорту для постачання сировини, нижчою ціною й доступністю земельних ресурсів для розміщення об'єктів для зберігання палива.

Разом з тим, використання твердої біомаси для виробництва тепла супроводжується певними незручностями та екологічними викликами. Перш за все, це пов'язано з додатковим шумом при постачанні й використанні палива. Також збільшується ризик викидів твердих частинок в навколишнє середовище при недотриманні умов якісної фільтрації димових газів. Крім того, вартість обслуговування обладнання для спалювання твердої біомаси потребує частішого періодичного обслуговування порівняно з тим, яке працює на природному газі.

Проте додаткові екологічні ризики й економічні витрати повністю компенсуються значно нижчою вартістю біомаси як палива, що позитивно впливає на кінцеву вартість послуг теплопостачання, основну частку в якій складають саме витрати на паливо.

У 2021-2023 рр., коли ціни на природний газ різко виросли, залежні від його використання системи ЦТ (як зокрема, м. Рига) змушені були суттєво підвищити тарифи на теплову енергію. Системи ЦТ з високою

часткою біомаси в структурі джерел енергії (м. Саласпілс) виявилися більш стійкими до зміни ринкової кон'юнктури. Проте справедливо буде зауважити, що загальний тренд щодо зростання цін на біопаливо й відповідно тарифів на тепло також мав місце, проте їх амплітуди були значно нижчими (Рис. 1).

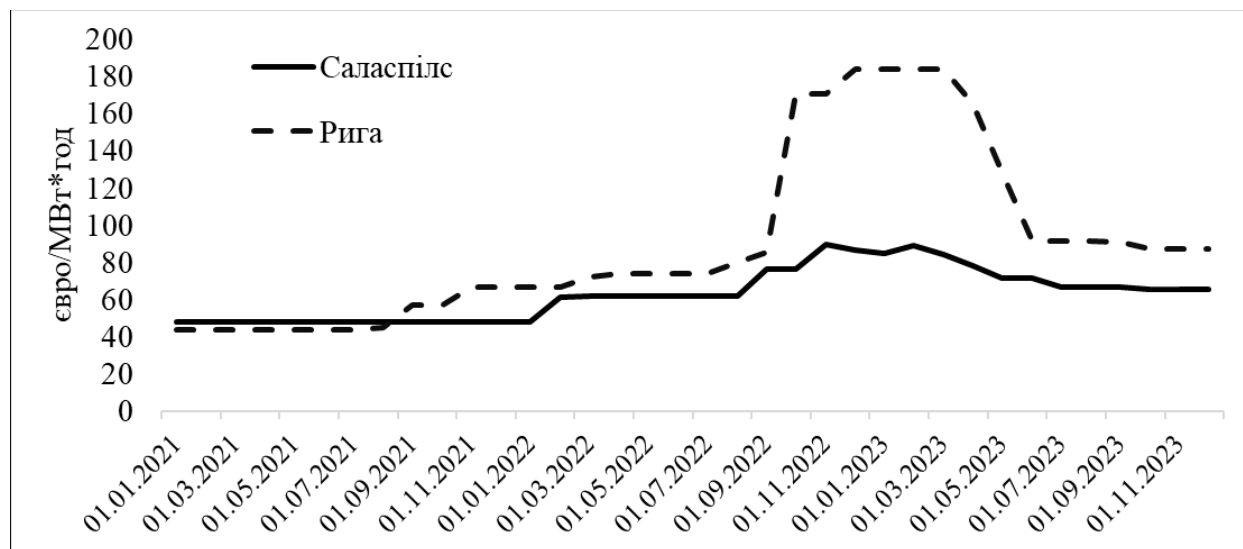


Рис. 1. Тариф на теплову енергію в м. Рига та м. Саласпілс

Джерело: побудовано за даними <https://www.rs.lv/saturs/rigas-siltums-siltumenergijas-tarifs> та <https://salaspilssiltums.lv/en/par-uznemumu/siltumavoti-un-kurinama-diversifikacija/>

Майбутні зміни в системах ЦТ в частині використання ВДЕ пов'язують зі збільшенням використання енергії сонця та геотермальної енергії, вартість яких в перспективі знижуватиметься [3].

В м. Саласпілс одними з перших у 2019 р. почали використовувати енергію сонця для виробництва теплової енергії шляхом встановлення наземних сонячних колекторів площею майже 22000 м² та теплоаккумулятора на 8000 м³. Завдяки цьому частка ВДЕ у структурі джерел енергії досягла 94% у 2023 р., в тому числі 16% – за рахунок сонячної енергії.

Проте ватро відмітити, що сонячні колектори є більш ефективним рішенням для постачання гарячої води. Так, досвід м. Саласпілс підтверджує, що сонячна енергія може повністю покрити потреби міста у централізованому гарячому водопостачанні, проте у тепlopостачанні його вклад досить незначний, особливо в зимові місяці (1-3%) [4].

Великі перспективи використання ВДЕ у тепlopостачанні пов'язують з розвитком технологій на основі теплових насосів. Хоча в першу чергу мова йде про їх використання в індивідуальних системах тепlopостачання, проте існують також ефективні рішення для систем ЦТ (наприклад, м. Рига). Основною перепорою для їх широкого впровадження є їх висока ціна.

Планове збільшення інвестицій у розробку нових рішень згідно прогнозів позитивно вплине на її зниження, хоча найімовірніше не так стрімко, як це мало місце з PV-панелями.

В Україні використання ВДЕ в системах ЦТ обмежено головним чином високою конкуренцією з боку природного газу через його соціально захищену ціну, відсутністю ринку біопалив та консервативністю менеджменту теплопостачальних організацій. Пошук каналів постачання твердого біопалива та забезпечення їх надійності не врегульовано й не захищено законодавчо, тому вирішується через двосторонні контракти між виробником теплової енергії та постачальником палива, які, як правило, мають локальну приналежність. Впровадження рішень на основі використання енергії сонця хоч і має місце в окремих регіонах, проте здійснюється виключно за донорської підтримки міжнародних організацій. Практично все обладнання для таких рішень має іноземне походження, що збільшує розмір капітальних інвестицій таких проектів.

Список використаних джерел

1. Про схвалення Концепції Державної цільової економічної програми енергетичної модернізації підприємств – виробників теплової енергії, що перебувають у державній або комунальній власності, на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 28 листопада 2023 р. №1093-р, Київ. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1093-2023-%D1%80#Text> (дата звернення: 24.06.2025).
2. Киристюк С. Перехід на відновлювальні джерела енергії як основа підвищення стійкості систем централізованого теплопостачання в умовах ринкового регулювання. *Науковий вісник міжнародної асоціації науковців*. 2024. Том 3, № 4 – URL: <https://man.org.ua/nv/index.php/about/article/view/103/122> (дата звернення: 24.06.2025).
3. Ziemele J., Gravelsins A., Blumberga A., Blumberga D. Sustainability of heat energy tariff in district heating system: statistic and dynamic methodologies. *Energy*. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.04.130>.
4. Lebedeva, K., Migla, L., Odineca, T. Solar district heating system in Latvia: A case study, *Journal of King Saud University - Science*, 2023, Volume 35, Issue 10, 102965, ISSN 1018-3647, <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102965>.

СІЛЬСЬКЕ, ЛІСОВЕ, РИБНЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА AGRICULTURE, FORESTRY, FISHERIES AND VETERINARY MEDICINE

Калінський Павло Володимирович

аспірант I року навчання

Інститут еволюційної екології Національної академії наук України

науковий керівник: **Гончаренко Ігор Вікторович**

завідувач відділу екологічного моніторингу, доктор біологічних наук, доцент,

Інститут еволюційної екології Національної академії наук України

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗВИТОК ПІДХОДІВ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ ЛІСОВОЇ РОСЛИННОСТІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

На початку 1990-х років в Україні розпочалась систематизація рослинного покриву на основі еколого-флористичної класифікації. У цей період з'являється узагальнююча праця Клеопова Ю.Д. (1990)[1], присвячена широколистяній рослинності, виконана в межах домінантного (фізіономічного) підходу. Водночас важливим кроком стало укладення «Продромусу рослинності України» [2], де вперше здійснено спробу синтаксономічного впорядкування рослинних угруповань на основі домінування видів.

Зазначений підхід ґрунтувався на фізіономічній (домінантній) класифікації, яка враховує лише найпоширеніші, морфологічно виражені види, що формують зовнішній вигляд фітоценозу. Водночас він не відображає повного видового складу рослинних угруповань. Натомість флористична класифікація, зокрема еколого-флористичний підхід Ж. Браун-Бланке, який у цей період почали активно впроваджувати в Україні, передбачає систематизацію рослинності з урахуванням усього видового спектра, включаючи як домінантні, так і супутні види. Такий підхід забезпечує більш детальне і науково обґрунтоване уявлення про структуру та екологічні особливості фітоценозів.

Перші публікації, виконані в межах цього підходу, належать Байраку О.М. (1996, 1997, 1998)[3-8]. У роботі Байрака О.М. [9] подано

синтаксономічну схему широколистяної лісової рослинності (клас *Quercus-Fagetea*) Лівобережного Придніпров'я. Надалі він досліджував соснові ліси (клас *Vaccinio-Piceetea*) з особливим акцентом на роль епігейних лишайників [10], вільшнякові ліси заплав (*Alnetea glutinosae*) [11], а також гігрофільні формації у співпраці з Дідухом Я.П. (1996)[12]. В окремій публікації Байрак О.М. і Стецюк Н.О. (1995)[13] проаналізували рідкісні лісові види, пов'язані з територіями перспективними для заповідання.

У той же період з'являється монографія Ткача В.П. (1999)[14] «Заплавні ліси України», яка окреслила особливості формування та лісорослинні умови заплавних екосистем, що мають особливе значення для Лівобережної України через присутність річок Сула, Псел, Ворскла та ін.

У 2000-х роках активізувалися дослідження лісової рослинності різних частин Лівобережного Лісостепу. Значний внесок у флористичну класифікацію лісів Сумщини зробив Гончаренко І.В. (2001, 2002, 2003)[15-20], який виділив фітоценози, що належать до класів *Quercetea robori-petraeae*, *Quercus-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea*, *Quercetea pubescentis* і *Alnetea glutinosae*. Результати його досліджень лягли в основу подальших синтаксономічних напрацювань у межах північно-східного Лісостепу.

У цей же період Гомля Л.М. (2002, 2005)[21-23] досліджував заплавні та прирічкові ліси басейну річки Хорол. Ним охоплено різноманіття синтаксонів класів *Alnetea glutinosae*, *Quercus-Fagetea*, *Quercetea robori-petraeae*, *Pyrolo-Pinetea*, *Salicetea purpureae* та *Robinietae*.

Гальченко Н.П. (2004, 2006)[24], [25] представив флору регіонального ландшафтного парку «Кременчуцькі плавні», з особливим акцентом на прибережно-лісові комплекси. Удра І.Х. та Батова Н.І. (2008)[26] охарактеризували грабові широколистяні ліси Ічнянського НПП як реліктові фітоценози з високим природоохоронним значенням. Їхні результати доповнено у роботі Жигаленка О.А. (2009)[27], який проаналізував лісову рослинність парку, приділяючи увагу фітоценозам і середовищам зростання.

Вагомий внесок у вивчення фітоценозів Полтавщини зробив Давидов Д.А. (2007, 2009, 2012, 2013, 2020)[28-31]. У докторській дисертації [30] ним проаналізовано синтаксономічну структуру лісів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу з виділенням угруповань класів *Quercus-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea*, *Salicetea purpureae*, *Alnetea glutinosae* і *Robinietae*. Пізніше він зосередив увагу на антропогенно трансформованих деревних угрупованнях, зокрема класів *Quercetea robori-petraeae* та *Robinietae* [32].

