

Національна академія наук України
Науково-навчальний центр прикладної інформатики
Інститут інноваційної освіти



Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки

Матеріали
IX Міжнародної науково-практичної конференції
29–30 грудня 2025 р.

Інститут
інноваційної
освіти



Міжнародні та всеукраїнські
науково-практичні конференції

www.novaosvita.com

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Науково-навчальний центр прикладної інформатики

ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ

РОЛЬ ІННОВАЦІЙ В ТРАНСФОРМАЦІЇ ОБРАЗУ СУЧАСНОЇ НАУКИ

МАТЕРІАЛИ
IX Міжнародної науково-практичної конференції

*29–30 грудня 2025 р.
м. Київ*



Київ–Запоріжжя
Інститут інноваційної освіти
2025

УДК 001(063):378.4 (Укр)
Р67

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

Роботи друкуються в авторській редакції, мовою оригіналу.

Автори несуть всю повноту відповідальності за зміст поданих матеріалів.

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

При передруку матеріалів посилання обов'язкове.

ISBN 978-966-488-345-7

Р67 **Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки :** Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 29–30 грудня 2025 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти»; Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – 2-е вид., випр. і доп. – Київ–Запоріжжя: АА Тандем, 2025. – 74 с.

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

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

Матеріали видано в авторській редакції.

УДК 001(063):378.4 (Укр)

ISBN 978-966-488-345-7

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

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

Розділ 1

ОСВІТА EDUCATION

Ансєєв Андрій Олександрович

викладач Прилуцького технічного фахового коледжу

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ

Розвиток інформаційних технологій є одним із ключових чинників трансформації сучасного суспільства. Особливо помітним є їх вплив на систему освіти, яка поступово переходить від традиційних форм навчання до цифрових та змішаних моделей. Інформаційні технології змінюють не лише способи подання навчального матеріалу, а й роль учасників освітнього процесу, форми контролю знань та організацію навчальної діяльності [1].

Сучасна освіта повинна відповідати вимогам цифрової економіки та готувати фахівців, здатних ефективно працювати з інформацією, використовувати новітні технології та постійно навчатися. Саме тому впровадження інноваційних інформаційних технологій є стратегічним напрямом розвитку освітніх систем у багатьох країнах світу [3].

Актуальність теми полягає в необхідності аналізу перспективних напрямів розвитку інформаційних технологій в освіті, зокрема таких трендів, як віртуальна реальність, Інтернет речей та автоматизація освітніх процесів. Інформаційні технології в освіті охоплюють сукупність методів, засобів і програмного забезпечення, які використовуються для збирання, зберігання, обробки та передавання навчальної інформації. Їх застосування дозволяє значно підвищити ефективність навчального процесу та зробити його більш доступним [1].

Основними напрямками використання інформаційних технологій в освіті є:

- дистанційне та змішане навчання;
- електронні освітні платформи;
- цифрові підручники та бібліотеки;
- автоматизовані системи управління навчанням.

Інформаційні технології сприяють формуванню в здобувачів освіти навичок самостійної роботи, інформаційної культури та цифрової грамотності. У перспективі їх роль лише посилюватиметься, оскільки освіта стає більш гнучкою та орієнтованою на індивідуальні потреби [3].

Віртуальна реальність є інноваційною технологією, що дозволяє створювати штучні інтерактивні середовища, у яких користувач може повністю зануритися в навчальний процес.

У сфері освіти VR відкриває нові можливості для засвоєння складного матеріалу [2]. Освітні можливості VR.

Використання віртуальної реальності дозволяє:

- візуалізувати абстрактні поняття;
- проводити віртуальні експерименти;
- відтворювати історичні події;
- моделювати професійні ситуації.

Особливо ефективною VR є у технічній, медичній та природничо-науковій освіті, де важливе практичне відпрацювання навичок без ризику для життя та здоров'я [2]. У майбутньому очікується зниження вартості VR-обладнання та зростання кількості освітнього контенту. Це сприятиме широкому впровадженню віртуальної реальності в закладах освіти різного рівня. VR може стати важливим інструментом формування практичних компетентностей і розвитку критичного мислення.

Інтернет речей (Internet of Things, IoT) — це система взаємопов'язаних пристроїв, які здатні автоматично збирати та обмінюватися даними. У сфері освіти IoT є основою створення інтелектуального освітнього середовища [4].

Застосування IoT у навчальних закладах дозволяє:

- автоматизувати управління аудиторіями;
- контролювати використання технічних ресурсів;
- забезпечувати безпеку здобувачів освіти;
- аналізувати навчальну активність.

Завдяки IoT навчальні заклади можуть оптимізувати свою діяльність та створити комфортні умови для навчання [4]. Роль IoT у персоналізації навчання Збирання даних про навчальний процес дозволяє створювати адаптивні освітні системи, які враховують індивідуальні особливості кожного здобувача освіти. Це підвищує ефективність навчання та мотивацію до здобуття знань.

Автоматизація освітніх процесів.

Автоматизація є важливим напрямом розвитку інформаційних технологій в освіті. Вона передбачає використання програмних систем для виконання рутинних адміністративних і навчальних завдань [3].

Автоматизація в освіті охоплює:

- електронні журнали та щоденники;

- системи тестування та оцінювання;
- управління навчальними матеріалами;
- аналіз результатів навчання.

Це дозволяє зменшити навантаження на педагогів і підвищити об'єктивність контролю знань.

Вплив автоматизації на якість освіти

Завдяки автоматизації з'являється можливість швидкого аналізу навчальних результатів та корекції освітнього процесу. Автоматизовані системи підтримують індивідуальний підхід і сприяють підвищенню якості освіти [3].

Виклики та перспективи розвитку інформаційних технологій в освіті

Попри значні переваги, впровадження інформаційних технологій в освіті супроводжується певними викликами. До них належать недостатнє технічне забезпечення, потреба в підвищенні цифрової компетентності педагогів, а також питання захисту персональних даних [5]. Водночас перспективи розвитку є надзвичайно позитивними. Поєднання віртуальної реальності, Інтернету речей та автоматизації сприятиме формуванню сучасної освітньої системи, орієнтованої на потреби цифрового суспільства.

Інформаційні технології відіграють ключову роль у розвитку сучасної освіти. Майбутні тренди, зокрема віртуальна реальність, Інтернет речей та автоматизація, створюють умови для підвищення якості навчання, розвитку цифрових компетентностей і персоналізації освітнього процесу [1].

Раціональне та відповідальне впровадження цих технологій сприятиме модернізації освіти та підготовці конкурентоспроможних фахівців.

Список використаних джерел

1. Копайгородський А. М. Інформаційні технології в освіті : навч. посіб. — Київ : КНЕУ, 2019. — 240 с.
2. Radianti J., Majchrzak T. A. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education. — Computers & Education, 2020.
3. UNESCO. Information and Communication Technology in Education [Електронний ресурс]. — 2021.
4. Al-Fuqaha A. et al. Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies. — IEEE Communications Surveys, 2019.
5. Міністерство освіти і науки України. Цифрова трансформація освіти і науки України. — Київ, 2022.

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАЧА – ВИЗНАЧАЛЬНА УМОВА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

Сучасний етап розвитку освіти характеризується динамічними трансформаційними процесами, зумовленими цифровізацією суспільства, глобалізацією, стрімким розвитком науки й технологій, а також зростанням вимог ринку праці до якості підготовки фахівців. У цих умовах особливого значення набуває фахова передвища освіта, основним завданням якої є формування конкурентоспроможного, мобільного, практично орієнтованого фахівця, здатного до професійного саморозвитку та безперервного навчання.

Ключовою фігурою в реалізації цих завдань виступає викладач, професійна діяльність якого дедалі більше набуває інноваційного характеру. Саме інноваційна діяльність викладача стає визначальною умовою підвищення якості освіти, модернізації освітнього процесу та формування сучасного образу науки в освітньому середовищі.

Сутність інноваційної діяльності викладача фахової передвищої освіти

Інноваційна діяльність викладача у закладах фахової передвищої освіти розглядається як цілеспрямований процес створення, впровадження та поширення педагогічних нововведень, спрямованих на підвищення ефективності навчання та виховання здобувачів освіти. Вона охоплює оновлення змісту освіти, методів і форм навчання, використання сучасних освітніх технологій, а також зміну підходів до організації освітнього процесу [1].

Особливістю інноваційної діяльності викладача фахової передвищої освіти є її тісний зв'язок із практичною підготовкою студентів. Інновації в цьому контексті мають бути орієнтовані на формування професійних компетентностей, розвиток умінь застосовувати теоретичні знання в реальних виробничих ситуаціях, а також на інтеграцію освіти з практикою та потребами роботодавців.

Інноваційні підходи до організації освітнього процесу

Важливим напрямом інноваційної діяльності викладача є впровадження сучасних педагогічних технологій, зокрема компетентнісного, діяльнісного та студентоцентрованого підходів. Вони передбачають активну участь здобувачів освіти в навчальному процесі, розвиток їх самостійності, відповідальності та здатності до критичного мислення.

У закладах фахової передвищої освіти ефективно застосовуються

інтерактивні методи навчання: проєктна діяльність, кейс-методи, ділові ігри, проблемне навчання, моделювання професійних ситуацій. Такі методи сприяють формуванню практичних навичок, професійної мотивації та готовності до реальної трудової діяльності [2].

Окрему роль відіграють цифрові освітні технології, які стали невід'ємною складовою інноваційної діяльності викладача. Використання систем управління навчанням (LMS), електронних навчальних курсів, віртуальних лабораторій, онлайн-платформ і хмарних сервісів забезпечує гнучкість освітнього процесу, індивідуалізацію навчання та розширення доступу до освітніх ресурсів [3].

Професійний розвиток викладача як умова інноваційності

Інноваційна діяльність викладача неможлива без його постійного професійного саморозвитку. Сучасний викладач фахової передвищої освіти має володіти не лише ґрунтовними фаховими знаннями, а й цифровою, методичною та дослідницькою компетентностями. Участь у тренінгах, семінарах, науково-практичних конференціях, професійних спільнотах сприяє обміну досвідом та впровадженню кращих освітніх практик.

Важливим аспектом професійного розвитку є готовність викладача до педагогічних експериментів, рефлексії власної діяльності та адаптації до змін освітнього середовища. Саме така готовність формує інноваційну культуру викладача та забезпечує сталий розвиток освітнього закладу [4].

Вплив інноваційної діяльності викладача на якість освіти

Інноваційна діяльність викладача безпосередньо впливає на якість фахової передвищої освіти, яка визначається рівнем сформованості професійних компетентностей здобувачів освіти, їх здатністю до працевлаштування та подальшого професійного зростання. Використання інноваційних підходів підвищує мотивацію студентів до навчання, активізує їх пізнавальну діяльність і сприяє формуванню стійкого інтересу до обраної професії.

Крім того, інноваційна діяльність викладача сприяє інтеграції освіти і науки, розвитку елементів дослідницької роботи студентів, формуванню навичок аналізу, узагальнення та застосування інформації. У результаті фахова передвища освіта набуває сучасного, наукоємного характеру та відповідає вимогам інноваційного розвитку суспільства [5].

Отже, інноваційна діяльність викладача є визначальною умовою підвищення якості фахової передвищої освіти в умовах трансформації сучасної науки. Вона забезпечує модернізацію освітнього процесу, сприяє формуванню професійно компетентного, конкурентоспроможного фахівця та відповідає стратегічним завданням розвитку освітньої системи України. Подальший розвиток інноваційної діяльності викладачів потребує системної підтримки, удосконалення методичного забезпечення та створення сприятливого інноваційного освітнього середовища.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про фахову передвищу освіту». – Київ, 2019.
2. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання: теорія і практика. – Київ: Освіта, 2020.
3. Морзе Н. В. Цифрові технології в освіті. – Київ: Видавничий дім «Слово», 2021.
4. Сисоєва С. О. Інноваційна педагогічна діяльність викладача. – Київ: Університетська книга, 2019.
5. Кремень В. Г. Філософія освіти XXI століття. – Київ: Знання, 2020.

Охрімів Сергій Миколайович

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

науковий керівник: **Коломієць Дмитро Іванович**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри образотворчого,
декоративного мистецтва, технологій та безпеки життєдіяльності

Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

ІНТЕГРАЦІЯ ІННОВАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ У ПРОФЕСІЙНУ КОМПЕТЕНТНІСТЬ МЕНЕДЖЕРА ЗАКЛАДУ ОСВІТИ

Формування готовності до інновацій сьогодні є стрижневим елементом фахового становлення керівника закладу освіти, оскільки професіоналізм та інноваційність фактично стали синонімами. Варто зазначити, що сучасний менеджмент виходить за межі суто адміністративного виконання функцій чи знання законодавства, вимагаючи від лідера ролі активного ініціатора змін. Ця трансформація ґрунтується на розвитку стратегічного мислення, де мірилом майстерності є креативність, готовність до обґрунтованого ризику та вміння прогнозувати майбутні освітні тренди.

Інтеграція новаторського підходу в структуру компетентності менеджера закладу освіти зумовлена місією керівника як архітектора середовища для зростання колективу. Його професіоналізм виявляється у здатності конвертувати теорію інновацій у конкретні управлінські кроки, що забезпечують закладу стійкість і розвиток освітнього закладу. Отже, інноваційна діяльність є практичним полем для перевірки компетентності керівника закладу освіти, де традиційні методи органічно поєднуються з новітніми інструментами, дозволяючи менеджеру перетворювати зовнішні виклики на стратегічні можливості для всієї системи.

У більш узагальненому та широкому контексті, психологічна готовність керівника закладу освіти до інновацій може бути визначена як висока ймовірність успішного виконання ним будь-яких професійних педагогічних завдань, незалежно від їхньої конкретної змістової наповненості (тобто без прив'язки до конкретного навчального предмета чи виховного завдання).

Це означає, що розвинений інноваційний потенціал стає універсальною професійною якістю, що дозволяє керівникові закладу освіти швидко адаптуватися до будь-яких освітніх викликів [2, с. 170].

Т. Сорочан орієнтується на багатовекторну модель професіоналізму керівника закладу освіти, в якій ефективно управління закладом освіти досягається через синтез п'яти ключових елементів. Науковець пропонує ієрархію від базового адміністрування (функціональна складова) до складних форм соціальної взаємодії та ринкової адаптації (соціально-педагогічний та економічний аспекти). Керівник закладу освіти постає не лише як розпорядник ресурсів, а як стратегічний інноватор і фасилітатор, чиє завдання – перетворити закладену стабільність на динамічний розвиток шляхом стимулювання творчості педагогічного колективу. Стисло цей підхід можна представити як перехід від операційного управління до лідерства змін: фундаментом є якісне виконання обов'язків, а вершиною – здатність надихати колектив на створення унікальних освітніх практик. Таким чином, професіоналізм визначається балансом між традиційним досвідом та готовністю до системних інновацій, що робить керівника активним суб'єктом розвитку освітнього середовища [1].