Грабові ліси України були класифіковані Воробйовим Є.О. та ін. (2008)[33], а угруповання порядку *Fagetalia sylvaticae* узагальнено у праці Онищенка В.А. (2009)[34].

У 2010 році Дідик Л.В. (2010)[35] зосередив увагу на рослинному покриві Козарського урочища на південному заході Чернігівщини, підкреслюючи природну цінність його лісових угруповань.

З 2011 року активізуються дослідження лісів басейну нижньої Сули Смаглюк О.Ю., (2016, 2017)[36], [37], Соломаха В.А. та ін., (2016)[38], зокрема охарактеризовано листяні, вільхові, вербові, тополеві, а також мезофільні кленово-липово-дубові ліси. Водночас у цьому регіоні досліджено евтрофні болота з участю *Betula pubescens* Воробйов Є.О. (2016)[39], що дозволило деталізувати синтаксономію зволжених заплав.

Окрему увагу приділено аналізу домінантів заплавних фітоценозів. Іщук Л.П. (2014)[40] розглянула життєві форми представників роду *Salix* у межах еколого-морфологічної концепції Серебрякова І.Г. У монографії «Вербі України»[41] проаналізовано біологічні, екологічні та хорологічні характеристики *Salix viminalis*, *S. purpurea* та *S. pentandra* у плантаційних умовах, а також їхній потенціал для створення енергетичних насаджень у лісогосподарській системі України.

Панченко С.М. (2015)[42] вивчав динаміку світлих дубових лісів північно-східної України в контексті збереження біорізноманіття й новітніх викликів. Бондар О.Б. та ін. (2015)[43] дослідили поширення *Populus alba* та *P. nigra* у долинах річок Лівобережного Лісостепу. Природні дубові деревостани в різних умовах було проаналізовано Горіним М.О. і Діденком М.М. (2015)[44], які відзначили їхню адаптаційну локалізацію.

Лукіша В.В. (2018)[45] дослідив структуру фітоценозів ползахисних лісосмуг, наголошуючи на їх функціональній ролі в агроландшафтах Лівобережного Лісостепу.

Безроднова О.В. та ін. (2020)[46] здійснили лісотипологічну та фітосозологічну оцінку лісів НПП «Слобожанський», що представляє сучасний рівень лісівничої інвентаризації в охоронних об'єктах.

У дослідженнях Тимочка І.Я. та Соломахи В.А. (2021)[47], [48] проаналізовано ліси Смарагдової мережі — «Дергачівський ліс» і долина р. Уди, з описом їхніх еколого-типологічних характеристик і природоохоронного потенціалу. Ткач В.П. та ін. (2021)[49] зосередилися на дубових молодняках і підходах до їхнього догляду, а в монографії Ткача В.П. з колегами (2024)[50] узагальнено інтеграцію української системи класифікації лісів у загальноєвропейський контекст.

Упродовж останніх трьох десятиліть ботанічні дослідження лісової рослинності Лівобережного Лісостепу пройшли шлях від домінантних підходів до еколого-флористичної класифікації на основі синтаксономії. Завдяки зусиллям провідних вчених — Байрака О.М., Гончаренка І.В., Гомлі Л.М., Давидова Д.А., Дідуха Я.П., Онищенко В.А., Смаглюка О.Ю., Безроднової О.В., Іщук Л.П., Ткача В.П. та багатьох інших — було створено науково обґрунтовану основу для охорони, інвентаризації та сталого

використання лісових ресурсів регіону. Актуальність цих досліджень зберігається й нині в контексті глобальних екологічних змін та необхідності гармонізації національної системи класифікації з європейськими стандартами.

Список використаних джерел

1. Клеопов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов Европейской части СССР.— Киев : Наукова думка, 1990. — 352 с.
2. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дідух Я. П., Дубина Д. В., Костильов А. В., Попович С. Ю., Устименко П. М. Продромус рослинності України. — Київ : Наукова думка, 1991. — 272 с.
3. Байрак О. М. Рідкісні рослинні угруповання Лівобережного Придніпров'я та стан їхньої охорони. *Український фітоценологічний збірник*. — Київ, 1997. — С. 19–27.
4. Байрак О. М. Синтаксономія галофітної рослинності Лівобережного Придніпров'я. *Український фітоценологічний збірник. International Phytosociological Society Colloquium*. — 1997. — С. 68.
5. Байрак О. М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. — Полтава : Верстка, 1997. — 164 с.
6. Байрак О. М. Флористична класифікація рослинного покриву Лівобережного Придніпров'я. *Український ботанічний журнал*. — 1998. — Т. 55, вип. 2. — С. 139–145.
7. Байрак О. М. Екологічна характеристика синтаксонів лісової рослинності Лівобережного Придніпров'я. *Український фітоценологічний збірник*. — 1998. — С. 59–66.
8. Байрак О. М. Сучасні погляди на ценофлори та принципи їх виділення. *Український ботанічний журнал*. — 1998. — Т. 55, вип. 6. — С. 620–624.
9. Байрак О. М. Синтаксономія широколистяних лісів Лівобережного Придніпров'я. *Український фітоценологічний збірник*. Сер. А, вип. 3. — 1996. — С. 51–64.
10. Байрак О. М. Синтаксономія соснових лісів Лівобережного Придніпров'я та участь в них епігейних лишайників. *Український фітоценологічний збірник*. Сер. А, вип. 1, 6. — 1997. — С. 85–92.
11. Байрак О. М. Фітоценотична характеристика заплавних лісів Лівобережного Придніпров'я. *Український фітоценологічний збірник*. — Київ : Фітосоціоцентр, 1997. — С. 45–51.
12. Байрак О. М., Дідух Я. П. Гігрофільна рослинність Полтавської рівнини. *Український фітоценологічний збірник*. — 1996. — С. 37–43.
13. Байрак О. М., Стецюк Н. О. Рідкісні лісові рослини існуючих та перспективних природно-заповідних територій Полтавщини. *Наукові записки. Серія природнича (до 80-річчя Полтавського педагогічного інституту)*. — Полтава, 1995. — С. 24–33.
14. Ткач В. П. Заплавні ліси України. — Харків : Право, 1999.
15. Гончаренко І. В. Флористична класифікація лісів лісостепової Сумщини. *Український фітоценологічний збірник*. — Київ, 2001. — С. 3–17.
16. Гончаренко І. В. Флористичне та фітоценотичне різноманіття північно-східної частини Лісостепу України (Сумський геоботанічний округ) : автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Київ, 2001.

17. Гончаренко І. В. Флористичне та ценотичне різноманіття північно-східної частини Українського Лісостепу (Сумський геоботанічний округ). — Київ : Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного, 2001.
18. Гончаренко І. В. Ценотична різноманітність лісової рослинності Сумського геоботанічного округу. *Український ботанічний журнал*. — 2001. — Т. 58, вип. 4. — С. 471–478.
19. Гончаренко І. В. Умови зростання широколистяних лісів на різних типах рельєфу Лівобережного Лісостепу. *Вісник Київського національного університету імені Т. Г. Шевченка*. — 2002.
20. Гончаренко І. В. Аналіз рослинного покриву північно-східного Лісостепу України. — Київ : Фітосоціоцентр, 2003.
21. Гомля Л. М. Еколого-ценотичні особливості вільхових лісів долини річки Хорол. *Збірник наукових праць Полтавського державного педагогічного університету імені В. Г. Короленка*. — 2002. — Вип. 3 (24). — С. 36–40.
22. Гомля Л. М. Рослинність долини річки Хорол та її флористичні і соцологічні особливості : автореф. дис. ... канд. біол. наук : спец. 03.00.05. — Київ, 2004. — 24 с.
23. Гомля Л. М. Рослинність долини річки Хорол. *Український фітоценологічний збірник*. — 2005. — С. 3–186.
24. Гальченко Н. П. Флористичне та ценотичне різноманіття регіонального ландшафтного парку «Кременчуцькі плавні» і його соцологічне значення : автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Київ : Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, 2004.
25. Гальченко Н. П. Регіональний ландшафтний парк «Кременчуцькі плавні». Рослинний світ. — Київ : Фітосоціоцентр, 2006.
26. Удра І. Х., Батова Н. І. Широколистяні ліси з грабом як реліктова та природоохоронна основа рослинного покриву Ічнянського національного парку. *Заповідна справа в Україні*. — 2008. — Т. 14, вип. 2. — С. 44–50.
27. Жигаленко О. А. Лісова рослинність Ічнянського національного природного парку. *Український ботанічний журнал*. — 2009.
28. Давидов Д. А., Гомля Л. М. Флора лісового комплексу поблизу села Копили Полтавської області. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України*. — Полтава : Астроя, 2007. — С. 103–104.
29. Давидов Д. А. Лісова рослинність долини річки Коломак та прилеглих плакорних територій. *Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В. О. Сухомлинського*. — 2009. — Вип. 4 (1), № 24. — С. 73–77.
30. Давидов Д. А. Лісова рослинність Роменсько-Полтавського геоботанічного округу (Україна): синтаксономія, антропогенні зміни та охорона : автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Київ : Інститут ботаніки НАН України, 2012.
31. Давидов Д. А. Оцінка синантропізації лісових угруповань Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. *Український ботанічний журнал*. — 2013.
32. Давидов Д. А. Синтаксономія антропогенних деревних угруповань Лівобережного Лісостепу України. *Біологія та екологія*. — 2020. — Вип. 6, № 1–2. — С. 8–18.
33. Воробйов Є. О., Любченко В. М., Соломаха В. А., Орлов О. О. Класифікація грабових лісів України. — Київ : Фітосоціоцентр, 2008.
34. Онищенко В. А. Forests of order Fagetalia sylvaticae in Ukraine. — Київ : Alterpress, 2009. — Вип. 212.
35. Дідик Л. В. Рослинний покрив Козарського лісового урочища на південному заході Чернігівщини. *Український ботанічний журнал*. — 2010. — Вип. 67, № 1. — С. 23–29.