Науковці часто виділяють інноваційну компетентність як окрему, але інтегровану частину загального профілю фахівця, зокрема, керівника освітнього закладу. Вона передбачає здатність до продуктивної зміни елементів освітньої системи відповідно до мети розвитку. Оскільки менеджер є ініціатором змін, його професійна придатність вимірюється тим, наскільки успішно він може трансформувати традиційні підходи у нові, більш ефективні моделі управління.

Більше того, у професійних стандартах керівників закладів освіти навички стратегічного управління та впровадження інноваційних технологій закріплені як обов'язкові вимоги. Отже, без сформованої готовності до інновацій професійна компетентність менеджера закладу освіти залишається неповною та не відповідає запитам сучасної освітньої політики. Це робить інноваційну готовність не просто бажаною якістю, а необхідним ресурсом для реалізації всіх інших управлінських функцій.

Процес інтеграції інноваційної складової у професійну компетентність менеджера закладу освіти є складним багатогранним процесом, який починається з глибокої психологічної перебудови та прийняття філософії безперервного розвитку. На початковому етапі відбувається формування інноваційної готовності, за якої керівник закладу освіти усвідомлює невідповідність традиційних методів управління вимогам сучасності та починає активно шукати нові вектори руху. Це стимулює накопичення когнітивного ресурсу, що включає опанування сучасних управлінських стратегій, таких як, наприклад, стратегічне планування, а також глибоке занурення в цифрову екосистему освіти.

Важливим аспектом цього процесу є перехід від вертикальної ієрархії до мережевої взаємодії, де менеджер закладу освіти виступає не просто як адміністратор, а як лідер-фасилітатор, що створює сприятливе середовище для творчого пошуку всього колективу. Практична інтеграція відбувається через реалізацію конкретних освітніх проєктів, де теоретичні знання трансформуються в реальні кейси: від запровадження змішаного навчання до розробки фандрейзингових стратегій закладу освіти. Одночасно з цим розвивається емоційний інтелект та стресостійкість, оскільки впровадження змін неминуче супроводжується опором середовища та ризиками, які менеджер закладу освіти має навчитися професійно долати.

Отже, кінцевим результатом такої інтеграції стає формування особливого типу професійного мислення, за якого інновації перестають бути разовими акціями і стають природним стилем повсякденної діяльності. Менеджер закладу освіти починає системно використовувати аналітичні дані для прийняття рішень, активно залучає міжнародний досвід через партнерства та грантові програми, а також постійно здійснює рефлексію власної діяльності. Це забезпечує життєздатність та конкурентоспроможність закладу освіти в умовах динамічних змін, перетворюючи управління на процес постійного вдосконалення та адаптації до запитів майбутнього.

Список використаних джерел

1. Сорочан Т. М. Підготовка керівників шкіл до управлінської діяльності: теорія та практика: монографія. Луганськ : Знання, 2005. 384 с.
2. Чудакова В. Психологічна готовність до інноваційної діяльності як чинник формування конкурентоздатності особистості в умовах швидкозмінного середовища. https://pi.iod.gov.ua/images/pdf/2014_1/25.pdf

Прядко Анна Миколаївна

викладач першої категорії

Черкаського фахового коледжу харчових технологій та бізнесу

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

Сучасна освіта вимагає не лише знань, а й умінь орієнтуватися в інформаційному середовищі, критично мислити та творчо застосовувати технології. Одним із найпотужніших інструментів, який може допомогти педагогу й учневі, є штучний інтелект (ШІ). Він відкриває нові можливості для актуалізації знань, мотивації та розвитку дослідницьких навичок на уроках хімії, біології.

Штучний інтелект набув широкої популярності після повноцінного запуску в Україні ChatGPT з 18 лютого 2023 р. Чат-бот настільки зацікавив українське суспільство, що збільшив тим самим інтерес до ШІ всіх верств населення. Але, поруч з тим, інтерес до використання сервісів ШІ викликав закономірні побоювання з приводу того, чи доцільно їх використання в освіті та науці. Адже, якщо розглядати, наприклад ChatGPT, то можна зіткнутися з ситуацією, коли чат-бот дає хибні відповіді. Крім того, учні часто використовують сервіси ШІ для автоматичного виконання домашнього завдання, списування, що все більше турбує вчителів. Тому виникають дискусії серед науковців та освітян з приводу доцільності їх використання, чи потрібно їх заборонити. Заборонити використовувати сервіси ШІ в освітньому процесі практично не можливо, тому постає проблема в їх методично обґрунтованому використанні, а значить в розробці методик та методичних рекомендацій, яких зараз недостатньо.

Під час вивчення природничих дисциплін важливо, щоб учні не тільки засвоювали факти і теоретичні знання, але й розвивали аналітичні навички та критичне мислення. Штучний інтелект може стати потужним інструментом для покращення процесу навчання та збільшення рівня розуміння природничих наук.

ШІ ніколи не замінить живе спілкування і вчителя, але якщо учень «застряг» на якомусь моменті, особливо якщо це формула чи новий термін, а урок аж за тиждень – то буде справжня знахідка. Адже GPT може надавати підказки та рекомендації для виконання домашніх завдань і самонавчання, вказувати на ресурси, де можна знайти додаткову інформацію, або надавати пояснення до завдань, які учень не розуміє в будь-який час доби.

Основними засадами при використанні систем ШІ у загальній середній освіті є:

- 1) Справедливість та інклюзивність:
 - доступність (системи ШІ мають бути доступні для всіх учнів

незалежно від їх індивідуальних можливостей);

- недопущення дискримінації (використання систем ІІІ не має призводити до дискримінації або створювати нерівності між учнями на основі раси, статі, етнічної належності, соціального статусу тощо).

2) Законність та прозорість:

- законність (наявність усіх необхідних прав для використання систем ІІІ);

- прозорість та зрозумілість (розкриття інформації про використання систем ІІІ та пояснення цілей і способів такого використання; розуміння джерел інформації, на базі якої працює ІІІ).

3) Конфіденційність і безпека:

- конфіденційність і захист даних (недопущення витоку персональних даних чи іншої конфіденційної інформації через використовувані системи ІІІ);

- захист від шкідливого вмісту (системи ІІІ мають містити фільтри, які убезпечують від мови ворожнечі, кібербулінгу, пропаганди насильства та іншого небажаного контенту).

4) Відповідальне та етичне використання:

- організоване впровадження систем ІІІ (ІІІ впроваджують в освітній процес за усвідомленим та зваженим рішенням закладу освіти);

- етичне використання (застосування систем ІІІ має ґрунтуватися на етичних принципах та цінностях, що забезпечують повагу до прав та гідності всіх учасників освітнього процесу);

- відповідальне використання (використання систем ІІІ має починатись із критичного осмислення ризиків їх використання та передбачення способів їх пом'якшення);

- фаховий людський контроль (результати роботи ІІІ мають піддаватись аналізу та перевірці задля запобігання упередженості та дезінформації, а також редагуванню й адаптації людиною до безпосередніх умов та вимог конкретної навчальної ситуації).

5) Педагогічна доцільність:

- підтримка навчальних цілей (використання систем ІІІ має сприяти досягненню навчальних цілей, підвищенню якості освіти);

- субсидіарність (ІІІ має бути допоміжним, не єдиним інструментом та джерелом навчальної інформації в освітньому процесі);

- практичне використання (системи ІІІ слід використовувати як помічника в навчанні з дотриманням правил академічної доброчесності.

У біології штучний інтелект став незамінним помічником у дослідженнях, що вимагають обробки великих масивів даних. Одним із таких прикладів є геноміка. Секвенування ДНК та аналіз геномних даних вимагають аналізу трильйонів нуклеотидів, і тут ІІІ показує свою перевагу. Алгоритми машинного навчання здатні не лише швидко аналізувати ці

дані, але й виявляти приховані патерни, що можуть вказувати на наявність генетичних захворювань або схильностей до них.

У хімії ШІ також знаходить застосування в різних напрямках. Одним із найперспективніших є моделювання хімічних реакцій та передбачення їхнього результату. Це особливо корисно у синтетичній хімії, де дослідники можуть використовувати алгоритми ШІ для прогнозування, як взаємодіють різні хімічні сполуки. Це значно скорочує час і ресурси, які зазвичай витрачаються на лабораторні експерименти. ШІ також дозволяє вивчати та моделювати молекулярні структури та передбачати їхню поведінку в різних умовах. Наприклад, завдяки технологіям штучного інтелекту можна моделювати властивості матеріалів на молекулярному рівні та прогнозувати їхню придатність для конкретних цілей, таких як створення нових матеріалів або ліків. Це дає вченим можливість розробляти нові хімічні речовини та оптимізувати існуючі.

Штучний інтелект відкриває нові можливості як у наукових дослідженнях, так і в освіті. У біології та хімії ШІ допомагає аналізувати великі обсяги даних, моделювати складні процеси та підвищувати ефективність наукових відкриттів. У сфері освіти він робить навчання більш персоналізованим і ефективним, допомагаючи учням краще засвоювати складні теми через інтерактивні симуляції, віртуальні лабораторії та адаптивні навчальні траєкторії.

Отже, використання штучного інтелекту активно змінює освітнє середовище. Використання ШІ у форматі ChatGPT допомагає пришвидшити виконання завдань учасникам освітнього середовища, але використання цього сервісу не повинно переростати в зловживання, що зможе призвести до порушення етичних принципів наукових досліджень та академічної доброчесності. Розвиток цифрових технологій, які працюють на штучному інтелекті, активно розвивається. Закладам освіти потрібно адаптуватися та використовувати цифрові технології, щоб підтримувати навчання і готувати учасників освітнього процесу до викликів цифрового світу, не порушуючи морально-етичні норми.

Список використаних джерел

1. Божко Т.В. Використання штучного інтелекту в біології та хімії: нові горизонти і науці та освіті. URL : <https://vseosvita.ua/library/naukovo-metodychna-rozrobka-stattia-vykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-biologii-ta-khimii-novi-horyzonty-v-nautsi-ta-osviti-863848.html>
2. Використання вчителями сервісів штучного інтелекту у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти : метод. рекомендації. / Коваленко В. В., Мар'єнко М. В. / За ред. В. В. Коваленко, М. В. Мар'єнко. Київ : ІЦО НАПН України, 2024. 71 с.
3. Використання штучного інтелекту на уроках природничих дисциплін. Методична стаття. URL: <https://www.ranok.com.ua/blog/vikoristannia-stuchnogo->

intelektu-na-urokax-prirodnicix-disciplin-1260.html?srsltid=AfmBOoqmjJHkk9yG
po_IgEob0UWBV0KeG029x_pkac1ww93cwjfl5d6j

4. Коваленко В. В., Мар'єнко М. В. Проблема використання вчителями сервісів штучного інтелекту : аналіз понятійного апарату // Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції «Штучний інтелект у науці та освіті» (AISE 2024), 1–2 березня 2024 року. Київ, Україна, 2024. С. 88–90.
5. Рекомендації щодо використання штучного інтелекту у навчанні, викладанні та дослідженнях. URL: <https://www.oxsico.com/wp-content/uploads/2023/06/AI-guidelines-for-universities-UA-v1.03.pdf>

Романенко Наталія Михайлівна

викладач, завідувач відділення, Київський фаховий коледж зв'язку,
e-mail: Romanenko78@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5994-1943>

Рідей Наталія Михайлівна

доктор педагогічних наук, завідувач кафедри менеджменту та інноваційних технологій
соціокультурної діяльності, економіки і маркетингу,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
e-mail: nataliia.ridei@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5553-059X>

**КВАЛІМЕТРИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ФОРМУВАННЯ
ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЛОГІСТИКИ В ОСВІТНЬОМУ
ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Рівень професійної компетентності майбутніх логістів характеризує їхню здатність ефективно планувати, організовувати й контролювати рух матеріальних, інформаційних і фінансових потоків у різних секторах економіки. Традиційні методи контролю знань і навичок часто не дають змоги комплексно оцінити сформованість компетентностей, особливо практичних та аналітичних умінь, що актуалізує пошук об'єктивних інструментів оцінювання якості професійної підготовки. З огляду на наведене актуальною є проблема об'єктивного вимірювання рівня сформованості професійної компетентності, зокрема її когнітивного, операційно-діяльнісного та ціннісно-мотиваційного складників. Наявні дослідження пропонують здебільшого фрагментарні методи оцінювання компетентностей, проте застосування кваліметрії дає змогу отримувати кількісні показники їхнього розвитку та забезпечувати системний підхід до діагностики професійної підготовленості. Це обґрунтовує актуальність дослідження ефективності кваліметричного оцінювання в підготовці фахівців із логістики.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування застосування кваліметричного оцінювання якості формування професійної компетентності майбутніх фахівців із логістики в освітньому процесі

закладів вищої освіти та визначення можливостей його використання в практиці професійної підготовки.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання**:

1. Окреслити структуру професійної компетентності логіста та перелік її критеріїв, показників і вагових коефіцієнтів для кількісного оцінювання.

2. Дослідити можливості об'єктивної оцінки рівня сформованості компетентності здобувачів освіти.

Дослідження здійснювалося протягом 2023–2024 навчального року на базі Київського фахового коледжу зв'язку та Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Вибірку становили 120 здобувачів вищої освіти спеціальностей «015 Професійна освіта» й «172 Телекомунікації та радіотехніка» 3-го та 4-го курсів, відібраних методом стратифікованої вибірки для забезпечення репрезентативності різних груп респондентів. Збір даних здійснювали за допомогою тестових завдань, практичних робіт і ситуативних вправ (кейс-стаді), а також експертного оцінювання комунікативних та організаційних навичок здобувачів. Опрацювання отриманих результатів передбачало кількісний аналіз за встановленими критеріями та інтегральне оцінювання рівня сформованості професійної компетентності. Аналіз наукових джерел свідчить про активне дослідження питань оцінювання професійної компетентності здобувачів вищої освіти у сфері логістики та застосування кваліметричних методів. Зокрема, дослідження І. І. Поліщук і Ю. В. Довгань присвячене розгляду логістичної компетентності як чинника ефективності управління логістичними процесами [1]. Водночас Дж. Гінавічене, І. Пішчікене та І. Спрогіте-Бределене (J. Ginavičienė, I. Piščikienė, I. Sprogytė-Bredelienė) оцінювали компетентності випускників із погляду роботодавців [2]. Дослідники М. В. Виноградова, О. С. Кулямина, Л. А. Васильєва, Є. М. Броннікова та В. А. Вишнякова (M. V. Vinogradova, O. S. Kulyamina, L. A. Vasileva, E. M. Bronnikova, V. A. Vishnyakova) підкреслюють значущість кваліметричних методів для об'єктивного оцінювання навчальних результатів [3], а К. О. Делюкіна висвітлює кваліметрію як інструмент оцінювання якості освіти [5]. Т. О. Лукіна розкрила системне бачення кваліметрії у вищій освіті, що дає змогу визначати основні критерії та індикатори компетентності здобувачів [6]. Практичні приклади застосування кваліметричних підходів у закладах вищої освіти України запропоновано В. Кучерук і М. Глушко (V. Kucheruk, M. Hlushko), а також А. Є. Артюховим, Т. А. Василієвою та С. В. Леоновим, які демонструють методи оцінювання якості освіти та ефективності діяльності університету [7, 8]. Крім того, Т. В. Писаренко та Т. К. Куранда доповнюють аналіз дослідженнями на прикладі закордонних і національних освітніх систем [9].

Перспективним методичним підходом до визначення якості підготовки здобувачів вищої освіти є кваліметрія, яка забезпечує систематичне кількісне вимірювання рівня сформованості професійних компетентностей. Вона дає змогу об'єктивно аналізувати ефективність освітнього процесу, своєчасно виявляти його сильні та слабкі сторони, а також коригувати зміст освітніх програм відповідно до актуальних вимог ринку праці й професійних стандартів [1, с. 120]. Застосування кваліметрії вимагає чіткого визначення критеріїв та індикаторів, які забезпечують можливість кількісного вимірювання компетентності. До них належать: рівень теоретичної підготовки, операційно-діяльнісна компетентність, аналітичне й критичне мислення, організаційні та комунікативні навички. Деталізація змісту кожного індикатора дає змогу не лише діагностувати поточний стан підготовки здобувачів вищої освіти, а й прогнозувати траєкторію розвитку окремих компонентів компетентності [2, с. 238].

У табл. 1 представлено критерії та індикатори професійної компетентності майбутніх фахівців із логістики, методи їхньої діагностики та шкалу балів, використану в емпіричному дослідженні.

Таблиця 1

Система критеріїв та індикаторів сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців із логістики

№	Критерій	Індикатор	Метод оцінювання	Шкала оцінювання (балів)	Обґрунтування значущості
1	Теоретична підготовка	Знання основ логістики, управління запасами	Тести, письмові контрольні роботи	0–20	Теоретична база необхідна для розуміння логістичних процесів; оцінка забезпечує мінімальний поріг знань для практичної діяльності
2	Операційно-діяльнісна компетентність	Виконання логістичних розрахунків, складання маршрутів, планування ресурсів	Практичні завдання, ситуаційні вправи (кейс-стаді)	0–25	Практичні навички є визначальними для ефективного управління логістичними процесами; максимальна значущість відображає пріоритет

					практичної підготовки
3	Аналітичні та критичні навички	Аналіз даних, оптимізація процесів, ухвалення рішень	Аналіз ситуаційних задач, проекти	0–25	Здатність до аналітики та критичного мислення безпосередньо впливає на ефективність логістичних рішень; висока значущість дає змогу виокремити цей компонент у комплексній оцінці
4	Комунікативні та організаційні компетентності / навички	Робота в команді, ведення ділової документації, управління проектами	Оцінювання викладачем, самооцінювання, колективні проекти	0–15	Комунікація та організація важливі для командної роботи та проектів, проте менш значущі порівняно з практикою та аналітикою; нижча значущість відображає це
5	Загальний рівень компетентності	Комплексна оцінка всіх індикаторів	Підсумовування балів	0–85	Агрегована оцінка відображає загальний рівень підготовки здобувача освіти, дає змогу виокремити лідерів та виявити проблемні аспекти

Джерело: авторська розробка

Результати діагностики за встановленими критеріями та індикаторами дають змогу комплексно проаналізувати рівень професійної підготовки

здобувачів вищої освіти. Теоретичний компонент відображає знання, необхідні для розуміння логістичних процесів, операційно-діяльнісний – здатність застосовувати їх у реальних або змодельованих ситуаціях. Аналітичні навички характеризують уміння оптимізувати процеси та ухвалювати обґрунтовані рішення, водночас комунікативні та організаційні компетентності визначають ефективність командної роботи та координації проєктів. Агрегування балів формує інтегральну оцінку, яка виявляє сильні та слабкі сторони підготовки майбутніх фахівців.

Діагностику здійснювали за допомогою комплексного інструментарію: тестових завдань для перевірки теоретичних знань, практичних робіт і ситуаційних вправ (кейс-стаді) для визначення діяльнісної компетентності, експертного оцінювання комунікативних та організаційних навичок. Підсумкові бали відображають рівень сформованості компетентностей у кожній групі респондентів.

У табл. 2 представлено результати діагностики здобувачів вищої освіти за основними критеріями та інтегральний бал.

Таблиця 2

**Результати оцінювання професійної компетентності здобувачів вищої освіти
(середні бали за групами)**

Група / Курс	Теоретична підготовка (0–20)	Операційно- діяльнісна компетентність (0–25)	Аналітичні і та критичні навички (0–25)	Комунікативні і та організаційні здібності (0– 15)	Загальний бал (0– 85)
172 Телекомунікації та радіотехніка 1, 3 курс (Київський фаховий коледж зв'язку)	17,5	21,8	19,2	12,5	71
172 Телекомунікації та радіотехніка 1, 4 курс (Київський фаховий коледж зв'язку)	18,2	23,0	20,1	13,0	74
015 Професійна освіта» 2, 3 курс (Український державний	16,8	20,5	18,7	12,0	68

університет імені Михайла Драгоманова)					
015 Професійна освіта» 2, 4 курс (Український державний університет імені Михайла Драгоманова)	17,6	22,3	19,5	12,8	72

Примітка: дані наведено як середні бали груп для демонстрації результатів оцінювання.

Аналіз даних, наведених у табл. 2, свідчить, що теоретична підготовка здобувачів освіти всіх курсів має високий рівень. Практичні та аналітичні навички мають незначні відхилення між курсами, проте старші курси демонструють помітний прогрес у застосуванні знань. Комунікативні та організаційні компетентності поступово розвиваються, проте потребують посилення через проектну роботу та ситуаційні вправи (кейс-стаді). Виявлені розбіжності між групами дають змогу ідентифікувати проблемні зони й оптимізувати зміст освітніх програм, лабораторних і практичних занять. Кількісний підхід забезпечує об'єктивне порівняння досягнень різних груп та ефективне планування освітнього процесу.

На основі отриманих даних можливо здійснити системну діагностику рівня професійної підготовки та окреслити стратегічні напрями її підвищення. Упровадження інтерактивних методів навчання (моделювання логістичних процесів, групових проектів і симуляційних вправ) забезпечує закріплення теоретичних знань на практиці. Регулярний моніторинг надає викладачам обґрунтовану інформацію для адаптації змісту дисциплін до сучасних потреб ринку праці, що сприяє підвищенню якості підготовки майбутніх фахівців і формує цілісну систему їхнього професійного розвитку.

Наукова новизна дослідження полягає у виокремленні галузевоспецифічних критеріїв, що враховують особливості логістичних процесів (показники точності, оперативності та координації ланцюгів постачання), на відміну від універсальних педагогічних моделей. Запропонований інструментарій уможливорює діагностику компетентностей на основі моделювання реальних виробничо-логістичних ситуацій. Теоретична значущість роботи визначається внеском у розвиток теорії кваліметрії освіти та вдосконалення методології діагностики професійної підготовки фахівців логістичної галузі. Практична значущість полягає в можливості застосування розробленої системи в закладах вищої освіти для моніторингу

компетентностей здобувачів та подальшого вдосконалення освітніх програм.

Перспективи подальших досліджень охоплюють апробацію системи на ширшій вибірці закладів вищої освіти, інтеграцію додаткових інструментів моніторингу (портфоліо, онлайн-симуляції), а також вивчення впливу інтерактивних методів на розвиток аналітичних і комунікативних навичок здобувачів.

Список використаних джерел

1. Поліщук І.І., Довгань Ю.В. Логістична компетентність як складова ефективності логістики. *Modern Economics*. 2021. № 28. С.118–124. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V28\(2021\)-17](https://doi.org/10.31521/modecon.V28(2021)-17)
2. Ginavičienė J., Piščikienė I., Sprogytė-Bredelienė I. Assessment of Transport Logistics ' Graduates Competences from the Point of View of Employers. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*. 2023. Vol. 1. P.233–243. DOI: <https://doi.org/10.17770/sie2023vol1.7117>
3. Vinogradova M. V., Kulyamina O. S., Vasileva L. A., Bronnikova E. M., Vishnyakova V. A. Methodology for Assessing the Quality of Educational Services in Higher Education. *The Journal of Contemporary Issues in Business and Government*. 2021. Vol.27. № 2. С. 5121–5127. URL: <https://cibgp.com/index.php/1323-6903/article/view/1418>
4. Овчаренко А. Оцінювання якості логістичного обслуговування споживачів. *Економіка транспортного комплексу*. 2020. № 35. С. 160–175. DOI: <https://doi.org/10.30977/ЕТК.2225-2304.2020.35.0.160>
5. Делюкіна К. О. Кваліметрія як інструмент оцінки якості освіти. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2010. № 27. С. 159–164. DOI: <https://doi.org/10.31812/educdim.7089>
6. Лукіна Т.О. Кваліметрія. *Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. Наук України; [гол. ред. В. Г. Кремень; заст. гол. ред. В. І. Луговий, О. М. Топузов; відп. наук. секр. С. О. Сисоєва; редкол.: О. І. Ляшенко, С. Д. Максименко, Н. Г. Ничкало, П. Ю. Саух, Л. Д. Березівська, І. Д. Бех, В. Ю. Биков, М. С. Гальченко, В. В. Засенко, С. А. Калашнікова, М. О. Кириченко, Л. Б. Лук'янова, В. Г. Панок, В. О. Радкевич, О. Я. Савченко, М. М. Слюсаревський, О. В. Сухомлинська]*: 2-ге вид, допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер, 2021. С.437-438.
7. Kucheruk V., Hlushko M. Qualimetric method of the responses quality analysis «The Value of Opinion» as the fundamental of modern recommendation systems. *Works of VNTU*. 2022. № 3. DOI: <https://doi.org/10.31649/2307-5392-2021-3-14-22>
8. Artyukhov A. Y., Vasylieva T. A., Lyeonov S. V. An integrated method for evaluating the quality of education and university performance. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2021. No. 3. P. 148–154. URL: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-3/148> (date of access: 07.12.2025).
9. Наукова та науково-технічна діяльність в Україні у 2019 році: науково-аналітична доповідь / Т.В. Писаренко, Т.К. Куранда та ін. К.: УкрІНТЕІ, 2020. 109 с. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/nauka/informatsiyno-analitychni/2020/08/13/nadnaukaza2019-stisnuto.pdf> (дата звернення: 07.12.2025).

Уманчик Любов Миколаївна

вихователь-методист

Дошкільного навчального закладу ясла-садок комбінованого типу № 25 м. Умані,
м. Умань, Черкаська область, Україна

РОЗВИТОК ЗВ'ЯЗНОГО МОВЛЕННЯ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ В ПРОЦЕСІ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

На сьогодні склалися певні протиріччя між потребами сучасного суспільства в людях, які добре володіють діалогічним та монологічним мовленням та відсутністю в системі дошкільної освіти програми з розвитку зв'язного мовлення дітей старшого дошкільного віку в процесі проектної діяльності. Освітня діяльність ЗДО переважно спрямована на використання в процесі розвитку зв'язного мовлення ігрової діяльності. Незважаючи на досить велику кількість наукових та методичних праць, присвячених розвитку зв'язного мовлення дітей старшого дошкільного віку (А. Богуш, К. Крутій, Н. Луцан, Л. Артемова, Т. Андрющенко та інші), проблема використання проектної діяльності залишається недостатньо вивченою. Педагоги ЗДО недооцінюють педагогічний потенціал проектної діяльності, основною метою якої є розвиток вільної творчої особистості.

В Державному стандарті дошкільної освіти України проектну діяльність визначено як пізнавально-дослідницьку діяльність дітей дошкільного віку, яка передбачає дослідження об'єктів навколишнього світу та експериментування з ними [1].

Можливості проектної діяльності як ефективного засобу розвитку зв'язного мовлення дітей старшого дошкільного віку висвітлено в працях І. Штанько, Л. Мащенко, К. Соловйової, Ю. Буракової, А. Коваль та інших.

І. Штанько зауважує, що організація проектної діяльності дітей старшого дошкільного віку – це активний метод розвитку зв'язного мовлення, який є сукупністю навчально-пізнавальних прийомів, що дозволяють дитині вирішити поставлену перед нею проблему шляхом самостійних дій з обов'язковою презентацією отриманих результатів [2, с. 34].

Ю. Буракова називає проектну діяльність особливим видом інтелектуально-творчої діяльності, що є способом досягнення мети завдяки детальній розробці будь-якої проблеми, що завершується реальним та відчутним практичним результатом, оформленим у вигляді дитячого проекту [3, с. 12].

Л. Мащенко розглядає проектну діяльність у двох аспектах:

1. Як варіант інтегрованого методу навчання дітей старшого дошкільного віку, що базується на взаємодії педагога, батьків та дитини.

2. Організація освітньої діяльності у формі поетапної пізнавально-дослідницької діяльності дитини щодо досягнення поставленої мети [2, с. 75].

К. Соловійова підкреслює, що оскільки проектна діяльність – це система практичних завдань, що поступово ускладнюються, то в ній збагачується досвід дитини із взаємодії з навколишнім світом і людьми, розширюються і поглиблюються уявлення про світ взагалі, формуються допитливість, самостійність, ініціативність, наполегливість, відповідальність [5, с. 94].

А. Коваль розглядає проектну діяльність як поетапну практичну дослідницьку діяльність щодо досягнення поставленої мети та створення проекту, засновану на взаємодії дитини, педагога і батьків» [5, с. 75].

Проектна діяльність дозволяє успішно:

- Формувати вміння, аналізувати та визначати ефективність джерел інформації.
- Заохочувати до обговорення теми та проблеми проектів у колі однолітків.
- Стимулювати бажання обмірковувати та аналізувати ситуації, які можуть виникнути під час роботи над проектом, знаходити відповіді на поставлені питання [1].

Про актуальність використання проектною діяльністю свідчить те, що вона згадується в контексті з гуманізацією освіти, проблемним та розвиваючим навчанням, педагогікою співробітництва; особистісно-орієнтованим, системно-комплексним та діяльнісним підходами. Працюючи над проектом, діти вчаться визначати мету, добирати засоби задля її досягнення, давати оцінку наслідкам, приймати рішення і нести за них відповідальність, мислити і логічно викладати свої думки, виражати почуття, наміри, досягнення, тобто, за допомогою мовлення розвиватися інтелектуально.

В практиці сучасних ЗДО використовуються такі види дитячих проектів:

- Дослідницькі проекти. Діти експериментують, проводять елементарні досліди, результати яких презентують у вигляді колажу, драматизації, дизайну.
- Ігрові проекти (з елементами творчих ігор). Діти вирішують проблемні ситуації в образах персонажів казок.
- Інформаційно-практичні проекти. Діти збирають інформацію та реалізують її, орієнтуючись на соціальні інтереси (дизайн групи, вітражі тощо).
- Творчі проекти. Урочисті заходи. Наприклад, «Наукова лабораторія», «Світ дитячих відкриттів», «Великі досягнення маленьких експериментаторів» тощо [4].