36. Смаглюк О. Ю. Класифікація листяних угруповань класу Robinietae jurko ex Nadas et Sofron 1980 басейну нижньої Сули. *Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки.* — 2016. — Вип. 2. — С. 89–98.
37. Смаглюк О., Смоляр Н., Соломаха В. Флористична класифікація мезофільних кленово-липово-дубових лісів у басейні нижньої Сули (Україна). *Вісник Львівського університету. Серія біологічна.* — 2017. — Вип. 75. — С. 23–34.
38. Solomakha V., Smoliar N., Smagliuk O. Floristic classification of the floodplain alder, willow and poplar forests in the basin of the lower Sula (Ukraine). *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Біологія.* — 2016. — Вип. 2. — С. 33–44.
39. Воробйов Є. О., Смоляр Н. О., Смаглюк О. Ю., Соломаха В. А. Синтаксономія евтрофних пухнастоберезових боліт у басейні нижньої Сули. *Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки.* — 2016. — Вип. 1. — С. 26–40.
40. Іщук Л. П. Аналіз екобіоморф автохтонних видів роду *Salix* L. в Україні. — 2014.
41. Фучило Я. Д., Сбитна М. В. Вербі України (біологія, екологія, використання) : монографія. — Київ : Логос, 2009.
42. Панченко С. М. Світлі дубові ліси на північному сході України, особливості їх динаміки та питання охорони. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна.* — 2015. — Вип. 70. — С. 47–58.
43. Бондар О. Б., Ткач Л. І., Лісіна І. С., Коленкіна М. С., Мусієнко С. І. Лісівничо-екологічний аналіз насаджень *Populus alba* та *Populus nigra* на ріках лівобережного лісостепу України. *Ukrainian Journal of Ecology.* — 2017. — Вип. 7, № 1. — С. 84–91.
44. Горін М. О., Діденко М. М. Поширеність природних дубових деревостанів у різних типах лісорослинних умов Лівобережного Лісостепу. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів.* — 2017. — Вип. 2. — С. 252–261.
45. Лукиша В. В. Структура фітоценозів полезахисних лісосмуг в Лівобережному Лісостепу. *Екологічні науки.* — 2018. — Вип. 3. — С. 22.
46. Безроднова О. В., Тимочко І. Я., Соломаха І. В., Чорнобров О. Ю., Бондаренко Г. М. Лісотипологічна та фітосозологічна оцінка лісової рослинності НПП «Слобожанський». *Збалансоване природокористування.* — 2020. — Вип. 4. — С. 157–168.
47. Tymochko I., Bezrodnova O., Solomakha V., Maliarenko V. Forest typology and settlement characteristics of the Emerald network "the lower part of the Uda River Valley" in the Kharkiv Region. — 2021. — С. 9.
48. Тимочко І. Я., Соломаха В. А. Еколого-типологічні особливості лісової рослинності об'єкта Смарагдової мережі «Дергачівський ліс» Північно-Східного Лісостепу України. *Агроекологічний журнал.* — 2021. — Вип. 2. — С. 27–34.
49. Ткач В. П., Румянцев М. Г., Лук'янець В. А., Кобець О. В. Природні дубові молодняки Лівобережного Лісостепу та особливості проведення в них доглядів механізованим способом. *Лісівництво і агролісомеліорація.* — 2021. — Вип. 139. — С. 20–27.
50. Ткач В. П., Тарнопільська О. М., Орлов О. О. Типи лісових формацій України в системі європейських класифікацій. — Харків : Друкарня Мадрид, 2024.

ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я ТА СОЦІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ HEALTHCARE AND SOCIAL SECURITY

Marzena Baran

Department of Biochemistry and Molecular Biology,
Medical University of Lublin

UTILIZATION OF ZEBRAFISH (DANIO RERIO) AS A RESEARCH MODEL

Introduction.

The zebrafish (*Danio rerio*) is a small tropical freshwater fish native to South Asia. Initially popular among aquarists, it has been recognized since the 1960s as a valuable model organism in biological research. George Streisinger was the first to demonstrate its research potential by initiating studies on recessive mutations using gynogenetic methods. In the 1990s, groundbreaking mutagenesis studies using ENU (N-ethyl-N-nitrosourea) established zebrafish as the first vertebrate employed in large-scale developmental gene screening. Due to its high genetic and physiological conservation with humans and the transparency of its embryos, zebrafish has secured a lasting role in translational research, including cancer modeling [1].

1. Genome and Similarity to Humans

The zebrafish genome comprises over 26,000 protein-coding genes. Comparative analysis reveals that 71.4% of human genes have at least one ortholog in the zebrafish genome, and 82% of genes associated with human diseases have functional counterparts in this organism (Howe et al., 2013). Zebrafish retains many key molecular pathways involved in carcinogenesis, such as PI3K/AKT, Ras/MAPK, and p53. Although not all oncogenes and tumor suppressor genes have direct counterparts (e.g., BRCA1), the presence of functional receptors and molecular analogs allows effective modeling of these pathways in zebrafish [1].

Zebrafish plays an increasingly important role in preclinical studies, serving as a significant translational model for assessing the effects of psychoactive, neurotoxic, and therapeutic substances. Due to its high skin permeability, rapid development, transparent larvae, and well-characterized genetics and

neuroanatomy, zebrafish is widely used in high-throughput screening (HTS), behavioral analyses, and molecular and pharmacogenomic studies [2][3].

2. Ethanol as a Model Psychoactive Substance

Ethanol is one of the most extensively studied psychoactive compounds concerning its effects on *Danio rerio*. Both larval and adult zebrafish exhibit clear sensitivity to alcohol. At low doses, ethanol acts anxiolytically—manifested by increased activity in the upper parts of the tank and a reduced number of sudden movements (panic-like behavior). In contrast, higher doses lead to sedation and lethargy. This biphasic effect aligns with observations in mammals [4]. Chronic alcohol exposure results in the development of tolerance, withdrawal symptoms (e.g., increased anxiety), and neurochemical changes, particularly in the GABAergic and serotonergic systems [5]. Socially, ethanol reduces interactions between individuals, disrupting responses to social stimuli—effects consistent with human observations [4] [5]. Zebrafish also serves as an effective model for studying fetal alcohol spectrum disorders (FASD). Brief exposure of embryos to sub-teratogenic concentrations of ethanol leads to behavioral deficits in adult fish, especially concerning social and cognitive behaviors, without evident morphological changes. This makes *Danio rerio* particularly useful for studying prenatal neurotoxicity [6].

3. Research on Psychedelics and Modeling Mental Disorders

Zebrafish is also utilized in studies on hallucinogens—both serotonin receptor agonists (e.g., LSD, DOI) and dissociatives acting on glutamatergic NMDA receptors (e.g., ketamine, MK-801). These substances induce in zebrafish typical symptoms observed in mammals: cognitive deficits, motor stereotypies, anxiety disorders, and reduced social behaviors [7]. Importantly, some of these effects can be mitigated by classical antipsychotic drugs, such as risperidone or haloperidol, indicating the potential of *Danio rerio* as a model for studying the mechanisms of schizophrenia and the action of antipsychotic drugs [8].

In recent years, there has been a dynamic development in research on psychedelics as potential treatments for mental disorders, such as treatment-resistant depression, post-traumatic stress disorder (PTSD), addictions, and anxiety disorders. With the resurgence of so-called "psychedelic psychiatry," there is a growing demand for preclinical models that allow the assessment of the mechanisms of action of these compounds and their safety. *Danio rerio* is gaining status as a valuable translational model in this context due to its neuroanatomical and neurochemical similarity to mammals, short development time, and the possibility of conducting high-throughput studies [7] [9].

Zebrafish enables rapid and cost-effective screening of substances with potential psychedelic and therapeutic effects. Thanks to the transparency of embryos and larvae, it is also possible to use techniques for imaging neuronal activity (e.g., using calcium indicators or c-Fos) in real-time. Combined with precise

behavioral monitoring, this allows the identification of new drug candidates and a better understanding of their mechanisms of action [7], [8], [9].

4. Use of *Danio rerio* in Cannabinoid Research

Due to its high neurochemical similarity to mammals, well-conserved endocannabinoid system, and ability to conduct rapid and inexpensive *in vivo* experiments, *Danio rerio* serves as an excellent tool for studying both classical phytocannabinoids (e.g., THC, CBD) and synthetic analogs. Studies have shown that embryonic exposure of zebrafish to tetrahydrocannabinol (THC) and cannabidiol (CBD) can lead to morphological and behavioral changes. These include body deformities, edema, heart rhythm disturbances, and impaired motor function [10], [11]. Behavioral effects are dose-dependent: THC exhibits a biphasic effect—acting anxiolytically at low concentrations and increasing anxiety and motor excitation at higher doses. Conversely, CBD demonstrates stable calming effects and reduces anxiety responses [12].

Zebrafish also allows for the analysis of interactions between cannabinoids and other psychoactive substances. Studies have shown that co-exposure of larvae to THC and alcohol leads to enhanced teratogenic effects, including deformities and impaired behavioral functions [12], [13]. The zebrafish model processes synthetic cannabinoids (e.g., JWH-018, WIN 55,212-2) in a manner comparable to humans, involving cytochrome P450 enzymes. This facilitates early studies on the toxicity, pharmacokinetics, and safety profile of new cannabinoid molecules. Due to its pharmacological compatibility with mammals and the growing number of genetic tools, *Danio rerio* is used in both basic and preclinical research on the endocannabinoid system [14].

Summary.

Over the past decades, the zebrafish (*Danio rerio*) has become one of the most important models in preclinical research in molecular biology, neuropharmacology, and behavioral toxicology. Initially used primarily in developmental genetics, it now plays a significant role in translational studies on the effects of psychoactive substances—such as alcohol, psychedelics, and cannabinoids. Due to its high genetic similarity to humans, functional analogs of neurotransmitters and brain structures, and the ability to conduct precise behavioral and molecular analyses, *Danio rerio* is well-suited for studying the mechanisms of drug action, toxins, and environmental interactions. Advantages of the *Danio rerio* model also include the ability to perform high-throughput studies, real-time imaging of neuronal activity, and easy genetic manipulation. This makes it not only a tool for basic research but also a platform for discovering new psychiatric and neuroprotective therapies.

References

1. Holtzman, N. G., Iovine, M. K., Liang, J. O., & Morris, J. (2016). Learning to fish with genetics: A primer on the vertebrate model *Danio rerio*. *Genetics*, 203(3), 1069–1089.
2. Kalueff, A. V., Stewart, A. M., & Gerlai, R. (2014). Zebrafish as an emerging model for studying complex brain disorders. *Trends in Pharmacological Sciences*, 35(2), 63–75.
3. Gendele, L., Taylor, J., Myers-Turnbull, D., Chen, S., McCarroll, M. N., Arkin, M. R., Kokel, D., & Keiser, M. J. (2024). Deep phenotypic profiling of neuroactive drugs in larval zebrafish. *Nature Communications*, 15(1), 9955.
4. Tran, S., Faccioli, A., & Gerlai, R. (2016). The zebrafish, a novel model organism for screening compounds affecting acute and chronic ethanol-induced effects. *International Review of Neurobiology*, 126, 467–484.
5. Mathur, P., & Guo, S. (2011). Differences of acute versus chronic ethanol exposure on anxiety-like behavioral responses in zebrafish. *Behavioural Brain Research*, 219(2), 234–239.
6. Carvan, M. J., 3rd, Loucks, E., Weber, D. N., & Williams, F. E. (2004). Ethanol effects on the developing zebrafish: neurobehavior and skeletal morphogenesis. *Neurotoxicology and Teratology*, 26(6), 757–768.
7. Grossman, L., Utterback, E., Stewart, A., Gaikwad, S., Chung, K. M., Suci, C., Wong, K., Elegante, M., Elkhayat, S., Tan, J., Gilder, T., Wu, N., Dileo, J., Cachat, J., & Kalueff, A. V. (2010). Characterization of behavioral and endocrine effects of LSD on zebrafish. *Behavioural Brain Research*, 214(2), 277–284.
8. Seibt, K. J., Piato, A. L., da Luz Oliveira, R., Capiotti, K. M., Vianna, M. R., & Bonan, C. D. (2011). Antipsychotic drugs reverse MK-801-induced cognitive and social interaction deficits in zebrafish (*Danio rerio*). *Behavioural Brain Research*, 224(1), 135–139.
9. Firdous, S. M., Pal, S., Khanam, S., & Zakir, F. (2024). Behavioral neuroscience in zebrafish: unravelling the complexity of brain-behavior relationships. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 397(12), 9295–9313.
10. Wei, Y., Chen, X., Li, Y., Guo, Y., Zhang, S., Jin, J., Li, J., & Wu, D. (2024). Toxicological mechanism of cannabidiol (CBD) exposure on zebrafish embryonic development. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 193(114929), 114929.
11. Lachowicz, J., Szopa, A., Ignatiuk, K., Świąder, K., & Serefko, A. (2023). Zebrafish as an animal model in cannabinoid research. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(13). <https://doi.org/10.3390/ijms241310455> *Behavioural Brain Research*, 219(2), 234–239.
12. Gasparyan, A., Navarrete, F., Navarro, D., & Manzanares, J. (2023). Cannabidiol regulates behavioral and brain alterations induced by spontaneous alcohol withdrawal. *Neuropharmacology*, 233, 109549.
13. Boa-Amponsem, O., Zhang, C., Mukhopadhyay, S., Ardrey, I., & Cole, G. J. (2019). Ethanol and cannabinoids interact to alter behavior in a zebrafish fetal alcohol spectrum disorder model. *Birth Defects Research*, 111(12), 775–788.
14. Stewart, A. M., Braubach, O., Spitsbergen, J., Gerlai, R., & Kalueff, A. V. (2014). Zebrafish models for translational neuroscience research: from tank to bedside. *Trends in Neurosciences*, 37(5), 264–278.