Використання в проєктної діяльності проблемних ситуацій та пошукових завдань дозволяє стимулювати дитячу допитливість, самостійний пошук інформації (цікаві факти, ілюстрації), формування гіпотез та припущень, позитивно впливаючи на розвиток зв'язного мовлення.

Враховуючи системно-інтегрований підхід в процесі дошкільної освіти, проєктна діяльність є варіантом інтеграції змісту різних освітніх галузей та видів дитячої діяльності в єдиний проєкт. Діти знаходять інформацію в різних галузях знань, аналізуючи її та шукаючи відповіді на проблемні питання. Таким чином розвивається не лише мовлення, а й мислення, пам'ять, дослідницькі вміння, комунікативні навички та творчі здібності.

Особливістю проєктної діяльності в системі дошкільної освіти є те, що дитина ще не може самостійно знайти протиріччя в навколишньому середовищі, сформулювати проблему, визначити мету (задум). Тому в освітньому процесі ЗДО проєктна діяльність є співробітництвом, в якому беруть участь діти та педагоги, батьки та інші члени сім'ї.

Педагоги та батьки можуть бути не лише джерелами інформації, допомоги та підтримки дитині в процесі роботи над проєктом, а й стати безпосередніми учасниками проєктної діяльності, збагатити свій педагогічний досвід, відчутти причетність та отримати задоволення від своїх успіхів та успіхів дитини.

Організація проєктної діяльності дітей старшого дошкільного віку здійснюється поетапно. Виділяють чотири етапи, на кожному з яких діяльність педагога та дітей має свої особливості.

На першому етапі педагог створює проблемну ситуацію, з якої діти намагаються самостійно знайти вихід, пропонуючи різні варіанти, з яких усі разом обирають найцікавіший, який формулює мету та завдання дослідження.

Другий етап – індивідуальна, парна або групова робота дітей над проєктом з розподілом обов'язків.

Третій етап – захист проєкту, який проводиться в ЗДО. Для неї діти спільно з батьками готують виступ та комп'ютерну презентацію, в яких словесно та наочно представляють основні етапи своєї роботи над проєктом, продукт проєктної діяльності та інші результати і досягнення.

Четвертий етап – завершальний. Педагог організує виставку дитячих проєктів, яку супроводжують ігри та завдання згідно тем представлених проєктів. Це робиться для узагальнення та систематизації дитячих знань та вмінь. Усі проєкти, над якими діти працювали протягом навчального року зберігаються у вільному доступі в груповому куточку досліджень [5, с. 112].

Одним з головних недоліків зв'язного мовлення дітей старшого дошкільного віку є невміння дотримуватися теми оповідання, вірно вибудовувати його композицію, викладати події логічно і у часовій

послідовності, користуватися лексико-граматичними засобами зв'язку слів у реченнях та поєднувати частини оповідання в єдине ціле. Проектна діяльність – це пізнавально-дослідницька діяльність, особливий вид інтелектуально-творчої діяльності та інноваційний метод навчання дітей та розвитку їхньої особистості. Її можливості у розвитку зв'язного мовлення дітей старшого дошкільного віку дуже широкі, оскільки працюючи над проектом дитина постійно спілкується, вступає в діалоги з іншими людьми (дорослими та однолітками), передає свої думки, почуття, описує способи отримання позитивних результатів.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт дошкільної освіти в Україні. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/>
2. Мащенко Л. М. Проектна діяльність у навчанні. Житомир : Полісся, 2012. 265 с. (Примітка: в укр. мові тепер пишемо «проектна» через «є»).
3. Буракова Ю. Д. Проектні технології у дошкільному навчальному закладі. Харків : Вид. гр. «Основа», 2009. 204 с.
4. Проектна діяльність. КОЗА-ДИСКА. Шаблони і розробки для вихователя-методиста. Випуск 3. URL: <http://vmetodyst.blogspot.com/2013/09/20133.html>
5. Соловійова К. С., Коваль А. І. Методи активного навчання. Львів : Світ, 2018. 352 с.

Розділ 2

КУЛЬТУРА, МИСТЕЦТВО ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ CULTURE, ARTS AND HUMANITIES

Волосюк Марія Миколаївна

старший науковий співробітник

Почаївського історико-художнього музею,
м. Почаїв, Тернопільська область, Україна

ПРЕВЕНТИВИ ТА ПЕРЕГУКИ В ЖІНОЧИХ ТА ЧОЛОВІЧИХ ІМЕНАХ

Ім'я людини є вагомим кодовим поданням для соціуму в якому проживає дана особа. Звертаючись до особи по імені ми, перш за все, надіємося на реакцію-відповідь, себто продовження діалогу початого на позитив. Сила імені людини завжди вважалася дуже важливою прерогативою в житті носія імені.

В українській антропоніміці превентивні (охоронні – М.В.) імена та перегуки (кореляції – М.В.) між жіночими та чоловічими іменами відображали і відображають древні магичні уявлення про силу мовної структури у поєднанні із вагомою кодовістю імені як такого.

Превентивні або ж охоронні імена давалися як обереги для того, щоб відганяти / відлякувати зло, негатив, злих духів або ж, банально, нібито можливість обманути і відігнати від себе хворобливість або ж смерть.

Існувало ще цікаве тогочасне переконання, якщо назвати дитину ім'ям з негативним значенням, то дана особа з таким іменем буде нецікавою для всього злого, злорадного і негативного. Для прикладу імена: Некрас, Нікрон, Поган, Невдашій, Невдаш.

Для відлякування смерті, себто бажаючи вберегти дитину від несподіваної смерті називали ім'ям Найда, Знайда, Найдьона, себто дитина названа таким дивакуватим придуманим ім'ям не повинна бути (в розумінні негативу – М.В.) цікавою для смерті чи хвороб, бо її ім'я не несе ніякої прив'язаності до рідних і родини загалом.

Щодо превентивних моментів захованих в іменах дітей (згодом людей – М.В.) називали іменами порядку народження для прикладу: Яків-Первак, Некрасій-Третяк, Іван-Одинак та ін.

Спостерігаємо також чіткі гендерні пари в сучасних чоловічих та жіночих іменах, так би мовити науково: родова кореляція.

Називаючи дівчаток на честь батька прочоловічим самодопридуманим ім'ям батьки дитини надіялися на силу характеру дитини, першість скрізь і у всьому, везіння в житті, успіх, позитивну вмотивованість. Гарним вважалося назвати сина на честь особливої життєвої вдачі матері. Для прикладу згадаймо такі імена якб Леонід – Леоніда, Олександр – Олександра, Анастасія – Анастасій, Михайло – Михаїла, Валентина – Валентин, Мар'яна – Мар'ян, Павло – Павлина, Павліна, Віктор – Вікторія, Степан (Стефан) – Степанида (Стефанида, Стефанія), Валерія – Валерій, Іоанн (Іван) – Іоанна (Іванна), Богдан – Богдана, Василь – Василина, Святослав – Святослава, Мирослав – Мирослава, Зорян – Зоряна, Євген – Євгенія, Артем – Артемія, Адріан – Адріана, Данило – Даниїла, Еміль – Емілія, Марк – Марка, Маркіяна, Максим – Максиміліана, Устим – Устима, Устимка та ряд інших.

Спостерігаючи за згаданими іменами бачимо, що у сакрального змісту літературі неодноразово згадуються дані імена, тобто сакральне і світське, давнє добре і традиційне слов'янське якісно впліталось в ім'я носія.

Неодноразово бралось до відома, що подружні пари в яких імена мали перегуки вважали успішними, щасливими, статними і щедрими щодо життєвої долі, себто, для прикладу: Богдан + Богдана = життєва удача, подружня гармонія, успіх в усьому матеріальному.

Не менш цікавим є факт семантичного перегуку з натяком на династичність, коли одне ім'я доповнювало інше, для прикладу:

- батько на ім'я Володимир (що означало в своїй суті «Той, що володіє миром»), а донька Мирослава (тобто «Та, що славить мир»), мати Зореслава (тобто «Та, що славить зорі, зорі славлять її, в її імені якась надземна вищість і космічність»);
- батько Василь – донька Василина – матір називали Василихою (тобто дружина Василя, хоча її ім'я могло бути абсолютно інше (без перегуку – М.В.));
- батько Олександр – донька Олександра (тобто Олександра Олександрівна) – дружина (мати дитини) Олімпіада (як «успішна, всюди перша, переможниця»);
- батько Мирослав – сини Зореслав, Святослав – дружина (мати дітей-синів) Квітослава, тобто в фокусі уваги «СЛАВА» або прославляння всього, що несе позитив і легкість сприйняття життєвих колізій.

Важливим для саморозуміння був ще такий факт, що коли у родині народжувалися лише дівчата, а рідні хотіли хлопчика – сина, то існувало

повід'я, що наступна дівчинка названа прочоловічим ім'ям принесе родині успіх і бажаного сина, тому й завдяки повір'ю придумувалися людьми далеко не сакрального контенту жіночі імена прочоловічої прерогативи, а саме: Павла, Вдаха, Вдала (як Даша, Дарина, Дарія – М.В.), Вікторія, Олімпія та ін.

Підсумовуючи зазначенні вище тезисні подання бачимо, що бажання людей жити добре в розумінні мирно, статно, матеріально багато, позитивно робило чудеса в плані семантичного кодування імен як чоловічих так і жіночих, а сакральна риса як така набувала ряду другорядності. З плином часу відбувалися чималі лексико-семантичні видозміни, які осучаснювали самотворенні імена, робили їх більш близькими до розуміння сьогодення. Людські бажання творили гарні пріоритети для новацій.

Список використаних джерел

1. Імена // Чучка П.П. Слов'янські особові імена українців: історико-етимологічний словник. – Ужгород: Ліра, 2011. – С. 373–415.
2. Скрипник Л.Г., Дзятківська Н.П. Власні імена людей. Словник-довідник. – К.: Наукова думка, 2005. – 334 с.

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

Базик Олександр Вікторович

аспірант Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9678-6420>

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ СУЧАСНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ МОДЕЛЕЙ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Сучасні підприємницькі структури функціонують у середовищі підвищеної динамічності, структурної невизначеності та технологічної турбулентності, що зумовлює зростання вимог до якості управлінських рішень і результативності управлінських моделей [1]. Посилення конкуренції, цифровізація бізнес-процесів, поширення платформних ринків, фрагментація ланцюгів створення вартості та зміна поведінкових моделей споживачів трансформують саму логіку організації та координації підприємницької діяльності [2; 3]. За таких умов ефективність управління перестає визначатися лише стабільністю організаційної структури чи формальним дотриманням управлінських процедур і дедалі більше залежить від здатності управлінської моделі адаптуватися, інтегрувати цифрові інструменти та забезпечувати стійкість у кризових ситуаціях [4]. Як підкреслює Ю. Перегуда, побудова резильєнтної smart-економіки в Україні має ґрунтуватися на стратегічному використанні цифрових технологій, які не тільки підвищують гнучкість та результативність управлінських моделей, але й формують передумови для довгострокової економічної стабільності, особливо в умовах турбулентності та глобальних викликів [11].

Управлінська модель у сучасному трактуванні виступає не статичною конструкцією, а динамічною системою взаємопов'язаних елементів, що охоплює організаційну архітектуру, механізми прийняття рішень, процеси координації, інструменти контролю та канали комунікації [5]. Її результативність визначається здатністю забезпечувати узгодженість між

стратегічними цілями підприємства, операційною діяльністю та зовнішнім середовищем [6]. Саме тому виникає об'єктивна потреба у системній оцінці ефективності моделей управління, яка дозволяє виявити їхні сильні та слабкі сторони, визначити межі застосування й обґрунтувати доцільність використання у конкретних практичних ситуаціях [7].

Оцінка ефективності управлінських моделей набуває особливої ваги в умовах цифрової трансформації, коли технології змінюють не лише інструментарій управління, але й самі принципи його побудови [8]. Використання систем управління бізнес-процесами, платформ аналітики даних, інструментів командної взаємодії та цифрових панелей моніторингу створює передумови для переходу до більш прозорих, гнучких і дані-орієнтованих управлінських рішень [9; 10]. Водночас цифровізація посилює складність управління, оскільки збільшується кількість точок взаємодії між суб'єктами, зростають вимоги до координації, кібербезпеки та якості даних [11]. За таких обставин не кожна модель управління здатна забезпечити однаковий рівень ефективності, що потребує їхнього порівняльного аналізу за уніфікованими критеріями [12].

Порівняльний аналіз управлінських моделей дозволяє перейти від описового розгляду до прикладної оцінки, орієнтованої на практичні результати діяльності підприємства [13]. Такий підхід ґрунтується на зіставленні моделей за рівнем адаптивності, швидкістю прийняття рішень, ступенем цифрової інтегрованості, можливістю масштабування, стійкістю до кризових впливів і здатністю забезпечувати ефективну командну взаємодію [4]. Важливим аспектом є також урахування галузевої специфіки, масштабів бізнесу та ресурсних обмежень, оскільки одна й та сама модель може демонструвати різні результати в залежності від контексту застосування [2].

Окремої уваги потребує аналіз впливу цифровізації на результативність управлінських моделей [9]. Цифрові технології не лише підсилюють окремі управлінські функції, але й формують нові механізми створення цінності, зокрема через мережеві ефекти, екосистемні взаємодії та партнерські платформи [13]. У цьому контексті ефективність управління дедалі частіше визначається не внутрішньою оптимізацією процесів, а здатністю підприємства інтегруватися у ширші мережі співпраці, використовувати зовнішні компетенції та забезпечувати узгодженість інтересів різних учасників [6]. Це зумовлює необхідність оцінювання моделей управління з позицій їхньої відкритості, кооперативності та готовності до екосистемної взаємодії [7].

Практичний вимір оцінки ефективності передбачає використання чітко структурованих індикаторів і методичних підходів, які дозволяють вимірювати не лише фінансові результати, але й організаційну гнучкість, інноваційність, цифрову зрілість і рівень управлінської стійкості [3; 5].

Застосування KPI-моделей, систем збалансованих показників, аналітичних панелей та інструментів сценарного аналізу створює можливість для комплексної оцінки управлінських рішень у динаміці та в різних управлінських ситуаціях [1]. Такий підхід дозволяє перейти від інтуїтивного вибору управлінської моделі до обґрунтованого рішення, заснованого на зіставленні альтернатив і прогнозуванні наслідків їхнього впровадження [7].