MICRORNA AS A NOVEL PARAMETER IN CANCER DIAGNOSTICS

Abstract. Malignant neoplasms remain one of the greatest challenges in modern medicine, mainly due to difficulties in early detection. Conventional diagnostic methods often fail to identify cancer in its initial stages, which significantly reduces treatment effectiveness. In recent years, microRNAs (miRNAs) – short, non-coding RNA molecules – have gained attention as potential cancer biomarkers. Their expression is markedly altered in cancer cells, often in a tumor type- and stage-specific manner. Moreover, miRNAs exhibit high stability in body fluids, making them ideal candidates for non-invasive diagnostics via so-called liquid biopsy. This paper discusses the deregulation of miRNA in carcinogenesis and reviews their diagnostic potential using selected cancer types – lung, breast, and prostate. Key miRNAs, such as miR-21, miR-155, and miR-141, have been identified whose expression levels correlate with tumor presence, aggressiveness, and treatment response. Although miRNAs hold great promise as biomarkers, their routine clinical use requires further validation and standardization of analytical methods.

Keywords: miRNA, cancer diagnostics, malignant tumors, modern oncology.

Introduction.

Malignant tumors continue to pose a major global health issue, with over 19 million new cases and around 10 million cancer-related deaths reported annually. A primary challenge remains the delayed detection of the disease, which significantly limits the success of therapy. Current diagnostic tools such as imaging (CT, MRI, PET), histopathological analysis, and classical tumor markers (e.g., PSA, CEA, CA-125) often lack sufficient sensitivity and specificity, especially in early-stage cancers or for distinguishing malignancies from benign conditions [1].

This has spurred the search for new, precise, and non-invasive biomarkers. In recent years, microRNAs (miRNAs) – short, non-coding RNA sequences that regulate gene expression – have emerged as key players in tumorigenesis. Their deregulated expression is characteristic of many cancer types and may serve as both diagnostic and prognostic tools [1-3].

MiRNAs are detectable not only in tumor tissues but also in bodily fluids such as blood, saliva, urine, and cerebrospinal fluid. Their high biological stability, due to protection by exosomes, microvesicles, or protein complexes (e.g., Ago2, HDL), makes them attractive targets for liquid biopsy applications. This article reviews the role of miRNAs in cancer development and their utility as biomarkers for early detection and treatment monitoring [1-4].

Deregulation of miRNAs and Their Role as Cancer Biomarkers.

MiRNAs may function as oncogenes (oncomiRs) or tumor suppressors. For instance, miR-21 – one of the most studied oncomiRs – is overexpressed in

multiple cancers (e.g., breast, lung, colorectal, gastric). Conversely, miR-34a acts as a tumor suppressor and is frequently downregulated, facilitating cancer progression.

MiRNA deregulation can result from mutations, gene amplification or deletion, and epigenetic changes such as promoter methylation. These alterations impact key oncogenic processes including proliferation, apoptosis, angiogenesis, and metastasis.

Due to their stability, tissue specificity, and ease of detection, miRNAs are promising cancer biomarkers. Their expression profiles vary by cancer type and subtype. Modern techniques such as RT-qPCR, microarrays, and next-generation sequencing (NGS) allow sensitive and specific quantification of miRNAs, making them especially useful in early-stage diagnosis [5–6].

Clinically Relevant miRNAs – Examples.

Lung Cancer:

Lung cancer is one of the most frequently diagnosed malignancies and the leading cause of cancer death worldwide. Traditional diagnostics often fail to detect it early, highlighting the role of circulating miRNAs as biomarkers.

- **miR-21:** The most extensively studied oncomiR, strongly overexpressed in NSCLC tissues and patient plasma. Levels correlate with TNM stage, metastasis, and poor prognosis. Mechanistically, miR-21 inhibits pro-apoptotic genes such as PTEN and PDCD4.
- **miR-155:** Elevated in aggressive NSCLC and associated with chemotherapy resistance. It regulates pathways such as PI3K/AKT and STAT3.
- **miR-210:** A hypoxia-associated miRNA, upregulated under low oxygen conditions in tumors, making it a marker of progression and angiogenesis [7].

Breast Cancer:

Breast cancer exhibits high molecular heterogeneity – from hormone-sensitive to triple-negative (TNBC) subtypes. miRNA profiles help classify subtypes and predict treatment response.

- **miR-10b:** Associated with metastasis; overexpression promotes invasion and migration by targeting HOXD10.
- **miR-21:** Linked to tamoxifen resistance and poor prognosis, especially in HER2+ and TNBC.
- **miR-145 and miR-125b:** Downregulated tumor suppressors; low levels correlate with higher aggressiveness and reduced treatment response.
- **miR-34a:** Activated by TP53, pro-apoptotic; decreased expression suggests p53 mutation and poor prognosis [8].

Prostate Cancer:

One of the most common male cancers, often indolent but sometimes aggressive and metastatic. miRNAs can help distinguish between these cases.

- **miR-141:** Significantly elevated in metastatic prostate cancer; plasma levels may indicate bone metastases.
- **miR-375:** Also elevated in advanced disease; useful in monitoring hormone therapy response.
- **miR-221/222:** Linked to resistance to anti-androgen therapies (e.g., enzalutamide); affect androgen receptor (AR) expression and its coactivators [9].

Conclusion.

Modern oncology faces the challenge of early cancer detection and effective monitoring, aiming to reduce diagnostic invasiveness and cost. MiRNAs, due to their stability and tumor-specific expression, are promising molecular biomarkers suitable for liquid biopsy applications. Molecules such as miR-21 and miR-155 show diagnostic, prognostic, and predictive value. They may also help detect minimal residual disease and distinguish cancers from inflammatory conditions. However, clinical implementation requires method standardization and further studies on confounding factors and large-scale validation. MiRNAs have the potential to complement or replace traditional markers, improving early detection and personalized cancer therapy.

Bibliography

5. Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., et al. (2021). *Global Cancer Statistics 2020*. *CA Cancer J Clin*, 71(3), 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
6. Mitchell, P. S., Parkin, R. K., Kroh, E. M., et al. (2008). *Circulating microRNAs as cancer markers*. *Proc Natl Acad Sci USA*, 105(30), 10513–10518. <https://doi.org/10.1073/pnas.0804549105>
7. Weber, J. A., Baxter, D. H., Zhang, S., et al. (2010). *The microRNA spectrum in body fluids*. *Clin Chem*, 56(11), 1733–1741. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2010.147405>
8. Zhang, Y., Liu, D., Chen, X., et al. (2010). *Serum microRNAs as non-invasive cancer biomarkers*. *Mol Cancer*, 9, 306. <https://doi.org/10.1186/1476-4598-9-306>
9. Qian, H., Maghsoudloo, M., Kaboli, P. J., et al. (2024). *Decoding the promise and challenges of miRNA-based cancer therapies: miR-21, miR-34 and miR-155*. *Int J Med Sci*, 21(14), 2781–2798. <https://doi.org/10.7150/ijms.102123>
7. Sato, F., Tsuchiya, S., Meltzer, S. J., & Shimizu, K. (2012). *DNA methylation and microRNA dysregulation in cancer*. *Cancer Sci*, 103(10), 1553–1559. <https://doi.org/10.1111/j.1349-7006.2012.02393.x>
8. Wang, F., Li, Y., & Liu, H. (2022). *Plasma miR-21 as a biomarker for early detection of non-small cell lung cancer*. *Clin Chim Acta*, 530, 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2021.09.023>
9. Calin, G. A., & Croce, C. M. (2006). *MicroRNA signatures in human cancers*. *Nature Reviews Cancer*, 6(11), 857–866. <https://doi.org/10.1038/nrc1997>
10. Gómez-Acebo, I., Valero-Domínguez, S., Llorca, J., et al. (2025). *Role of circulating microRNAs in prostate cancer diagnosis and risk stratification in the MCC Spain study*. *Scientific Reports*, 15, 17517. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01373-9>

Agata Niewczas¹, Katarzyna Szwed¹, Karolina Pogorzelec¹

opiekun naukowy: dr n. med. i n. o zdr. **Martyna Kasela²**

dr n. farm. inż. **Sylwia Andrzejczuk²**

¹Studenckie Koło Naukowe „mikroGRAM” przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, ul. Chodźki 1, 20-093 Lublin

²Katedra i Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, ul. Chodźki 1, 20-093 Lublin

WŁAŚCIWOŚCI ANTAGONISTYCZNE LASECZEK ŚRODOWISKOWYCH WOBEC SZCZEPÓW REFERENCYJNYCH

Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis oraz Escherichia coli

Wstęp.

W ostatnich latach oporność bakterii na antybiotyki stała się jednym z największych wyzwań dla zdrowia publicznego. W wyniku nadmiernego i nierozsądnego stosowania antybiotyków coraz częściej dochodzi do zakażeń drobnoustrojami, które nie są wrażliwe na standardowe terapie antybiotykowe [1]. Wobec narastającego problemu lekooporności drobnoustrojów, szczególnego znaczenia nabierają badania nad mikroorganizmami zdolnymi do skutecznego niszczenia gatunków chorobotwórczych. Właściwości antagonistyczne mikroorganizmów to zdolność jednych bakterii do hamowania wzrostu lub ograniczania aktywności metabolicznej innych drobnoustrojów. Zjawisko to najczęściej zachodzi poprzez produkcję substancji takich jak bakteriocyny i toksyny [2]. Ważnym kierunkiem badań jest analiza potencjału antagonistycznego bakterii z rodzaju *Bacillus*, szeroko rozpowszechnionych w środowisku naturalnym. Laseczki z rodzaju *Bacillus* to Gram-dodatnie, fakultatywne tlenowce, które zdolne są do tworzenia przetrwalników, co umożliwia im przeżycie w niekorzystnych warunkach środowiska [3]. Istotną cechą wielu gatunków *Bacillus* jest wytwarzanie substancji biologicznie czynnych, takich jak bakteriocyny, lipopeptydy oraz enzymy lityczne, które wykazują silne właściwości przeciwbakteryjne [4]. Laseczki z rodzaju *Bacillus* stały się więc przedmiotem badań w kontekście walki z antybiotykopornością, w poszukiwaniu alternatywy dla klasycznych terapii przeciwdrobnoustrojowych.

Cel pracy.

Celem niniejszej pracy jest ocena właściwości antagonistycznych laseczek wyizolowanych z powierzchni automatów paczkowych wobec szczepów referencyjnych, stanowiących potwierdzony czynnik etiologiczny zakażeń u ludzi: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* oraz *Enterococcus faecalis*. Badania te pozwolą na identyfikację występujących w środowisku gatunków laseczek, o potencjalnie wysokiej aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Metodologia.