Отже, зосередження уваги на оцінці ефективності моделей управління є логічним кроком у напрямі підвищення практичної цінності управлінських досліджень [6]. Комплексний порівняльний аналіз, доповнений прикладними інструментами оцінювання та механізмами впровадження, створює аналітичну основу для формування управлінських рішень, що відповідають вимогам сучасного бізнес-середовища [5]. Такий підхід дозволяє не лише ідентифікувати найбільш результативні управлінські моделі, але й визначити умови їхнього ефективного застосування, забезпечуючи підприємницьким структурам гнучкість, стійкість і здатність до довгострокового розвитку [1].

Таким чином, в умовах цифрової трансформації бізнесу ефективність моделей управління набуває критичного значення для забезпечення стійкості, гнучкості та результативності підприємницької діяльності. Управлінська модель має розглядатися як динамічна система, що інтегрує інноваційні підходи, цифрові інструменти та механізми адаптації до змін середовища. Проведений аналіз свідчить про необхідність комплексного оцінювання управлінських моделей на основі структурованих критеріїв: здатність до масштабування, швидкість прийняття рішень, рівень цифрової інтегрованості, відкритість до кооперації, стійкість до ризиків.

Цифровізація виступає не лише технологічним фактором, але й каталізатором зміни управлінських парадигм. Вона трансформує принципи побудови організацій, стимулює розвиток мережевих форм співпраці та впливає на формування нових ціннісних моделей у підприємстві. У цьому контексті оцінювання ефективності моделей управління повинне враховувати не лише внутрішні показники діяльності, але й здатність організації інтегруватися в цифрові екосистеми, використовувати зовнішні ресурси та створювати додаткову цінність через взаємодію з партнерами. Застосування інструментів аналітики, KPI, цифрових панелей управління та моделей сценарного аналізу створює умови для ухвалення обґрунтованих управлінських рішень і формування сталих стратегій розвитку.

Список використаних джерел

1. Адаптивне управління підприємством в умовах цифрової трансформації : монографія / за ред. О. С. Гудименка. – Київ : КНЕУ, 2022. 312 с.
2. Андрущенко О. А. Цифровізація управлінських процесів у сфері бізнесу. Економіка та держава. – 2023. – № 2. – С. 45–49.
3. Біла С. О. КРІ як інструмент оцінювання ефективності управлінських рішень // Менеджмент в Україні: сучасні виклики. – 2022. – № 4. – С. 58–64.
4. Гончаренко К. В. Цифрові бізнес-моделі: трансформація, адаптація, результативність. – Харків : Фоліо, 2021. 284 с.
5. Дубровін В. І. Управлінські моделі в цифрову епоху: концептуальні основи // Бізнес Інформ. 2022. № 6. – С. 72–77.
6. Жигальська І. Р. Стратегії цифрового розвитку підприємств в умовах нестабільного середовища // Економічний простір. – 2023. – № 191. – С. 103–110.
7. Зінченко Н. О. Оцінка ефективності управлінських моделей: методичні аспекти // Економіка. Фінанси. Право. – 2022. – № 7. – С. 34–39.
8. Кабуш О. Ю. Інтеграція цифрових технологій в управління підприємствами. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 218 с.
9. Кармазіна М. І. Цифрова трансформація бізнесу: виклики для менеджменту // Наукові праці НУ ОЮА. Серія: Економіка. – 2023. – Т. 2. – С. 50–56.
10. Ніколаєнко О. І. Цифрова зрілість підприємств як чинник ефективності управління // Інноваційна економіка. – 2022. – № 9–10. – С. 19–24.
11. Перегуда Ю. А. Цифрові рішення для розвитку зеленого туризму та циркулярної економіки // Acta Academiae Beregsasiensis: Geographica Et Recreatio. – 2025. – № 3. – С. 157–168. – DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-5843/2025-3-14>
12. Перегуда Ю. Трансформація економічної системи України на основі побудови резильєнтної smart-економіки. Сталий розвиток економіки. 2025. № 4(55). С. 301–307. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-55-41>
13. Digital Economy for Ukraine: Country Diagnostic Report. – Washington DC : World Bank Group, 2021. 68 p Режим доступу: <https://www.worldbank.org/>

Новицький Владислав Віталійович

аспірант кафедри економіки, фінансів та обліку

факультету економіки та менеджменту

ПВНЗ «Європейський університет»

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

УПРАВЛІННЯ ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Рациональне використання природних ресурсів потребує цілісного, стратегічного підходу до управління, що ґрунтується на принципах сталого розвитку, збереження довкілля та міжпоколінного балансу. Це передбачає, що кожне управлінське рішення щодо природокористування має враховувати як нинішній стан навколишнього середовища, так і його стан

у майбутньому, зокрема вплив на екосистеми та добробут громадян. Ефективні системи моніторингу та контролю відіграють ключову роль у виявленні екологічних ризиків на ранніх стадіях та запобіганні негативних наслідків [1].

Особливої уваги потребує раціональне використання природних ресурсів у період воєнних дій, коли екосистема зазнає подвійного тиску — як військових руйнувань, так і надмірного навантаження внаслідок відновлення базових інфраструктурних мереж. У цьому контексті максимальне збереження природного потенціалу є критично важливим для майбутнього економічного зростання, адже ресурси, що не були знищені або забруднені, можуть бути використані для відбудови, виробництва та модернізації економіки [2].

Раціональне природокористування має багато переваг, таких як збереження ресурсної бази для майбутніх поколінь, зниження екологічного навантаження на довкілля, підвищення енергетичної безпеки та створення нових робочих місць у галузях “зеленої” економіки, зокрема у сфері відновлювальної енергетики. Ефективне використання ресурсів сприяє підвищенню продуктивності підприємств і загальній економічній ефективності [2; 3]. Таким чином, це складний управлінський процес, що включає такі взаємопов’язані елементи: планування використання ресурсів на державному, регіональному та місцевому рівнях; запобігання надмірному виснаженню ресурсної бази; впровадження економічних інструментів (податків, ліцензій, субсидій), які стимулюють підприємства та домогосподарства до ощадливого природокористування. Регулювання діяльності підприємств, що використовують природні ресурси, має включати встановлення нормативів і стандартів, що мінімізують шкоду для довкілля [3].

Природні ресурси мають різну економічну цінність: високовартісні (нафта, метали), середньовартісні (деревина, сировина аграрного сектору) та низькоцінні (пісок, гравій). Раціональне управління передбачає пріоритизацію їх використання залежно від потреб економіки та впливу на навколишнє середовище [4].

Окремо слід відзначити важливість екологічної цінності ресурсів, яка визначає їхнє функціональне значення для життєдіяльності суспільства. Наприклад, доступ до чистої води та якісного повітря є безумовною базою для здоров’я та життєздатності населення. Середні за значущістю ресурси, такі як ґрунти чи ліси, потребують збалансованого управління, щоб уникати деградації та втрати продуктивності [4].

Війна, що триває в Україні з 2022 року, поставила нові виклики для економіки країни. Одним із ключових чинників економічної стабільності в цей період є грамотне та раціональне використання природних ресурсів. Це стосується як стратегічних запасів енергії, так і ресурсів

сільськогосподарського, лісового та водного секторів, які забезпечують життєдіяльність громад та виробничі процеси.

Зменшення залежності від імпорту стратегічних матеріалів та сировини є ще одним важливим елементом раціональної політики природокористування в умовах війни. В умовах обмеженого доступу до зовнішніх ринків Україна має фокусуватися на максимальному використанні власних ресурсів, включаючи розвиток переробних потужностей та інноваційних технологій. Це також включає впровадження відновлюваних джерел енергії (сонячної, вітрової, біоенергетики), що сприяє зниженню вуглецевого сліду, підвищенню енергетичної незалежності та зміцненню економічної стійкості [2; 3].

Водночас ефективне управління ресурсами потребує належної організації на рівні державного регулювання. Система державної політики має включати регулярний моніторинг стану довкілля, відновлення деградованих територій, імплементацію стандартів та законодавчих механізмів, що регулюють використання природних ресурсів у критичних умовах. Міжнародна допомога та інвестиції можуть відігравати важливу роль у підтримці таких ініціатив, спрямованих на екологічну стійкість та сталий розвиток України.

Оцінка ефективності використання природних ресурсів у різних галузях економіки є невід'ємною частиною сучасного підходу до природокористування. Вона дозволяє визначити, наскільки раціонально витрачаються ресурси (вода, земля, ліс, мінерали та ін.) у промисловості, сільському господарстві, енергетиці та транспорті. Завдяки цьому можна виявити можливості для оптимізації витрат, підвищення продуктивності та зменшення негативного впливу на довкілля [1].

Не менш важливим є врахування соціальних аспектів використання ресурсів у воєнний час. Забезпечення доступу широких верств населення до чистої води, енергії та продуктів харчування сприяє стабілізації внутрішньої ситуації в країні й підтримує життєздатність громади, особливо в прифронтових регіонах [5]. Це вимагає реалізації локальних проєктів з раціонального використання ресурсів, відновлення інфраструктури та залучення громад до процесу стратегічного управління природними багатствами.

Підтримка стійкого використання природних ресурсів потребує балансу між економічними, екологічними та соціальними інтересами. Інноваційні технології, включно з відновлюваною енергетикою та екологічно чистими матеріалами, відіграють ключову роль у зниженні тиску на природні ресурси та підвищенні їх продуктивності. Державні та міжнародні політики, що сприяють сталому управлінню, є важливими елементами ефективної системи природокористування. Раціональне використання природних ресурсів в умовах війни — це не лише засіб

забезпечення короткострокової стабільності, а й фундамент для довгострокової економічної стійкості та процвітання України у майбутньому.

Список використаних джерел

1. Богадьорова Л. М., Мельниченко С. Г. Б74 Рациональное використання природних ресурсів: навчальний посібник / Л. М. Богадьорова, С. Г. Мельниченко. – Херсон: Книжкове вид-во ФОП Вишемирський В. С., 2024. – 234 с.
2. Medina L., et al. 2024. Community voices on climate, peace and security: A social learning approach to programming environmental peacebuilding. *Environment and Security*, 2(1), 75–104.
3. Nalbo D. 2024. Toward indigenous methodologies and environmental peacebuilding: A study on water projects in Nepal. *Environment and Security*, 2(1), 105–120.
4. Zeraibi, A.; Balsalobre-Lorente, D.; Murshed, M. 2021. The influences of renewable electricity generation, technological innovation, financial development, and economic growth on ecological footprints in ASEAN-5 countries. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 28, 51003–51021
5. Економіка довкілля і природних ресурсів: навчальний посібник / за заг. ред. П. Т. Бубенка; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 280 с

Плюта Ірина Юхимівна

молодший науковий співробітник

ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»

ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Повномасштабне вторгнення РФ в Україну має важкий вплив на економіку України, зокрема на електроенергетичний сектор. Через цілеспрямовані атаки стан енергосистеми залишається напруженим: скорочено доступну генерацію, виводиться з ладу значна частина електромереж та підстанцій. За оцінкою Київської школи економіки (KSE) завдані українській енергетиці прямі збитки на кінець 2024 року становили 14,6 млрд дол США. Для об'єктів виробництва та передачі електроенергії - понад 12 млрд дол США, або майже вдвічі більше як у 2023 році [1] (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка прямих втрат електроенергетики, млрд дол. США

Об'єкти	Станом на лютий 2023 р.	Станом на листопад 2024 р.
Електроенергетика, зокрема:	6,5	12,1
Генерація електроенергії	4,1	9,2
Передача електроенергії	2	2,2
Розподіл електроенергії	0,354	0,826

Джерело: складено автором за даними KSE [1]

Макроекономічні наслідки дефіциту електроенергії, за даними Національного банку України (НБУ), включають сповільнення зростання обсягів валового внутрішнього продукту (ВВП), зростання інфляції через підвищення тарифів та витрат бізнесу, додаткові витрати з бюджету на імпорт електроенергії та відновлення інфраструктури, зниження економічної активності.

За оцінками Інфляційного звіту НБУ (жовтень 2025 року) економічна активність в Україні буде обмежуватись зокрема зростаючим дефіцитом електроенергії. Очікуваний дефіцит електроенергії, з огляду на посилені атаки РФ по енергетичній інфраструктурі у IV кварталі 2025 року та I кварталі 2026 року зросте до 4-6%, тоді як у попередньому макропрогнозі він оцінювався на рівні близько 1%. У 2026 році оцінка дефіциту становить 3% в середньому на рік, що, як очікується, матиме негативний вплив на економічну діяльність. За оцінками НБУ, таке розширення дефіциту електроенергії сповільнить зростання ВВП у 2025 році приблизно на 0,1 відсоткових пункта, та у 2026 році – на 0,2 відсоткових пункта [2].

У результаті, за попередніми оцінками, зростання реального ВВП у 2025 році сповільниться до 1,9% зважаючи на руйнування інфраструктури та газовидобувних потужностей. У 2026-2027 роках прогнозується уповільнення економічного зростання до 2-2,8% через безпекові умови та дефіцит електроенергії.

За даними НБУ споживча інфляція сповільнилася до 11,9% (12% у 2024 році). Проте її зниження стримуватимуть додаткові витрати підприємств на забезпечення роботи в умовах дефіциту електроенергії, що може негативно впливати на технологічні процеси на підприємствах, зумовивши зниження виробництва та підвищення собівартості, а також підвищення цін на електроенергію, яке передбачається у 2026 році для потреби відновлення енергетичної інфраструктури. За прогнозом НБУ, інфляція знизиться до 9,2% у 2025 році, до 6,6% у 2026 році та до цілі 5% наприкінці 2027 року.

За прогнозом НБУ додаткове навантаження на бюджет справлятиме необхідність імпорту електроенергії, енергетичного обладнання для відновлення інфраструктури. За даними Energy Map впродовж 10 місяців

2025 року Україна імпортувала 2,3 млн МВт·год електроенергії (на 40% більше, ніж у 2024 році). Це пояснюється зниженням обсягів генерації внаслідок атак агресора та збільшенням споживання. Загалом імпорт здійснювали 55 компаній, а вартість імпортованої електроенергії становила 330 млн доларів.

В прогнозі НБУ [3] зазначалося, що ризики подальших руйнувань і збільшення дефіциту залишаються вагомими та можуть становити 25-50%. У разі їх реалізації зростання ВВП буде меншим, ніж за базовим сценарієм, а зростання цін - вищим.

Позитивним ризиком прогнозу (який оцінюється у менш ніж 15%) є швидші за очікування ремонтні роботи та/або введення в дію нових потужностей, а також подальше розширення пропускної спроможності імпорту електроенергії в Україну, що сприятиме зменшенню дефіциту електроенергії (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив ризиків подальших руйнувань і збільшення дефіциту електроенергії на економіку України

Ймовірність настання ризику		
Низька 15%	Середня 15-25%	Висока 25-50%
Ступінь впливу на базовий сценарій		
<i>Помірний</i>		
Швидке відновлення пошкодженої інфраструктури Пришвидщення євроінтеграційних процесів	Посилення негативних міграційних тенденцій Підвищення податків	Посилення геополітичної поляризації країн та фрагментації світової торгівлі
<i>Сильний</i>		
Швидка реалізація масштабного плану відбудови України Швидке закінчення активних бойових дій	Зміна ритмічності міжнародної допомоги	Ескалація бойових дій, подальше руйнування виробничих потужностей Збільшення дефіциту електроенергії через подальше пошкодження енергетичної інфраструктури Виникнення додаткових бюджетних потреб

Джерело: складено за [3]

Дефіцит електроенергії в державі має також важливі соціальні наслідки, пов'язані із завданою шкодою цивільному населенню та цивільним об'єктам [4], що опосередковано також впливає на розвиток економіки.