Materiał badawczy obejmował próbki pobrane z powierzchni dotykowych 64 automatów paczkowych zlokalizowanych na terenie miasta Lublina w Polsce. Materiał poddano hodowli na agarze tryptozowo-sojowym. Spośród wyhodowanych kolonii wybrano te o charakterystycznym obrazie mikroskopowym dla laseczek (cyldryczne Gram-dodatnie bakterie, układające się w charakterystyczne układy łańcuchów) i włączono je do dalszych badań. Wybrane izolaty zostały następnie poddane analizie gatunkowej przy użyciu spektrometrii mas MALDI-TOF-MS (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time of Flight Mass Spectrometry), przeprowadzonej przez dr Dorotę Pietras-Ożgę w Katedrze Epizootiologii i Klinice Chorób Zakaźnych, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Informacje dotyczące procedury zbierania próbek oraz metod identyfikacji mikroorganizmów zostały opisane w poprzedniej pracy [5]. W badaniu wykorzystano 72 izolaty laseczek, które testowano w kierunku zdolności hamowania wzrostu szczepów referencyjnych *S. aureus* ATCC 29213, *E. faecalis* ATCC 29212, oraz *E. coli* ATCC 25922) metodą dołkową na podłożu Mueller-Hinton. Na powierzchni podłoża posiewano równomiernie zawiesinę szczepu referencyjnego o gęstości 0,5 w skali McFarlanda. Następnie w podłożu wycinano jałowe studzienki o średnicy 6 mm. Do każdego dołka наносono 100 μ l supernatantu pozyskanego z hodowli laseczek środowiskowych. Hodowlę poszczególnych izolatów laseczek przygotowano w płynnym podłożu LB (Luria-Bertani) poprzez wprowadzenie zawiesiny bakteryjnej o gęstości 0,5 w skali McFarlanda. Po 24 godzinnej inkubacji w warunkach tlenowych, w temperaturze $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$, próbki odwirowano, a uzyskany supernatant wykorzystano jako źródło potencjalnych substancji przeciwdrobnoustrojowych. Podłoża z naniesionym supernatantem inkubowano w warunkach tlenowych, w temperaturze $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ przez 18 godzin. Po zakończonej inkubacji, mierzono średnice stref zahamowania wzrostu jako wskaźnik aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Wyniki.

Spośród 72 analizowanych izolatów laseczek środowiskowych, 36 (50%) wykazywało aktywność antagonistyczną wobec przynajmniej jednego szczepu referencyjnego. W przypadku *S. aureus* ATCC 29213 zaobserwowano zróżnicowany charakter odpowiedzi na obecność supernatantów z hodowli laseczek. Dla części izolatów (4,2%) stwierdzono klasyczne strefy zahamowania wzrostu, natomiast u pozostałych (40,3%), oprócz strefy zahamowania wzrostu występowała także strefa osłabionego wzrostu szczepu referencyjnego. Dowodzi to, że badane izolaty *Bacillus* spp. posiadają zróżnicowany mechanizm antagonistyczny wobec *S. aureus*. Aż 34,7% izolatów laseczek było zdolnych do zahamowania wzrostu *E. coli*, natomiast w odniesieniu do *E. faecalis* odsetek ten wynosił 18,1%. Największa aktywność antagonistyczna badanych laseczek dotyczyła *S. aureus*, którego inhibicja wzrostu obserwowana była w postaci dwóch obszarów - strefy zahamowania wzrostu i strefy osłabionego wzrostu. W tej grupie znalazło się 29

izolatów, w przypadku których stwierdzono zróżnicowane średnice stref inhibicji mieszczące się w granicach 8-26 mm. Wartości <10mm odnotowano jedynie dla jednego gatunku (3,4%). Dla 15 izolatów (51,7%) średnice mieściły się w zakresie 10-20 mm, natomiast u 13 izolatów (44,8%) obszary zahamowania wzrostu przekraczały 20 mm.

Ponadto, analiza średnic stref zahamowania wzrostu szczepów referencyjnych wykazała, że w odniesieniu do *S. aureus* (klasyczna strefa zahamowania wzrostu) największe wartości zaobserwowano dla *Bacillus pumilus* (11 mm). W przypadku *S. aureus* ze strefą osłabionego wzrostu, najwyższą aktywność wykazał gatunek *Praclostridium bifermentans* (26 mm). Dla szczepu *E.coli* największe strefy zahamowania wzrostu odnotowano dla *B. fordii*, *B. pumilus* oraz *B. cereus* (12 mm). Wobec *E.s faecalis* za największe strefy inhibicji był odpowiedzialny *B. pumilus* (12 mm). Dodatkowo, zidentyfikowano 18 izolatów laseczek (25%), które jednocześnie posiadały zdolność hamowania wzrostu dwóch gatunków chorobotwórczych oraz 8 izolatów laseczek (11,1%), które wykazywały właściwości antagonistyczne względem wszystkich trzech szczepów referencyjnych. Wśród tej drugiej grupy znalazły się: *B. cereus* (2 izolaty), *B. pumilus*, *B. simplex*, *B. megaterium*, *B. licheniformis*, *B. safensis* oraz *B. marisflavi*.

Wnioski.

Znaczna część (50%) gatunków laseczek wyizolowanych ze środowiska wykazuje właściwości antagonistyczne wobec szczepów referencyjnych *S. aureus*, *E. coli* oraz *E. faecalis*. Najwyższy odsetek izolatów o potencjale antagonistycznym zaobserwowano w stosunku bakterii Gram-dodatnich, szczególnie do *S. aureus* (40,3%), co potwierdza wysoką skuteczność produkowanych przez laseczki substancji w przypadku tego rodzaju patogenów. Zróżnicowana forma odpowiedzi wobec *S. aureus* wskazuje na obecność u laseczek środowiskowych różnych mechanizmów antagonistycznych względem tego drobnoustroju, o charakterze bakteriobójczym lub bakteriostatycznym. Niektóre gatunki takie jak *B. cereus*, *B. pumilus*, *B. simplex*, *B. megaterium*, *B. licheniformis*, *B. safensis* oraz *B. marisflavi* wykazywały aktywność wobec wszystkich włączonych do badania szczepów referencyjnych, co może świadczyć o szerokim spektrum przeciwdrobnoustrojowym produkowanych przez nie metabolitów. Powierzchnie dotykowe w przestrzeni publicznej, m.in. automaty paczkowe mogą stanowić istotne środowisko bytowania bakterii z rodzaju *Bacillus*, w tym gatunków o właściwościach antagonistycznych. Uzyskane wyniki potwierdzają konieczność dalszych badań nad gatunkami laseczek środowiskowych, w celu identyfikacji związków o działaniu przeciwdrobnoustrojowym oraz poznania mechanizmów antagonistycznych funkcjonujących u tych bakterii.

Bibliografia

1. Larsson, D. J., & Flach, C. F. (2022). Antibiotic resistance in the environment. *Nature Reviews Microbiology*, 20(5), 257-269.
2. Peterson, S. B., Bertolli, S. K., & Mougous, J. D. (2020). The central role of interbacterial antagonism in bacterial life. *Current Biology*, 30(19), R1203-R1214.
3. Baindara, P., & Aslam, B. (2023). *Bacillus spp.*-Transmission, pathogenesis, host-pathogen interaction, prevention and treatment. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1307723.
4. Miljković, D., Marinković, J., & Balešević-Tubić, S. (2020). The significance of *Bacillus spp.* in disease suppression and growth promotion of field and vegetable crops. *Microorganisms*, 8(7), 1037.
5. Kasela, M., Andrzejczuk, S., Pietras-Ożga, D., & Ossowski, M. (2024). Bacterial Contamination of Parcel Vending Machines in Lublin, Poland. *Applied Sciences*, 14(23), 11267.

Karolina Pogorzelec¹, Agata Niewczas²

opiekun naukowy: dr n. med. **Magdalena Iwan³**

¹Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Toksykologii, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, ul. Jaczewskiego 8b, 20-090 Lublin

²Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Diagnostyki Biochemicznej Katedry Diagnostyki Laboratoryjnej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Aleje Racławickie 1, 20-059 Lublin,

³Katedra i Zakład Toksykologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, ul. Jaczewskiego 8b, 20-090 Lublin 20-090 Lublin

ROLA CZYNNIKÓW WYDZIELANYCH PRZEZ KOMÓRKI RAKA PIERSI W MODULACJI MIKROŚRODOWISKA KOSTNEGO

Wstęp.

Rak piersi jest jednym z najczęściej diagnozowanych nowotworów złośliwych u kobiet na całym świecie i pozostaje główną przyczyną zgonów z powodu chorób nowotworowych [1]. Jednym z istotnych problemów klinicznych związanych z jego przebiegiem są przerzuty do kości, które występują u około 70% pacjentek w badaniu pośmiertnym [2]. Przerzuty te są szczególnie trudne do leczenia, prowadzą do silnych dolegliwości bólowych, złamań patologicznych oraz hiperkalcemii, istotnie obniżając jakość życia chorych [3]. Zjawisko tropizmu nowotworowego do kości, znane jako osteotropizm, tłumaczone jest m.in. przez koncepcję „seed and soil” zaproponowaną przez Stephana Pageta w 1889 roku. Zakłada ona, że komórki nowotworowe (nasiona) mogą skutecznie rozwijać się tylko w odpowiednim mikrośrodkowisku (glebie) [4]. Mikrośrodkowisko kostne, bogate w czynniki wzrostowe i sprzyjające niszy premetastatycznej, stanowi dogodne środowisko dla kolonizacji przez komórki raka piersi.

Cel pracy.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie mechanizmów molekularnych, dzięki którym komórki raka piersi modułują mikrośrodowisko kości w sposób sprzyjający tworzeniu przerzutów osteotropowych.

Wyniki.

Komórki raka piersi wydzielają liczne czynniki pro-przerzutowe, które wpływają na komórki obecne w środowisku kostnym, prowadząc do jego przebudowy i umożliwiając zasiedlenie przez komórki nowotworowe. Jednym z kluczowych mediatorów jest PTHrP (Parathyroid Hormone-related Protein), który stymuluje ekspresję ligandu RANKL w osteoblastach. RANKL aktywuje różnicowanie i aktywność osteoklastów, co prowadzi do resorpcji kości i uwalniania czynników wzrostowych, takich jak TGF- β (Transforming Growth Factor-beta), które z kolei nasilają ekspresję PTHrP w komórkach nowotworowych, tworząc tzw. błędne koło przerzutowe [5]. Oprócz PTHrP, komórki raka piersi wydzielają również cytokiny takie jak IL-11 i IL-6, które również stymulują osteoklastogenezę [6]. IL-11 działa poprzez aktywację szlaku JAK/STAT3, który sprzyja wzrostowi komórek nowotworowych oraz destrukcji kości [7]. Obecność czynnika CXCL12 w kościach przyciąga komórki rakowe wykazujące ekspresję receptora CXCR4, co dodatkowo wspiera tropizm osteotropowy [8]. Egzosomy wydzielane przez komórki raka piersi również odgrywają istotną rolę w modulacji mikrośrodowiska. Zawierają one m.in. miR-21 oraz członków rodziny miR-200, które wpływają na różnicowanie osteoklastów i przebudowę macierzy pozakomórkowej [9]. Wykazano, że egzosomy mogą modyfikować komórki zrębowe oraz osteoblasty w sposób sprzyjający zasiedleniu przez komórki nowotworowe [10]. Interakcje między komórkami raka piersi a komórkami kości prowadzą do dominacji procesów osteolitycznych. Osteoblasty pobudzone przez cytokiny nowotworowe (PTHrP, IL-11, TGF- β) zwiększają ekspresję RANKL, co aktywuje osteoklasty. Osteoklasty degradują tkankę kostną, a z macierzy kostnej uwalniane są czynniki wzrostowe (np. TGF- β , IGF-1), które dodatkowo nasilają aktywność komórek raka piersi [11]. Takie wzajemne oddziaływanie tworzy samonapędzający się cykl, w którym destrukcja kości i aktywacja komórek rakowych wzajemnie się wzmacniają. Równocześnie dochodzi do hamowania ekspresji osteoprotegeryny (OPG), która normalnie działa jako naturalny inhibitor RANKL, co jeszcze bardziej nasila aktywność osteoklastów [5,6,12]. Jednym z istotnych czynników wydzielanych przez komórki nowotworowe, który odgrywa rolę w tworzeniu niszy premetastatycznej, jest oksydaza lizylowa (LOX). LOX to enzym modyfikujący składniki macierzy pozakomórkowej, przede wszystkim kolagen i elastynę, poprzez ich utlenianie i tworzenie wiązań krzyżowych między tymi cząsteczkami w macierzy zewnątrzkomórkowej. W kontekście raka piersi LOX jest wydzielany przez komórki nowotworowe w warunkach hipoksji, a jego aktywność prowadzi do przebudowy macierzy w miejscach odległych, w tym w kości. Badanie Erler et al. (2009) wykazało, że LOX krzyżuje kolagen IV w premetastatycznej niszy

kostnej, co ułatwia rekrutację komórek CD11b+ i tworzenie środowiska sprzyjającego rozwojowi przerzutów [13]. LOX sprzyja także rekrutacji komórek szpiku kostnego oraz modyfikuje mikrośrodowisko, co sprzyja tworzeniu środowiska wspierającego rozwój przerzutów [14]. Rola LOX została potwierdzona w modelach zwierzęcych, gdzie jego nadekspresja prowadziła do zwiększonej częstości przerzutów do kości [15]. Zrozumienie mechanizmów komunikacji pomiędzy komórkami raka piersi a mikrośrodowiskiem kostnym, obejmujących m.in. szlak RANK/RANKL/OPG i aktywację osteoklastów, doprowadziło do opracowania terapii celowanych. W leczeniu przerzutów osteolitycznych stosowane są bisfosfoniany, które hamują aktywność osteoklastów, oraz przeciwciała anty-RANKL (denosumab), blokujące ten szlak i ograniczające destrukcję kości [5,6,11]. Ponadto trwają badania nad inhibitorami LOX, TGF- β oraz PTHrP jako potencjalnymi lekami ograniczającymi tworzenie niszy przerzutowej [14,16]. Wczesna interwencja farmakologiczna w obrębie mikrośrodowiska może znacząco ograniczyć ryzyko przerzutów i poprawić rokowanie pacjentek z rakiem piersi.

Wnioski.

Komórki raka piersi aktywnie modulują mikrośrodowisko kostne poprzez wydzielanie czynników takich jak PTHrP, IL-11, TGF- β czy LOX, które oddziałują na komórki kości i przyczyniają się do destrukcji tkanki oraz tworzenia sprzyjającej niszy premetastatycznej. Wzajemne oddziaływanie między komórkami raka a elementami środowiska kostnego prowadzi do błędnego koła, w którym aktywność osteoklastów i progresja nowotworu wzajemnie się napędzają. Terapie celowane na mikrośrodowisko kostne stanowią obiecujące podejście w leczeniu przerzutów osteotropowych i mogą stanowić istotny element strategii przeciwnowotworowej w przyszłości. Dalsze badania nad interakcją nowotworu z kością są kluczowe dla opracowania skutecznych terapii celowanych przeciwdziałających progresji raka piersi.

Bibliografia

1. Siegel, R. L., Miller, K. D., & Jemal, A. (2020). Cancer statistics, 2020. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 70(1), 7–30.
2. Coleman, R. E. (2006). Clinical features of metastatic bone disease and risk of skeletal morbidity. *Clinical Cancer Research*, 12(20), 6243s–6249s.
3. Lipton, A. (2010). Bone metastases in breast cancer. *Current Treatment Options in Oncology*, 11(1), 15–23.
4. Fornetti, J., Welm, A. L., & Stewart, S. A. (2018). Understanding the bone in cancer metastasis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 33(12), 2099–2113.
5. Mundy, G. R. (2002). Metastasis to bone: causes, consequences and therapeutic opportunities. *Nature Reviews Cancer*, 2(8), 584–593.
6. Guise, T. A. et al. (2006). Basic mechanisms responsible for osteolytic and osteoblastic bone metastases. *Clinical Cancer Research*, 12(20), 6213s–6216s.
7. Liang, M., Ma, Q., Ding, N., Luo, F., Bai, Y., Kang, F., Gong, X., Dong, R., Dai, J., Dai, Q., Dou, C., & Dong, S. (2019). IL-11 is essential in promoting osteolysis in breast

- cancer bone metastasis via RANKL-independent activation of osteoclastogenesis. *Cell Death & Disease*, 10(5), 353.
8. Müller, A. et al. (2001). Involvement of chemokine receptors in breast cancer metastasis. *Nature*, 410(6824), 50–56.
 9. Rossi, M., Battafarano, G., D'Agostini, M., & Del Fattore, A. (2018). The Role of Extracellular Vesicles in Bone Metastasis. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(4), 1136.
 10. Duan, L., Liang, Y., Xu, X., Wang, J., Li, X., Sun, D., Deng, Z., Li, W., & Wang, D. (2022). Exosomes in bone remodeling and breast cancer bone metastasis. *International Journal of Cancer*, 150(11), 1872–1885.
 11. Weilbaecher, K. N., Guise, T. A., & McCauley, L. K. (2011). Cancer to bone: a fatal attraction. *Nature Reviews Cancer*, 11(6), 411–425.
 12. Dougall, W. C. et al. (2002). RANK is essential for osteoclast and lymph node development. *Genes & Development*, 16(20), 2418–2429.
 13. Erler, J. T., Bennewith, K. L., Cox, T. R., Lang, G., Bird, D., Koong, A., Le, Q.-T., Giaccia, A. J. (2009). Hypoxia-induced lysyl oxidase is a critical mediator of bone marrow cell recruitment to form the premetastatic niche. *Cancer Cell*, 15(1), 35–44.
 14. Cox, T. R. et al. (2015). LOX-mediated collagen crosslinking is responsible for fibrosis-enhanced metastasis. *Cancer Research*, 75(6), 1179–1190.
 15. Wong, C. C. et al. (2011). Hypoxia-inducible factor 1 is a master regulator of breast cancer metastatic niche formation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(39), 16369–16374.
 16. Buijs, J. T., & van der Pluijm, G. (2009). Osteotropic cancers: from primary tumor to bone. *Cancer Letters*, 273(2), 177–193.

Katarzyna Szwed¹, Agata Niewczas¹, Michał Szyszko¹

opiekun naukowy: dr n. farm. inż. **Sylwia Andrzejczuk²**

¹Studenckie Koło Naukowe „mikroGRAM” przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, ul. Chodźki 1, 20-093 Lublin

²Katedra i Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, ul. Chodźki 1, 20-093 Lublin, sylwia.andrzejczuk@umlub.pl

AKTYWNOŚĆ PRZECIWDROBNOUSTROJOWA MIODÓW RÓŻNEGO POCHODZENIA

Wstęp.

Miód jest substancją pochodzenia naturalnego, wytwarzaną głównie przez pszczoły, z nektaru kwiatów lub wydzielin żywych części roślin [1]. Już w starożytności miód używany był nie tylko w celach odżywczych, ale również medycznych [2]. Obecnie miody coraz częściej stosowane są w różnych produktach farmaceutycznych, medycznych i kosmetycznych. W tym celu muszą one spełniać określone kryteria, z których najważniejszymi są jakość i czystość mikrobiologiczna [3]. Wielu obecnych badaczy udowodniło, że miód posiada także właściwości przeciwdrobnoustrojowe dzięki zawartości wielu różnorodnych

związków bioaktywnych, które hamują wzrost bakterii oraz zapobiegają wytwarzaniu biofilmu. Miód wykazuje aktywność przeciwdrobnoustrojową wobec bakterii Gram-ujemnym, jak również Gram-dodatnim. Wrażliwość na działanie przeciwbakteryjne miodów wykazano u pałeczek *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella* Typhimurium, *Klebsiella pneumoniae*. Skuteczność miodu została również potwierdzona przeciwko laseczkom *Bacillus cereus*, metycylinoopornym *Staphylococcus aureus* (MRSA), paciorkowcom *Streptococcus* spp. oraz *Enterococcus* spp. opornym na wankomycynę [4]. Miody coraz częściej stosowane są jako składniki kosmetyków i leków dermatologicznych [5], co potwierdza wzrost zainteresowania leczniczymi właściwościami miodów. Dokładniejsze poznanie ich aktywności przeciwdrobnoustrojowej może w przyszłości wspomóc leczenie zakażeń oportunistycznymi bakteriami patogennymi.

Cel pracy.

Celem niniejszej pracy była ocena aktywności przeciwdrobnoustrojowej miodów o różnym pochodzeniu wobec wybranych gatunków bakterii tlenowych. Badania pozwoliły na zidentyfikowanie miodów o najszerszym spektrum działania przeciwbakteryjnego oraz określenie wrażliwości badanych szczepów referencyjnych na działanie wybranych miodów.

Metodologia.

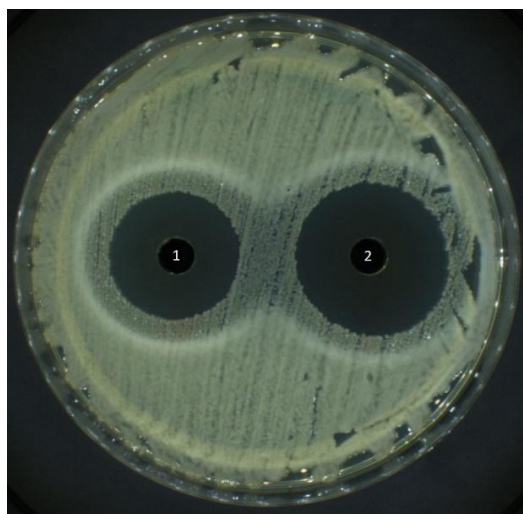
Materiał badawczy stanowiło 6 rodzajów miodów: krajowych (miód rzepakowy, wielokwiatowy, gryczany, lipowy, spadziowy) pochodzących z pasiek na terenie trzech województw (lubelskie, podkarpackie, małopolskie) południowej Polski, oraz nowozelandzki miód Manuka. Próbkę miodów zgromadzono w okresie od maja do grudnia 2023 roku. Materiał mikrobiologiczny do oceny właściwości przeciwbakteryjnych stanowiły szczepy referencyjne pochodzące z Amerykańskiej Kolekcji Kultur Typowych (ang. American Type Culture Collection, ATCC) oraz Narodowego Instytutu Leków (NIL), zgromadzonych w muzeum Katedry i Zakładu Mikrobiologii Farmaceutycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. W badaniu użyto m.in.: *Bacillus cereus* ATCC 10876, *Staphylococcus aureus* ATCC BAA-1707 (MRSA), *Enterobacter cloacae* NIL, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 oraz *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028. Badanie wrażliwości drobnoustrojów na działanie miodów było przeprowadzone skринingowo metodą studzienkową, zgodnie z rekomendacjami Europejskiego Komitetu ds. Oznaczania Wrażliwości Drobnoustrojów na Środki Przeciwdrobnoustrojowe (EUCAST). Do hodowli bakterii zastosowano podłoża płynne Mueller-Hinton Bulion (MHB, bioMaxima, Polska) oraz stałe Mueller-Hinton Agar (MHA, bioMaxima, Polska). Na powierzchni podłoża rozprowadzano równomiernie zawiesinę szczepu referencyjnego o gęstości 0,5 w skali McFarlanda. Następnie, w podłożu wycinano jałowe studzienki o średnicy 7 mm w równych odległościach od siebie. Do każdego dołka наносzono 50 μ L badanego miodu. Podłoża z naniesionymi roztworami miodów inkubowano w warunkach tlenowych, w temperaturze $35 \pm 1^\circ\text{C}$ przez

24±2 godziny. Po zakończonej inkubacji, płytki fotografowano i mierzono średnice powstałych stref zahamowania wzrostu (SZW) w celu określenia aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Wyniki.