Вплив на цивільну інфраструктуру, яка критично важлива для цивільного населення: на системи водопостачання, які залежать від електроенергії для подачі води в житлові будинки, на підприємства та промислові об'єкти. Більшість муніципальних водоканалів не мають достатніх резервних джерел енергії для стабільного постачання під час тривалих відключень електроенергії; пошкодження генеруючих потужностей впливає або припиняє подачу тепла й гарячої води для громад, які повністю залежать від надлишкового тепла сусідніх електростанцій.

Вплив на здоров'я населення. Відключення електроенергії та збої в пов'язаних інфраструктурних системах безпосередньо впливають на здоров'я населення, зокрема на функціонування лікарень і клінік, а також загрожують здоров'ю через брак тепла, водопостачання та телекомунікацій.

Вплив на рух і переміщення населення. Погіршення енергетичної ситуації сприяє як внутрішньому переміщенню населення, так і закордон, як це було взимку 2022-2023 років. У Інфляційному звіті за липень 2024 року НБУ переглянув прогноз щодо переміщення населення, враховуючи значні руйнування української енергосистеми, які спричинили тривалі відключення електроенергії та підвищені ризики на опалювальний сезон. За його оцінками, у 2024 та 2025 роках з України могли виїхати ще близько 500 тисяч осіб.

Вплив на освіту. Електропостачання є життєво необхідним для функціонування шкіл і забезпечення доступу до інтернету для 1,7 мільйона дітей в Україні, які відвідують онлайн-школи повністю або частково через загрози безпеці у зв'язку з конфліктом (за даними Міносвіти).

Вплив на довкілля. Атаки на електростанції та спричинені ними перебої з електропостачанням також завдали як прямої, так і непрямої шкоди довкіллю, повний масштаб якої досі невідомий. Також зростання використання дизельних генераторів у містах призводить до локального забруднення повітря [4].

Список використаних джерел

1. Звіти KSE. URL: <https://kse.ua/ua/russia-will-pay/>
2. Інфляційний звіт за жовтень 2025 року. НБУ. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IR_2025-Q4.pdf
3. Інфляційний звіт, січень 2025 URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/inflyatsiyniy-zvit-sichen-2025-roku>
4. Атаки на енергетичну інфраструктуру України: Шкода цивільному населенню. Моніторингова місія ООН. з прав людини в Україні. Бюлетень. Вересень 2024. URL: https://ukraine.ohchr.org/sites/default/files/2024-12/UKR_Attacks_on_Ukraine's_Energy_Infrastructure_Harm_to_the_Civilian.pdf

Радкевич Дмитро Олександрович

аспірант кафедри економіки,

спеціальність 051 «Економіка»,

ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0023-7310>

СОЦІАЛЬНА ІНКЛЮЗІЯ В ОСВІТІ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

У сучасних умовах трансформаційних змін соціальна інклюзія в освіті набуває стратегічного значення як ключовий інструмент формування справедливого, рівноправного та економічно ефективного суспільства. Забезпечення рівного доступу до якісної освіти для всіх категорій населення, включаючи осіб з особливими освітніми потребами, внутрішньо переміщених осіб, дітей із соціально вразливих груп, є не лише питанням соціальної справедливості, але й чинником довгострокового економічного зростання. Інклюзивна освіта сприяє розвитку людського капіталу, підвищенню рівня зайнятості, зниженню соціальної напруги та формуванню стійкої економіки. Успішна інтеграція принципів інклюзії в систему освіти вимагає системних змін у державній політиці, інфраструктурі закладів освіти, підготовці педагогічних кадрів і формуванні толерантного суспільного середовища [4]. Саме тому аналіз соціальної інклюзії в освіті в контексті сталого соціально-економічного розвитку є надзвичайно актуальним для сучасної України. Отже, розвиток інклюзивної освіти в Україні демонструє позитивну динаміку, що свідчить про зростаючу увагу до забезпечення рівних освітніх можливостей для всіх дітей, що не лише сприяє соціальній інтеграції осіб з ООП, але й має потенціал для позитивного впливу на економічний розвиток країни через формування більш кваліфікованої та різноманітної робочої сили.

Інвестування в інклюзивну освіту має значний економічний потенціал. Забезпечення рівного доступу до якісної освіти для всіх категорій населення сприяє підвищенню рівня зайнятості та продуктивності праці в майбутньому, що позитивно впливає на економічне зростання країни. Згідно з дослідженнями, інклюзивна освіта сприяє зниженню рівня безробіття серед осіб з інвалідністю та підвищенню їхньої економічної активності [3–4].

Таблиця 1.

Вплив соціальної інклюзії на освіту

Фактор	Статистика
Доступ до освіти для дітей з особливими потребами	Близько 90% дітей з особливими потребами в країнах із низьким рівнем доходів не мають доступу до освіти.

Включення дітей з інвалідністю в загальні школи	В країнах з високим рівнем доходу близько 70% дітей з інвалідністю навчаються в загальних школах, тоді як в країнах з низьким і середнім рівнем доходу цей показник становить лише 15%.
Рівень безробіття серед молоді	Рівень безробіття серед молоді в світі складає приблизно 13,6%, що вдвічі більше, ніж серед дорослого населення.
Участь жінок у роботі	Участь жінок у робочій силі може призвести до збільшення світового ВВП на \$12 трильйонів до 2025 року, якщо забезпечити рівні можливості для жінок у всіх секторах.
Вплив інклюзивних навчальних програм на соціальні навички	Діти, які навчаються в інклюзивних класах, показують кращі результати в розвитку соціальних навичок та емпатії.
Інвестиції в підготовку вчителів	У країнах з високим рівнем інвестицій в підготовку вчителів рівень успішності інклюзивної освіти на 35% вищий, ніж в країнах з обмеженими ресурсами на ці потреби.

Джерело: систематизовано на основі [1-3]

Для того щоб досягти реальної соціальної інклюзії в освіті, необхідно здійснити низку важливих кроків. Одним з них є інвестиції в інфраструктуру шкіл, що включають модернізацію будівель, обладнання класів та створення доступних умов для всіх учнів [5]. Окрім того, важливо зосередити увагу на підготовці вчителів, оскільки наявність кваліфікованих педагогів, які володіють методиками інклюзивного навчання, є критично важливою для забезпечення успішного навчання для всіх учнів. Розробка спеціальних інклюзивних навчальних програм, які враховують різні потреби учнів, також є необхідною умовою для покращення ситуації.

Таким чином, соціальна інклюзія в освіті не лише покращує академічні результати учнів, але й робить суспільство більш толерантним і відкритим до різноманіття, що в свою чергу має довгостроковий позитивний вплив на економічний і соціальний розвиток. [1]

Доступ до соціальних послуг є фундаментальним елементом соціальної інклюзії та чинником, що безпосередньо впливає на темпи й якість економічного розвитку держави. У сучасних умовах соціальні послуги охоплюють не лише базові сфери, як-от охорона здоров'я, житлове забезпечення чи пенсійна система, а й ширше коло інструментів підтримки, спрямованих на забезпечення рівних можливостей для всіх верств населення [3-4]. Йдеться про соціальний захист вразливих груп, підтримку сімей із дітьми, забезпечення допомоги внутрішньо переміщеним особам, програму професійної реінтеграції та доступ до якісної освіти й цифрових послуг. Усе це створює основу для повноцінної участі кожного громадянина у соціально-економічному житті країни.

Забезпечення рівного доступу до медичних послуг є однією з ключових умов формування ефективного, продуктивного та соціально згуртованого суспільства. Населення з належним рівнем здоров'я демонструє вищу працездатність, меншу вразливість до тривалих періодів непрацездатності та більшу готовність до участі в освітніх і професійних програмах. Профілактика захворювань, своєчасне виявлення ризиків і доступність якісного лікування сприяють зменшенню навантаження на систему охорони здоров'я та державні витрати на лікування хронічних хвороб [1-3]. Як наслідок — підвищується економічна стабільність через збереження трудових ресурсів і зниження втрат продуктивності. Надання медичних послуг усім категоріям населення — особам з інвалідністю, людям літнього віку, дітям і тим, хто має обмежений доступ до інфраструктури — є запорукою формування інклюзивного суспільства, в якому мінімізуються соціальні бар'єри та напруження.

Водночас особливої уваги потребують програми соціальної підтримки, орієнтовані на домогосподарства з низькими доходами. Такі ініціативи дозволяють стримувати ріст бідності, забезпечуючи мінімальний життєвий рівень для тих, хто опинився в уразливому становищі. Важливо, що соціальні виплати супроводжуються можливостями для реінтеграції — через систему професійного навчання, перекваліфікації чи підтримки підприємницьких ініціатив. Це сприяє активному залученню малозабезпечених осіб до економіки, що, своєю чергою, сприяє довгостроковому економічному зростанню, зменшенню соціальної нерівності та формуванню системи соціального захисту нового покоління — гнучкої, результативної й орієнтованої на розвиток людського капіталу.

Список використаних джерел

1. Савчук, О. В. Інклюзивна освіта в Україні: стан, виклики та перспективи розвитку. *Педагогічний дискурс*. 2024. № 68. С. 102–108. – DOI: 10.28925/2518-7635.2024.68.13.
2. Мельник, Т. І. Соціальна інклюзія в системі освіти: нормативне та організаційне забезпечення. *Освітній простір України*. 2023. № 4. С. 51–56.
3. Петренко, Л. В. Інклюзивна освіта як інструмент сталого розвитку суспільства. *Соціально-гуманітарний вісник*. – 2025. – № 1 (25). – С. 32–37.
4. Перегуда, Ю. Трансформація економічної системи України на основі побудови резильєнтної smart-економіки. *Сталий розвиток економіки*. 2025. № 4 (55). С. 301–307. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-55-41>.
5. Цимбалюк І., Павліха Н. Інклюзивна економіка: шлях до соціальної рівності та економічного розвитку: монографія. Луцьк : Вежа-Друк, 2023. 322 с https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/23405/1/Inkl_econ.pdf

БІЗНЕС, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ПРАВО BUSINESS, ADMINISTRATION AND LAW

Бурма Сергій Костянтинович

кандидат юридичних наук, доцент кафедри конституційного,
міжнародного права та публічно-правових дисциплін
Київського університету інтелектуальної власності та права

МІЖНАРОДНО-ПРАВОВИЙ СТАТУС АЗОВСЬКОГО МОРЯ В УМОВАХ МІЖНАРОДНОГО ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ: ВІД СПІЛЬНОГО ВОЛОДІННЯ ДО ПОВНОЇ ОКУПАЦІЇ

Проблема правового режиму Азовського моря вийшла за межі двостороннього дискурсу України та РФ, ставши прецедентною для всього міжнародного морського права. Сьогодні ми спостерігаємо унікальну і водночас загрозливу ситуацію: спробу держави-агресора в односторонньому порядку змінити статус міжнародно визнаної акваторії на статус «внутрішнього моря», ігноруючи норми Конвенції ООН з морського права 1982 року (далі – UNCLOS) та результати збройної окупації азовського узбережжя.

Історично Азовське море розглядалося як «закрите» або «напівзакрите» море (ст. 122 UNCLOS). Проте Договір між Україною та Російською Федерацією про співробітництво у використанні Азовського моря і Керченської протоки 2003 року створив специфічну конструкцію, яка фактично вивела цю акваторію з-під дії загальних норм міжнародного права.

Сторони погодилися на статус «внутрішніх вод двох держав» без проведення лінії державного кордону. Це була юридична аномалія, оскільки концепція «спільного суверенітету» у морському праві зазвичай застосовується лише за умови повної політичної згоди.

Відсутність делімітації (розмежування) дозволила РФ роками блокувати встановлення чітких координат українських територіальних вод, що стало плацдармом для майбутньої агресії.

РФ використовувала ст. 2 Договору для недопущення кораблів третіх країн, фактично перетворивши Азов на закриту військову зону задовго до 2022 року.

Повномасштабне російське вторгнення 2022 року та захоплення Маріуполя і Бердянська створили нову фактичну реальність. Росія намагається легітимізувати окупацію через внутрішнє законодавство (Федеральний конституційний закон від 04.10.2022 № 7-ФКЗ «Про прийняття до Російської Федерації Запорізької області та утворення у складі Російської Федерації нового суб'єкта — Запорізької області» (зі змінами та доповненнями)), стверджуючи, що Азовське море тепер є «внутрішнім морем РФ».

Відповідно до принципу *ex injuria jus non oritur* (право не може виникнути з правопорушення), будь-які односторонні акти РФ щодо зміни статусу Азовського моря є нікчемними. Окупація узбережжя не дає окупанту права на суверенітет над морем.

Головною юридичною проблемою є співвідношення між Конвенцією ООН з морського права 1982 року (UNCLOS) та Договором між Україною та Російською Федерацією про співробітництво у використанні Азовського моря і Керченської протоки 2003 року.

Україна у своїй позиції в Постійній палаті третейського суду (м. Гаага) наголошує, що UNCLOS є «конституцією океанів», і жоден двосторонній договір не може санкціонувати порушення її імперативних норм (*jus cogens*).

Блокування Керченської протоки та встановлення «режиму дозволів» для проходу суден суперечить статтям 38 та 44 UNCLOS, які гарантують право транзитного проходу через міжнародні протоки.

24 лютого 2023 року Україна офіційно денонсувала Договір між Україною та Російською Федерацією про співробітництво у використанні Азовського моря і Керченської протоки. Це рішення мало стратегічне значення:

1. Азовське море перестало бути об'єктом «спільного використання» і тепер підпадає під дію загального режиму UNCLOS.

2. Україна отримує право на встановлення 12-мильної зони територіального моря та виключної економічної зони (ВЕЗ) згідно з міжнародними стандартами.

3. Керченська протока відтепер розглядається як міжнародна протока, що з'єднує дві частини відкритого моря (або ВЕЗ), що робить будь-яке її перекриття з боку РФ порушенням глобального значення.

Збройний конфлікт завдав непоправної шкоди екосистемі Азовського моря. Мілітаризація акваторії, мінування та затоплення військової техніки призводять до:

- знищення популяцій рідкісних видів риб та деградація морського дна;
- повної зупинки роботи портів, що забезпечували до 25% українського експорту металургії та зерна.

Ці факти мають стати підґрунтям для майбутніх позовів про стягнення екологічних репарацій.

У межах дослідження пропонується три стратегічні сценарії нормалізації правового режиму в Азово-Керченському регіоні.