Uwzględniając ilość badanych miodów oraz szczepów bakteryjnych, wykonano łącznie 42 analizy aktywności przeciwdrobnoustrojowej. W większości badanych bakterii zaobserwowano występowanie SZW o wielkości od 8 do 33,5 mm. W przypadku miodu Manuka, wszystkie szczepy okazały się wrażliwe na jego działanie, prezentując zróżnicowane średnice SZW o wielkościach od 8 do 20,5 mm. Największą strefą całkowitego zahamowania wzrostu przy obecności miodu Manuka charakteryzował się szczep *S. aureus* ATCC BAA-1707. Podobne wyniki osiągnięto dla miodu spadziowego. Strefy zahamowania wzrostu osiągały wielkość 11,5-33,5 mm, a największą średnicą charakteryzował się szczep *S. aureus* ATCC BAA-1707. Miody gryczany i wielokwiatowy również osiągnęły podobne wyniki – szczep *S. aureus* wykazywał największą SZW wśród innych badanych bakterii. Wielkość SZW wahały się od 10 do 24,5 mm dla miodu gryczanego oraz od 9,5 do 24 mm dla miodu wielokwiatowego. W przypadku miodu lipowego największą SZW osiągnął szczep *K. pneumoniae* ATCC 13883, przy wartościach średnic inhibicji w granicach 11-19,5 mm. Miód rzepakowy natomiast największą aktywność przeciwdrobnoustrojową wykazywał przeciwko *E. coli* ATCC 25922, dla których SZW sięgnęła 33,5 mm. Żaden z badanych miodów nie spowodował zahamowania wzrostu szczepu *B. cereus* ATCC 10876.

Ponadto, u 5 na 7 szczepów referencyjnych (*E. coli*, *S. Typhimurium*, *E. cloacae*, *K. pneumoniae*, *S. aureus*) zaobserwowano występowanie podwójnej SZW, przedstawionej na Rycinie 1 (na przykładzie miodu spadziowego). Przyjęto, że strefa o mniejszej średnicy obejmowała całkowitą inhibicję wzrostu bakterii, natomiast strefa o większej średnicy – częściowe ich zahamowanie. Tak zmieniona strefa powstawała niezależnie od rodzaju wykorzystywanego miodu.



Rycina 1. Podwójna strefa zahamowania wzrostu na przykładzie miodu spadziowego w stosunku do *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883 (1 – rozcieńczenie miodu w stosunku 5:1, 2 – nierozcieńczony miód)

Wnioski.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że 83,33% badanych miodów wykazywało właściwości przeciwbakteryjne wobec wszystkich badanych referencyjnych szczepów bakteryjnych. Korzystnie najwyższy potencjał przeciwbakteryjny i największe strefy zahamowania wzrostu odnotowano przy krajowym miodzie spadziowym, pochodzącym z pasieki w województwie lubelskim, a także dla zagranicznego miodu Manuka. Wszystkie szczepy wzorcowe bakterii wykazały wrażliwość na działanie testowanych miodów, natomiast najbardziej wrażliwym szczepem okazał się *S. aureus* ATCC BAA-1707 MRSA. W aż 69,05% analiz występowała podwójna strefa zahamowania wzrostu, co mogło świadczyć o zróżnicowanych mechanizmach przeciwdrobnoustrojowych badanych miodów, głównie zależnych od składu jakościowego, i ograniczeniach w przechodzeniu związków biologicznie aktywnych w trakcie procesu dyfuzji do podłoża mikrobiologicznego. Niniejsze badania potwierdzają konieczność prowadzenia dalszych badań nad dokładniejszym określeniem aktywności przeciwdrobnoustrojowej miodów, również wobec większej ilości szczepów bakteryjnych, w tym pochodzących z materiałów klinicznych.

Bibliografia

1. Farmakopea Polska. Wydanie XII. Warszawa: Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych; 2020.
2. Mandal, M. D., & Mandal, S. (2011). Honey: its medicinal property and antibacterial activity. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 1(2), 154-160.
3. Jodidio, M., & Schwartz, R. A. (2024). Honey therapies for dermatological disorders: more than just a sweet elixir. *International journal of dermatology*, 63(4), 422-430.
4. Larson, D. J., & Flach, C. F. (2022). Antibiotic resistance in the environment. *Nature Reviews Microbiology*, 20(5), 257-269.
5. Mandal, M. D., & Mandal, S. (2011). Honey: its medicinal property and antibacterial activity. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 1(2), 154-160.
5. Kurek-Górecka, A., Górecki, M., Rzepecka-Stojko, A., Balwierz, R., & Stojko, J. (2020). Bee products in dermatology and skin care. *Molecules*, 25(3), 556.

БЕЗПЕКА ТА ОБОРОНА MILITARY AND DEFENCE

Білецький Андрій Віталійович

старший судовий експерт сектору балістичного обліку
відділу криміналістичних видів досліджень

Рівненського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України

Кравчук Віталій Вікторович

судовий експерт сектору балістичного обліку
відділу криміналістичних видів досліджень

Рівненського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ З ВКЛАДНИМИ СТВОЛАМИ (АДАПТЕРАМИ КАЛІБРУ)

Сучасний світ криміналістики постійно зіштовхується з новими викликами, одним з яких є зростаюча різноманітність вогнепальної зброї, що модифікується. Серед таких модифікацій особливе місце займає використання *вкладних стволів (адаптерів калібру)*, що дозволяють змінювати номінальний калібр зброї. Дані вкладні стволи використовують як легальні власники зброї для розширення її функціоналу або економії, так і в кримінальному середовищі для приховування походження зброї чи типу боеприпасів, що створює труднощі для криміналістичного дослідження.

Вкладними стволами (адаптерами калібру) називають вставки в гладкоствольний ствол вогнепальної зброї для зміни калібру. Ці спеціальні пристрої поміщаються у ствол переломної гладкоствольної рушниці великого калібру (зазвичай 12-го калібру) та дозволяють здійснювати постріли патронами меншого калібру (наприклад патронами калібру .22LR). Їх виготовляються зі сталі, латуні, алюмінію або навіть з полімерів [3].

З криміналістичної точки зору, *вкладні стволи (адаптери калібру)* можна класифікувати за наступними ознаками:

1. *За конструкцією внутрішнього каналу.*

1.1 *Гладкоствольні адаптери* – не мають нарізів і призначені для стрільби патронами, кулі яких не вимагають стабілізації обертання або де

точність не є критичною (наприклад, патрони для гладкоствольної зброї меншого калібру або деякі пістолетні патрони).

1.2 *Нарізні адаптери* – містять внутрішні нарізи, що надають кулі обертального руху для стабілізації в польоті та підвищення точності.

2. *За довжиною.*

2.1 *Короткі (патронникові)* – займають лише патронник зброї, після виходу з адаптера куля рухається по гладкому (або існуючому нарізному) стволу, що не відповідає її калібру.

2.2 *Довгі (ствольні)* – займають значну частину або всю довжину ствола, фактично формуючи новий канал ствола. Це дозволяє кулі пройти по каналу відповідного калібру.

В мережі Інтернет у вільному доступі можна знайти креслення для самостійного виготовлення *вкладних стволів (адаптерів калібру)*, або придбати перехідники кустарного виготовлення. Крім того, на форумах, розміщених в мережі Інтернет можна придбати сигнальні пістолети калібру 26,5 мм (СПШ-44, СП-81, ОСШ-42) та вкладні стволи, в поєднанні з якими дані пістолети дозволяють здійснювати постріли з використанням патронів 12-го калібру, .22LR, 9 мм Р.А. та ін.

Використання *вкладних стволів (адаптерів калібру)* має значні правові наслідки та істотно ускладнює традиційні методи криміналістичної ідентифікації зброї через низку факторів:

1. *Спотворення або відсутність окремих ознак в слідах на кулях та гільзах.* Наприклад, якщо перехідник має нарізи – на кулі залишаються сліди від цих нарізів, а не від основного ствола зброї. Це унеможливорює ідентифікацію початкового ствола, якщо тільки не буде вилучено сам вкладний ствол;

2. *Проблеми з визначенням калібру та типу зброї.* Наприклад, виявлена на місці події куля або гільза може не відповідати калібру зброї, якщо зброя використовувалась в поєднанні з вкладним стволом (адаптером зброї). Це може стати на заваді слідству при встановленні типу зброї, використаної під час злочину;

3. *Зміна балістичних характеристик.* Вкладний ствол (адаптер зброї) може впливати на початкову швидкість кулі, її стабільність у польоті та точність. Це ускладнює балістичну реконструкцію події, зокрема визначення дистанції пострілу та траєкторії.

4. *Правові аспекти та кваліфікація.* На сьогоднішній день в Україні відсутній єдиний закон про зброю. Регулювання обігу зброї відбувається на основі підзаконних актів (наказів МВС, постанов КМУ) та Кримінального кодексу України.

В Україні, використання нарізних вкладних стволів для гладкоствольної зброї без відповідного дозволу розцінюється як незаконна переробка зброї

(ст. 263-1 КК України) [1]. Це вимагає від експертів чіткого визначення факту переробки та її характеру.

Розділ II Наказу МВС № 622 детально регламентує порядок виготовлення, переробки та ремонту вогнепальної зброї та прямо забороняє будь-яку переробку вогнепальної зброї без дозволу органу внутрішніх справ. Виготовлення та використання вкладних стволів (адаптерів калібру), особливо тих, що мають нарізи, однозначно трактується як переробка зброї, оскільки це змінює її основне цільове призначення, а також технічні характеристики та функціональні можливості [2].

Висновок експерта має чітко констатувати факт переробки зброї шляхом встановлення вкладного ствола (адаптеру калібру), вказуючи, чи є він нарізним або гладкоствольним. Це є ключовим для правової кваліфікації за ст. 263-1 КК України.

Криміналістичне дослідження зброї, оснащеної вкладними стволами (адаптерами калібру) є комплексним завданням, що поєднує технічні аспекти судової експертизи зброї з чітким розумінням правових норм, встановлених чинними нормативно-правовими актами. Судовим експертам необхідно постійно вдосконалювати свої знання та застосовувати передові технології для виявлення та аналізу цих модифікацій. Лише такий підхід забезпечить ефективне розслідування злочинів та підтримання правопорядку в умовах постійного розвитку збройових технологій та методів їх модифікації.