Юрисдикційна модель делімітації. Передбачає розв'язання територіального спору шляхом звернення до Міжнародного трибуналу з морського права (ITLOS). Ключовим механізмом пропонується встановлення чітких морських кордонів на основі принципу еквідистанції (серединної лінії), що відповідає положенням Конвенції ООН з морського права (UNCLOS 1982).

Модель інтернаціоналізованого адміністрування. Спрямований на деполітизацію питання навігації через запровадження тимчасового міжнародного протекторату або режиму спільного управління. Пропонується створення спеціального органу з безпеки мореплавства в Керченській протоці під егідою ООН та Міжнародної морської організації (ІМО) для забезпечення безперешкодного транзиту та моніторингу судноплавства.

Регіональна конвенційна модель. Полягає у переході від двостороннього до багатостороннього формату врегулювання. Модель передбачає ініціювання та розробку нової багатосторонньої конвенції «Про режим Азовського моря». Залучення до підписання документа широкого кола причорноморських держав (зокрема Туреччини та Румунії) має на меті створення колективної системи гарантій безпеки та свободи комерційного судноплавства.

Висновки. Азовське море сьогодні є тестом на життєздатність міжнародного морського права. Відновлення суверенітету України над акваторією можливе лише через поєднання деокупації територій та послідовної юридичної боротьби в міжнародних арбітражах. Світ має визнати, що концепція «внутрішнього моря» в руках агресора перетворюється на інструмент міжнародного морського тероризму.

Список використаних джерел

1. Конвенція Організації Об'єднаних Націй з морського права : від 10 груд. 1982 р. : ратифікована Законом України № 728-XIV від 03 черв. 1999 р.
2. Договір між Україною та Російською Федерацією про співробітництво у використанні Азовського моря і Керченської протоки : від 24 груд. 2003 р. (денонсований Законом України № 2948-IX від 24 лют. 2023 р.).
3. Про державний кордон України : Закон України від 04.11.1991 № 1777-XII : за станом на 23 верес. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-12> (дата звернення: 12.12.2025).
4. Про прилеглу зону України : Закон України від 06.12.2018 № 2641-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2641-19> (дата звернення: 12.12.2025).
5. Dispute Concerning Coastal State Rights in the Black Sea, Sea of Azov, and Kerch Strait

- (Ukraine v. the Russian Federation) : Case No. 2017-06 / Permanent Court of Arbitration. URL: <https://pca-cpa.org/en/cases/149/> (дата звернення: 12.12.2025).
6. Case concerning the detention of three Ukrainian naval vessels (Ukraine v. Russian Federation), Provisional Measures : Order of 25 May 2019 : Case No. 26 / International Tribunal for the Law of the Sea (ITLOS). URL: <https://www.itlos.org/en/main/cases/list-of-cases/case-concerning-the-detention-of-three-ukrainian-naval-vessels-ukraine-v-russian-federation-provisional-measures/> (дата звернення: 12.12.2025).
 7. Щіпцов О.А., Анцелевич Г.О., Висоцький О.Ф. та ін. Сучасне міжнародне морське право і практика його застосування Україною: Наукове видання. К.: «Наукова думка», 1995. 342 с.
 8. Короткий Т., Хендель Н. Міжнародно-правовий аналіз ситуації в Азовському морі та Керченській протоці. Український часопис міжнародного права. 2018. № 2. С. 42–55. URL: <https://fsfr.org/wp-content/uploads/2019/01/Часопис№3-2018-Міжнародно-правовий-аналіз-ситуації-в-Азовському-морі-та-Керченській-протоці.pdf> (дата звернення: 12.12.2025).
 9. Романуха О. М. Делімітація Азовського моря та Керченської протоки. Вісник Маріупольського державного університету. Серія: Історія. Політологія. 2016. Вип. 15. С. 143–152.
 10. Tanaka Y. The International Law of the Sea. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2019. 584 p.
 11. Kraska J. The Kerch Strait Incident: Maritime Law Enforcement or Armed Conflict? EJIL: Talk! : blog of the European Journal of International Law. 2018. Dec.
 12. URL: <https://www.ejiltalk.org/the-kerch-strait-incident-maritime-law-enforcement-or-armed-conflict/> (дата звернення: 12.12.2025).

Димитрієва Тетяна Віталіївна

аспірант кафедри державно-правових дисциплін, кримінального права та процесу
Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди

**СУДДІВСЬКИЙ РОЗСУД ПРИ ЗАСТОСУВАННІ
СТАТТІ 69 КРИМІНАЛЬНОГО КОДЕКСУ УКРАЇНИ**

Актуальність дослідження питання суддівського розсуду при застосуванні статті 69 Кримінального кодексу України зумовлена як теоретичними, так і практичними чинниками. У науці кримінального права питання суддівського розсуду традиційно викликає дискусії щодо його правової природи та визначення меж. Як зазначає Малех І. Б.: «...межі суддівського розсуду можна констатувати у кримінальному провадженні як широкомасштабний кордон вибору того чи іншого рішення, які визначаються положеннями Кримінального кодексу України.» [4, с. 142]. На практиці іноді спостерігається неоднакове застосування статті 69 Кримінального кодексу України судами різних інстанцій, що негативно впливає на реалізацію принципів кримінального права.

На думку Ющик О. І.: «Суд у своїй оцінці ступеня суспільної небезпеки конкретного злочину повинен виходити з оцінки, даної законодавцем розглянутому виду злочину, а встановлені законодавцем межі покарання повинні бути для суду тими рамками, за які він не вправі виходити, лише за окремими виключеннями (ст. ст. 69, 70, 71 КК України).» [6, с. 86].

Призначення більш м'якого покарання, ніж передбачено законом, що передбачено статтею 69 Кримінального кодексу України, є можливим лише у тих випадках, коли суд, реалізуючи свої дискреційні повноваження, встановлює наявність визначених законом підстав, а саме: «За наявності кількох обставин, що пом'якшують покарання та істотно знижують ступінь тяжкості вчиненого кримінального правопорушення, з урахуванням особи винного...» [3].

Як зазначає Ортинський В. Л.: «Урахування особи винного, характеру і ступеня суспільної небезпечності кримінального правопорушення, обставин, які пом'якшують та обтяжують покарання забезпечує дотримання принципу індивідуалізації покарання і виключає формальний підхід до здійснення правосуддя.» [5, с. 3].

Схожої думки дотримується Бережнюк В. М., який зазначає, що: «Індивідуалізація покарання – це визначення судом виду й конкретної міри покарання на основі врахування індивідуального ступеня тяжкості вчиненого кримінального правопорушення, персоніфікованих якостей особи винного й ряду пом'якшуючих та обтяжуючих покарання обставин, що спрямоване на забезпечення досягнення цілей загальної превенції (відновлення соціальної справедливості) і приватної превенції (виправлення засудженого).» [1, с. 10].

Аналіз правових норм свідчить, що при застосуванні статті 69 Кримінального кодексу України суди зобов'язані наводити детальну мотивацію свого рішення. Відсутність належного обґрунтування або формальний підхід до оцінки обставин справи можуть призвести до скасування судового рішення в апеляційному чи касаційному порядку. Демченко С. О. у своїй роботі вказує на те, що: «Недоліки, які допущені суддею, щодо встановлення фактичних обставин, їх доведеності, правової оцінки обставин, які мають значення для розгляду судової справи, повинні бути усунуті вищим судовим органом у процесі перегляду судового рішення.» [2, с. 85].

Узагальнюючи викладене, слід зазначити, що суддівський розсуд при застосуванні статті 69 Кримінального кодексу України є необхідним елементом механізму призначення покарання, який дозволяє врахувати обставини вчиненого кримінального правопорушення та встановити індивідуальні особливості особи винного. Водночас, суддівський розсуд при призначенні більш м'якого покарання, ніж передбачено кримінальним законодавством повинен здійснюватися в чітко визначених законом межах. Відсутність єдності судової практики щодо застосування статті 69

Кримінального кодексу України свідчить про потребу проведення подальшого наукового вивчення даного питання, що сприятиме вдосконаленню правозастосовної практики, підвищенню якості судових рішень та зміцненню довіри суспільства до правосуддя та правоохоронних органів загалом.

Список використаних джерел

1. Бережнюк В. М. (2021). Поняття та загальні критерії індивідуалізації покарання при призначенні покарання за кримінальним правом України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lpnu.ua/sites/default/files/2021/dissertation/11681/arefmukanovberezhyuk.pdf>.
2. Демченко С. О. (2025). Конституційно-правове регулювання суддівського індемнітету в Україні: дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 081 «Право». Київ. 214 с.
3. Кримінальний кодекс України : Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, № 25-26, ст.131 від 05.04.2001, № 2341-III : станом на 17.07.2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14>.
4. Малех І. Б. (2020). Особливості визначення суддівського розсуду у кримінальному процесі. Юридична наука. Вип.12 (114). С. 137–143.
5. Ортинський В. Л. (2022). До питання індивідуалізації покарання при його призначенні. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Серія: “Юридичні науки”. Вип. № 4 (36). С. 1–4.
6. Ющик О. І. (2014). Індивідуалізація покарання як кримінально-правовий принцип. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія ПРАВО. Випуск 27. Том 3. С. 85–88.

УДК 331.5

Чувардинський Владислав Олександрович

аспірант, Маріупольський державний університет, м. Київ, Україна

ІНСТИТУЦІЙНІ ТА СТРУКТУРНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ КОНКУРЕНЦІЇ

В умовах інноватизації глобальної економіки та трансформації міжнародного ринку праці, показник продуктивності стає ключовим індикатором конкурентоспроможності національних економік. Поширені у суспільному дискурсі наративи, що пов'язують низьку продуктивність виключно з недостатньою інтенсифікацією праці індивідів, суперечать емпіричним даним. Економічна категорія продуктивності (як відношення реального ВВП до відпрацьованих людино-годин) є похідною від макроекономічних чинників: структури економіки, технологічного укладу, валютної кон'юнктури та інституційного середовища.

Комплексний аналіз детермінантів зростання продуктивності, проведений Світовим банком на основі даних 98 країн за 30-річний період, дозволяє виокремити п'ять ключових факторів впливу: інновації, освіта, ефективність ринків, інфраструктура та інституції [6, с. 24].

При цьому спостерігається чітка диференціація залежно від рівня розвитку економіки:

- для країн, що розвиваються, критичним фактором є людський капітал. Освіта забезпечує 49% варіації зростання продуктивності, за умови відповідності кваліфікації кадрів потребам ринку [6, с. 25].
- для розвинених країн домінуючим фактором (45%) виступає ефективність ринків та інноваційні екосистеми [6, с. 26].

Важливою умовою зростання сукупної продуктивності факторів виробництва (TFP) є ефективність алокації ресурсів. Згідно точки зору Хсієна та Кленова доводять, що нівелювання диспропорцій у розподілі капіталу в Китаї та Індії до рівня ефективності США забезпечило б зростання сукупної продуктивності факторів виробництва на 30-50% та 40-60% відповідно. Слід зауважити, що бар'єри входу на ринок та підтримка непродуктивних підприємств, є фундаментальним гальмом розвитку [2, с. 1430].

Окремим вектором впливу є структура зовнішньої торгівлі. Згідно з даними, що охоплюють 130 років економічної історії 16 країн OECD, 93% зростання продуктивності було забезпечено імпортом знань, втілених у капітальних товарах (обладнання, технології), а не імпортом споживчих благ [7, с. 12].

Фінансовим базисом для таких інвестицій є національні заощадження. Згідно з теорією Льюїса, перехід до сталого розвитку вимагає підвищення норми заощаджень з 4-5% до 12-15% національного доходу [5, с. 470]. Дане твердження підкріплюється останнім звітом від Міжнародного Валютного Фонду, де підтверджується пряма кореляція між розвитком накопичувальних пенсійних систем та глибиною фондового ринку, що забезпечує економіку «довгим» інвестиційним ресурсом [3, с. 15].

Окремим ризиком є демографічні тренди в ЄС. За прогнозами Європейської Комісії, до 2070 року коефіцієнт демографічного навантаження в Європі наблизиться до співвідношення 2:1 (двоє працюючих на одного пенсіонера) [1, с. 12]. Це створює загрозу фінансової стійкості для країн із солідарними пенсійними системами (Південна та Центральна Європа), у свою чергу країни Північної Європи (Нідерланди, Швеція), що спираються на капіталізовані пенсійні фонди, демонструють вищу резистентність до демографічних шоків [8, с. 17].

Як висновок можна сказати, що для України, як суб'єкта міжнародного ринку праці, проблема низької продуктивності лежить у площині структурних та інституційних деформацій. Ключовими бар'єрами є регуляторний тиск, що знижує ефективність на 3-4% (у 5-річний

перспективі), та орієнтація на споживчу модель імпорту замість інвестиційної. Стратегія підвищення продуктивності має базуватися не на інтенсифікації праці, а на стимулюванні внутрішніх заощаджень, переході до накопичувального пенсійного забезпечення, лібералізації ринків та забезпеченні трансферу технологій через імпорт капітальних благ.

Список використаних джерел

1. European Commission (2024). The 2024 Ageing Report: Economic & Budgetary Projections for the EU Member States (2022-2070). Institutional Paper 279. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
2. Hsieh, C.-T. and Klenow, P. J. (2009). Misallocation and Manufacturing TFP in China and India. *The Quarterly Journal of Economics*, 124(4), pp. 1403–1448.
3. IMF (2025). Pension Reform and Stock Market Development. Working Paper WP/25/49 (Khan, A., Li, B. and Zhao, Y.). Washington, DC: International Monetary Fund.
4. Lewis, W. A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *The Manchester School*, 22(2), pp. 139–191.
5. Madsen, J. B. (2007). Technology Spillover Through Trade and TFP Convergence: 135 Years of Evidence for the OECD Countries. *Journal of International Economics*, 72(2), pp. 464–480.
6. Kim, Y. E., Loayza, N. V. and Meza-Cuadra, E. F. (2016). Productivity Growth: Patterns and Determinants across the World. World Bank Policy Research Working Paper, No. 7670. Washington, DC: World Bank.
7. OECD (2023). Pensions at a Glance 2023: OECD and G20 Indicators. Paris: OECD Publishing.
8. The Economist (2023). Europe's demographic time-bomb: The divide between North and South pension liabilities. *The Economist*.

Ямковий Максим Олександрович

аспірант кафедри публічного управління та адміністрування
Державного торговельно-економічного університету
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6369-0954>

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЯК ЧИННИК РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПУБЛІЧНОГО АДМІНІСТРУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ

У сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства цифрові технології набувають визначального значення у трансформації системи публічного адміністрування, зокрема у сфері соціального захисту населення. Цифровізація соціальної сфери розглядається як інструмент підвищення ефективності діяльності органів публічної влади, забезпечення доступності соціальних послуг та реалізації соціальних прав громадян.