Список використаних джерел

1. Кримінальний кодекс України : Закон України від 05 квіт. 2001 р. № 2341-III // Відомості Верховної Ради України. – 2001. – № 25–26. – Ст. 131. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text> (дата звернення: 25 черв. 2025).
2. Про затвердження Інструкції про порядок виготовлення, придбання, зберігання, обліку, перевезення та використання вогнепальної, пневматичної, холодної і охолощеної зброї : Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 21 серп. 1998 р. № 622 // Офіційний вісник України. – 1998. – № 34. – Ст. 1282. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0637-98#Text> (дата звернення: 25 черв. 2025).
3. ДСТУ 9168:2021. Судова експертиза зброї балістичні дослідження. Терміни та визначення / Нац. Стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 2021-12-24]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. – 40 с.

Задорожний Костянтин Анатолійович

старший викладач кафедри вогневої підготовки,
Київський інститут Національної гвардії України, підполковник, м. Київ

ПІДГОТОВКА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ З ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Повномасштабна агресія Російської Федерації проти України з лютого 2022 року створила нову реальність для усіх сфер життя, зокрема для системи освіти та підготовки майбутніх захисників держави. Питання вогневої підготовки здобувачів вищої освіти набуло особливої ваги, адже йдеться не лише про формування навичок, а й про готовність діяти ефективно в реальних бойових умовах.

У сучасній війні виживання і перемога значною мірою залежать від індивідуальної підготовки кожного військовослужбовця. Вогнева підготовка є базовою складовою професійної підготовки майбутніх офіцерів, правоохоронців та інших фахівців сектору безпеки. Вона забезпечує здатність точно та ефективно застосовувати зброю в складних умовах сучасного бою.

Основна мета вогневої підготовки полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти: стійких практичних навичок володіння стрілецькою зброєю, вміння швидко приймати рішення щодо застосування вогню, здатності ефективно використовувати зброю в умовах стресу та обмеженого часу на реакцію, знань щодо тактики застосування вогневих засобів в умовах сучасного бою.

Завданнями підготовки є також формування психологічної стійкості, вміння діяти в складі підрозділу, виконувати завдання в умовах вогневого впливу противника.

Підготовка в умовах війни має низку відмінностей від довоєнного періоду:

- Пріоритет практики. Збільшення частки практичних занять за рахунок теоретичної підготовки. Заняття проводяться на полігонах, тактичних майданчиках, у спеціалізованих тренувальних центрах.
- Залучення досвіду учасників бойових дій. Інструкторами виступають військовослужбовці та працівники силових структур, які мають реальний бойовий досвід.
- Впровадження сучасних технологій. Використання лазертаг-систем, VR/AR тренажерів, відеосимуляторів для відпрацювання тактичних завдань.
- Максимальна наближеність до бойових умов. Використання шумових, світлових і піротехнічних імітаторів; тренування у бронезахисті, на пересіченій місцевості, у міській забудові.

- Інтеграція з іншими видами підготовки — тактичною, медичною, інженерною.

Основні напрями вдосконалення підготовки:

Адаптація програм до реалій війни. Освітні програми оновлюються з урахуванням досвіду Збройних Сил України, Національної гвардії, добровольчих формувань.

Комплексний підхід. Вогнева підготовка поєднується з підготовкою до бою в малих групах, тактичної медицини, протидії БПЛА.

Фокус на урбаністичний бій. Підготовка ведення бою в умовах міської забудови, використання укриттів, зачистки приміщень.

Розвиток нічної підготовки. Використання приладів нічного бачення, лазерних цілевказівників, тактичного ліхтаря.

Виклики та проблеми вогневої підготовки:

Обмеженість ресурсів: дефіцит боєприпасів, обмежений доступ до полігонів.

Загроза безпеці: проведення занять у регіонах, де можливі ракетні чи артилерійські обстріли.

Психологічні навантаження: підготовка здобувачів до дій в умовах страху, невизначеності, небезпеки для життя.

Сучасна війна вимагає нового підходу до вогневої підготовки. Це не лише відпрацювання нормативів, а й формування бойової стійкості, здатності приймати рішення і діяти ефективно в умовах небезпеки. Система підготовки має бути гнучкою, адаптивною та тісно пов'язаною з потребами фронту. У цьому ключову роль відіграє співпраця між закладами вищої освіти, силовими структурами та підрозділами, які безпосередньо беруть участь у бойових діях.

Список використаних джерел

1. Бойова підготовка підрозділів Національної гвардії України : навчально-методичний посібник / за ред. генерал-лейтенанта М. Балана. — Харків : НУЦЗУ, 2021. — 240 с.
2. Методичні рекомендації щодо організації та проведення вогневої підготовки в закладах вищої освіти із специфічними умовами навчання / МВС України. — Київ, 2023.
3. Атаманчук П. П., Чала Н. Г., Рубан С. Ю. Організація бойової підготовки у підрозділах Національної гвардії України в умовах бойових дій // Наука і оборона. — 2023. — № 2. — С. 45–53.
4. Козловський В. Вогнева підготовка особового складу в умовах сучасної війни: проблеми та шляхи їх вирішення // Військова освіта. — 2022. — № 1. — С. 30–37.

ЗМІСТ

Розділ 1 ОСВІТА EDUCATION

Андріяненко Вікторія Олексіївна, Баденко Віра Миколаївна КЛАСНИЙ КЕРІВНИК ЯК МЕДІАТОР У СИСТЕМІ «ВЧИТЕЛЬ – УЧЕНЬ – БАТЬКИ» (ЗА ДОСВІДОМ РОБОТИ В «ШКОЛІ ГУМАНІТАРНОЇ ПРАЦІ»)	3
Безкровна Альона Сергіївна ЦИФРОВЕ МАЙБУТНЄ ОСВІТИ: ЯК СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ТРАНСФОРМУЮТЬ НАВЧАННЯ ТА ТВОРЧІСТЬ У ШКОЛІ ГУМАНІТАРНОЇ ПРАЦІ	8
Борта Ігор Васильович, Книшевич Дмитро Вікторович, Підгорна Світлана Яківна СУЧАСНІ ВИКЛИКИ У ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ»	15
Гнедіна Катерина Володимирівна, Сорока Анастасія Володимирівна ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ У ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ЗАРУБІЖНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	17
Зоріна Ольга Вікторівна ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНІК МАЛЮВАННЯ НА УРОКАХ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА В АВТОРСЬКІЙ ШКОЛІ А. КИЯНОВСЬКОГО	21
Maја Kubik METODY NAUCZANIA JĘZYKA OBCEGO.....	25
Misailova Kseniia Valentynivna PEDAGOGICAL CHALLENGES FACED BY ENGLISH LANGUAGE INSTRUCTORS IN THE CONTEXT OF MARTIAL LAW	28
Распопов Віктор Борисович ТЕСТУЄМО ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ «CHATGPT-4O» У РОЛІ ТЬЮТОРА ДЛЯ ОЛІМПІАДНОЇ МАТЕМАТИКИ.....	32
Романов Ігор Ігорович ОСВІТНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ: ШЛЯХ ДО ЕФЕКТИВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ.....	37
Терлецька Любов Миколаївна ІНШОМОВНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В ОСВІТНІЙ ПАРАДИГМІ	40

Fodor Kateryna Yosypivna

EDUCATIONAL STRATEGIES FOR INTEGRATING SOCIOCULTURAL COMPETENCE
INTO FOREIGN LANGUAGE TEACHER TRAINING..... 42

Розділ 2

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

Медведєва Ксенія Андріївна

ЯПОНСЬКА МОВА В МЕЖАХ МУЛЬТИКУЛЬТУРНОГО СУСПІЛЬСТВА..... 46

Розділ 3

БІЗНЕС, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ПРАВО BUSINESS, ADMINISTRATION AND LAW

Данильченко Віталій Сергійович

ВПЛИВ ДОСТУПНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НА БУКМЕКЕРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ 48

Zhvavets Vadym Vasyliovych

THE ROLE OF ULTIMATE BENEFICIAL OWNERS'
BUSINESS REPUTATION IN STRENGTHENING REGULATORY
OVERSIGHT IN UKRAINE'S BANKING SECTOR 52

Кутовий Олександр Вікторович

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕПОХИ: МІЖ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ВЛАСНІСТЮ,
АКАДЕМІЧНОЮ ДОБРОЧЕСНІСТЮ ТА ПРАВАМИ ЛЮДИНИ 55

Луців Андрій Ярославович

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІНСЬКОГО ОБЛІКУ ВИТРАТ
НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТАРОПАКУВАЛЬНОЇ ГАЛУЗІ 58

Плачков Михайло Харлампійович, Манько Денис Григорович

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ПОСАДОВИХ ОСІБ
ЗА ПОРУШЕННЯ ПІД ЧАС ЗЛИТТЯ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ 61

Розділ 4

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ INFORMATION TECHNOLOGY

Рощенко Олексій Миколайович

КІБЕРБЕЗПЕКА GPS-НАВІГАЦІЇ В МОБІЛЬНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ..... 65

Розділ 5
ТРАНСПОРТ ТА ПОСЛУГИ
TRANSPORT AND SERVICES

Киризюк Сергій Вікторович

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРАЦІЇ ВДЕ В
СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ.....69

Розділ 6
СІЛЬСЬКЕ, ЛІСОВЕ, РИБНЕ ГОСПОДАРСТВО
ТА ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА
AGRICULTURE, FORESTRY, FISHERIES AND VETERINARY MEDICINE

Калінський Павло Володимирович, Гончаренко Ігор Вікторович

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗВИТОК ПІДХОДІВ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ ЛІСОВОЇ
РОСЛИННОСТІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ73

Розділ 7
ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я ТА СОЦІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
HEALTHCARE AND SOCIAL SECURITY

Marzena Baran

UTILIZATION OF ZEBRAFISH (DANIO RERIO) AS A RESEARCH MODEL79

Joanna Kubik, Magdalena Iwan, Agnieszka Korga-Plewko

MICRORNA AS A NOVEL PARAMETER IN CANCER DIAGNOSTICS83

Agata Niewczas, Katarzyna Szwed, Karolina Pogorzelec,

op. nauk. Martyna Kasela, Sylwia Andrzejczuk

WŁAŚCIWOŚCI ANTAGONISTYCZNE LASZCZEK ŚRODOWISKOWYCH WOBEC
SZCZEPÓW REFERENCYJNYCH *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* oraz *Escherichia coli*.....86

Karolina Pogorzelec, Agata Niewczas, op. nauk. Magdalena Iwan

ROLA CZYNNIKÓW WYDZIELANYCH PRZEZ KOMÓRKI RAKA PIERSI
W MODULACJI MIKROŚRODOWISKA KOSTNEGO89

Katarzyna Szwed, Agata Niewczas, Michał Szyszko, op. nauk. Sylwia Andrzejczuk

AKTYWNOŚĆ PRZECIWDROBNOUSTROJOWA
MIODÓW RÓŻNEGO POCHODZENIA.....92

Розділ 8
БЕЗПЕКА ТА ОБОРОНА
MILITARY AND DEFENCE

Білецький Андрій Віталійович, Кравчук Віталій Вікторович ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ З ВКЛАДНИМИ СТВОЛАМИ (АДАПТЕРАМИ КАЛІБРУ)	96
Задорожний Костянтин Анатолійович ПІДГОТОВКА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ З ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ В УМОВАХ ВІЙНИ	99

Підписано до друку з оригінал-макета 17.09.2025.
Формат 60x84/16. Папір офсетний білий. 2-е вид., випр. і доп.
Гарнітура «Charter». Друк цифровий. Ум. друк. арк. 6,05.
Зам. № 143. Тираж 50 прим. Ціна договірна.
Виходить українською та англійською мовою.

Видавництво «АА ТанDEM»
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