Впровадження цифрових технологій у систему публічного адміністрування соціальної сфери передбачає використання електронних

реєстрів, інформаційно-комунікаційних платформ, електронних сервісів та автоматизованих систем обробки даних. Це сприяє оптимізації управлінських процедур, зменшенню адміністративних бар'єрів, підвищенню прозорості прийняття управлінських рішень і зниженню корупційних ризиків.

Разом із тим цифрова трансформація соціальної сфери супроводжується низкою проблем і викликів. До них належать цифрова нерівність серед населення, недостатній рівень цифрових компетентностей як отримувачів соціальних послуг, так і посадових осіб органів публічної адміністрації, а також ризики порушення прав на захист персональних даних. Окрему увагу слід приділити питанням правового регулювання цифрових процесів у соціальній сфері, зокрема визначенню відповідальності суб'єктів публічного адміністрування за функціонування цифрових систем.

Важливим аспектом є необхідність поєднання технологічних інновацій із принципами соціальної справедливості, доступності та інклюзивності. Цифрові технології не повинні замінювати соціальну функцію держави, а мають виступати інструментом її більш ефективної реалізації.

Отже, цифрові технології є ключовим чинником модернізації системи публічного адміністрування соціальної сфери, проте їх упровадження потребує комплексного підходу, що поєднує управлінські, правові та соціальні механізми з урахуванням національних особливостей і міжнародного досвіду.

Цифровізація соціальної сфери є одним із ключових напрямів трансформації системи публічного адміністрування в умовах сучасних соціально-економічних викликів. Як зазначають А. Жаворонок та І. Лопашук, цифрові інструменти у соціальній політиці держави виступають не лише засобом підвищення ефективності надання соціальних послуг, а й важливим чинником забезпечення економічної безпеки держави через зменшення трансакційних витрат, підвищення прозорості та зниження корупційних ризиків у соціальній сфері [1]. Водночас автори акцентують на необхідності системної інтеграції цифрових рішень у державну політику, оскільки фрагментарна цифровізація не забезпечує стійкого безпекового ефекту.

Варто зазначити, що основні напрями впровадження цифрових технологій у систему надання соціальних послуг, зокрема через електронні реєстри та цифрові платформи. Позитивною є увага до сервісної орієнтації держави, однак автори майже не аналізують проблеми правового захисту персональних даних та відповідальності суб'єктів публічного адміністрування [4]. Таким чином, важливим елементом цифрової взаємодії стала інтеграція Єдиної інформаційної системи соціальної сфери

з гуманітарною платформою «Допомога», що забезпечило електронний збір заявок на грошову допомогу від міжнародних організацій, а також актуалізацію контактних і банківських даних отримувачів за умови їхньої згоди на обробку персональної інформації.

На локальному рівні управління соціальною сферою цифровізація, за висновками А. В. Шлапака та О. А. Іващенко, відіграє важливу роль у забезпеченні соціальної безпеки територіальних громад. Автори доводять, що впровадження цифрових управлінських рішень на місцевому рівні дозволяє оперативніше реагувати на соціальні ризики, однак нерівномірність цифрового розвитку громад поглиблює територіальну диференціацію доступу до соціальних послуг [5]. Узагальнюючи, можна стверджувати, що цифрові технології стають системоутворюючим елементом публічного адміністрування соціальної сфери. Водночас подальший розвиток цифровізації потребує комплексного поєднання технологічних, правових, організаційних та соціальних рішень з урахуванням ризиків цифрової нерівності та інституційних обмежень.

Цифрові технології відіграють ключову роль у трансформації системи публічного адміністрування соціальної сфери, забезпечуючи підвищення ефективності, прозорості та доступності соціальних послуг. Запровадження електронних сервісів, цифрових платформ і інтегрованих інформаційних систем сприяє оптимізації управлінських процесів, скороченню бюрократичних процедур та посиленню орієнтації публічної влади на потреби громадян. Особливого значення цифровізація набуває в умовах соціальних і безпекових викликів, коли швидкість прийняття рішень і адресність соціальної підтримки є критично важливими.

Водночас цифрова трансформація публічного адміністрування соціальної сфери потребує комплексного та зваженого підходу. Поряд із позитивними ефектами актуалізуються проблеми цифрової нерівності, недостатнього рівня цифрових компетентностей, а також потреба в удосконаленні адміністративно-правового регулювання та інституційної спроможності органів публічної влади. У цьому контексті подальший розвиток цифрових технологій у соціальній сфері має ґрунтуватися на поєднанні інноваційних рішень із гарантуванням соціальних прав, захистом персональних даних і формуванням інклюзивного цифрового середовища.

Список використаних джерел

1. Жаворонок, А., Лопашук, І. Цифровізація соціальної сфери в контексті забезпечення економічної безпеки держави. *Економічний простір*. № 189, 2024, С. 253–258. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/189-45>
2. Задорожний В., Мирошніченко А., Сапін А. Стратегічні аспекти цифровізації адміністративних послуг. *Економіка і регіон*. 2024. № 4(95). С. 75–81.
3. Медяник В. А. Цифровізація публічного управління в соціальній сфері: адміністративно-правовий вектор трансформації в Україні. *Адміністративне право і процес*. 2025. № 3. С. 226–231.
4. Музика Ю. Д., Залізнюк В. П. Цифрова трансформація системи державного управління у сфері соціальних послуг. *Державне управління: удосконалення та розвиток* : електрон. наук. журн. 2025. № 4. DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2156.2025.4.6>.
5. Шлапак А.В., Іващенко О.А. Управління соціальною безпекою в умовах цифрової економіки: локальний рівень. *Бізнес Інформ*. 2024. № 1. С. 87–94.

Розділ 5

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ INFORMATION TECHNOLOGIES

Данчак Орест Ігорович

асистент кафедри систем штучного інтелекту, аспірант,
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8060-1857>
e-mail: orest.i.danchak@lpnu.ua

Вовк Олена Борисівна

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри систем штучного інтелекту,
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5523-0901>
e-mail: olena.b.vovk@lpnu.ua

Danchak Orest

Assistant Lecturer, PhD student of the Department of Artificial Intelligence Systems, Lviv
Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8060-1857>
e-mail: orest.i.danchak@lpnu.ua

Vovk Olena

PhD (Engineering), Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Artificial Intelligence Systems,
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5523-0901>
e-mail: olena.b.vovk@lpnu.ua

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS AND PROBLEM STATEMENT OF AUTOMATED PERSONNEL SELECTION BASED ON ML MODELS

The contemporary digital transformation of socio-economic processes leads to a significant increase in the complexity of personnel selection tasks, which are increasingly acquiring the characteristics of multi-attribute decision-making procedures [1]. The growth in the volume of information about candidates, the diversity of data sources, and the rising requirements for the speed and validity of HR decision-making result in the shortcomings of established expert-oriented methods. Under these conditions, automated decision support systems based on

machine learning algorithms play a key role, as they enable in-depth data analysis, identification of hidden patterns, and reduction of the influence of subjective factors on selection outcomes [2].

Despite the increasingly widespread adoption of ML-oriented technologies within HR analytics, a substantial discrepancy persists between their theoretical capabilities and the realized outcomes observed in operational recruitment environments [3]. This difference is attributable not only to constraints inside computational infrastructure and the nontrivial challenges of embedding advanced models into legacy information architectures, but also to persistent deficiencies in the underlying data ecosystem—namely, limitations in data quality, representativeness, and stability arising from heterogeneous, fragmented, and frequently non-harmonized sources. Worsening these issues are the methodological shortcomings of conventional algorithmic paradigms, which frequently do not possess the expressive capacity to capture high-dimensional, nonlinear interdependencies between candidate characteristics and role-specific requirements, consequently diminishing predictive accuracy, robustness, and generalizability of selection outputs [4]. Moreover, the application of such systems calls for intensified evaluation of systematic bias in algorithms and associated ethical and governance concerns, including decision explainability, procedural fairness, and conformity with applicable regulatory and compliance frameworks [5].

Within the comprehensive scope of this research, automated personnel selection goes beyond being viewed as a functional administrative task but is strictly conceptualized as a complex, formalized decision-making protocol. In this high-stakes environment, the efficacy of outcomes is contingent upon an intricate and often volatile relationship between critical determinants: the structural integrity, granularity, and representativeness of input data; the judicious selection of algorithmic architectures capable of dealing with high-dimensional feature domains; the particular limitations and cultural characteristics of the organizational ecosystem; and the growing imperative for model interpretability to ensure accountability. The ensuing theoretical and empirical analysis thoroughly clarifies essential dichotomies that currently plague the field, specifically the inevitable trade-offs regarding the accuracy of candidate evaluation, the latency of processing vast applicant pools, and the scalability of algorithmic solutions deployed in contemporary recruiting systems. These inherent tensions—where optimizing for one variable often degrades another—constitute the core scientific issue tackled herein, calling for a systemic resolution that moves beyond incremental enhancements to the development of next-generation machine learning paradigms. Thus, the purpose of the study is to establish the theoretical and methodological foundations of automated personnel selection and to substantiate a research strategy for developing an ML-oriented HR decision support system capable of harmonizing accuracy, adaptability, interpretability, together with scalability of results, in particular via addressing the following objectives:

- to analyze structural and informational models for representing candidate data used in modern recruitment systems and to determine their suitability for automated processing and analysis;
- to identify factors that shape the quality and effectiveness of HR decision-making, including characteristics of input data, algorithm-driven methods, and the organizational context of system application;
- to conduct a critical analysis of the restrictions of classic algorithms and heuristics used for assessing candidate-job fit in terms of flexibility, adaptability, and the ability to account for multidimensional dependencies;
- to investigate issues of data quality, representativeness, and variability in recruitment processes and their impact on the accuracy and stability of automated selection results;
- to evaluate the risks of algorithmic prejudice and moral issues associated with the application of ML models in HR systems, particularly with respect to transparency, fairness, alongside compliance with legal standards;
- to identify and formalize contradictions between the requirements for accuracy, computational effectiveness, and scalability of algorithmic solutions in automated personnel selection tasks;
- to formulate a set of scientific objectives for developing an ML-oriented automated recruitment system capable of providing adaptability, interpretability, and stability of results.

The articulated methodological approach constitutes the core paradigm for prospective lines of inquiry aimed at the synthesis, deployment, and experimental assessment of advanced intelligent personnel selection systems, specifically engineered to satisfy the complex requisites of the digital transformation era.

References

1. Krishna, K., & Verma, J. K. (2025). Human resource analytics in the digital transformation era: Exploring adoption, strategic impact and future directions with AI and the metaverse. *International Journal of Research in Human Resource Management*, 7(1), 543–550. <https://doi.org/10.33545/26633213.2025.v7.i1f.314>.
2. Sony, M. M. A. A. M., Amin, M. B., Ashraf, A., Islam, K. A., Debnath, N. C., & Debnath, G. C. (2025). Bias in AI-driven HRM systems: Investigating discrimination risks embedded in AI recruitment tools and HR analytics. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, 1–9. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291125008113>.
3. Soleimani, M. (2025). Reducing AI bias in recruitment and selection: A grounded theory study of HR professionals and developers. *International Journal of Human Resource Management*. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09585192.2025.2480617>.
4. Bandara, R. J. (2025). Addressing algorithmic bias in AI-driven HRM systems: Implications for strategic HR effectiveness. *Human Resource Management Journal*. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12609>.
5. Ncube, T. R. (2025). The impact of artificial intelligence on human resource management: Ethical challenges related to fairness, transparency, and data security. *South African Journal of Human Resource Management*. <https://sajhrm.co.za/index.php/sajhrm/article/view/2960/4807>.

Курильчик Дарина Петрівна
здобувачка вищої освіти ступеня бакалавра
Державного торговельно-економічного університету
науковий керівник: **Столярова Тетяна Олександрівна**
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем
Державного торговельно-економічного університету

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО СУЧАСНОГО ЕКОНОМІСТА

У ХХІ столітті цифрові технології стали одним із головних драйверів соціально-економічного розвитку, визначаючи характер трансформацій у виробничих системах, фінансових ринках, управлінських процесах та структурі зайнятості. Формування цифрової економіки супроводжується зміною традиційних підходів до аналізу, планування та прогнозування економічних процесів. У цих умовах професія економіста зазнає глибоких структурних змін, що проявляється у зміні функціонального навантаження, інструментарію та вимог до рівня кваліфікації.

Цифрова трансформація зумовлює перехід від інтуїтивних і ретроспективних методів аналізу до моделей, заснованих на обробці великих масивів даних у режимі реального часу. Як зазначається у звітах OECD (2025), сучасна економічна діяльність дедалі більше ґрунтується на використанні цифрових платформ, аналітичних систем та інтелектуальних алгоритмів, що змінює роль фахівців економічного профілю [1]. Серед прикладів цифрових платформ для економістів є SAP ERP, що автоматизує бухгалтерські, фінансові та управлінські процеси; Power BI та Tableau – для аналітики та візуалізації даних; KNIME – для обробки великих масивів даних і створення моделей прогнозування.

Цифрова трансформація в економічній науці трактується як багатовимірний процес, що поєднує технологічні, організаційні та інституційні зміни. Вона охоплює не лише впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, а й переосмислення економічних категорій, методів аналізу та механізмів прийняття рішень.

Згідно з підходом OECD, цифрова трансформація базується на трьох ключових принципах: датафікація, автоматизація та інтелектуалізація економічних процесів. Датафікація передбачає перетворення економічної діяльності на потоки цифрових даних, автоматизація — передачу рутинних операцій програмним системам, а інтелектуалізація — використання алгоритмів штучного інтелекту для аналізу та прогнозування. Наприклад, алгоритми ML (Machine Learning) використовуються для прогнозування попиту на продукцію та фінансових ризиків; системи RPA (Robotic Process

Automation) дозволяють автоматично генерувати звіти та обробляти великі обсяги транзакцій без участі людини.

Українські дослідники підкреслюють, що цифрова економіка не функціонує ізольовано, а інтегрується у всі галузі господарства, змінюючи структуру витрат, швидкість обороту капіталу та ефективність управління ресурсами. Прикладами такого впровадження є використання CRM-систем (наприклад, Salesforce або Bitrix24) для управління клієнтськими даними, а також платформи для аналітики бізнес-процесів, які дозволяють економістам прогнозувати фінансові показники та оптимізувати витрати. Таким чином, цифрова трансформація стає методологічною основою формування нової економічної реальності.

Традиційна модель професійної діяльності економіста формувалася в умовах обмеженого доступу до інформації та домінування ручних методів обробки даних. Основними функціями фахівця були підготовка фінансової звітності, аналіз показників діяльності підприємства та розроблення планових розрахунків.

У цифровій економіці значна частина цих функцій автоматизується за допомогою ERP-систем, RPA-технологій та інтелектуальних аналітичних платформ. За прогнозами World Economic Forum (2025), автоматизація призведе до істотного скорочення часу, який економісти витрачають на рутинні операції, водночас зростає потреба в аналітичних і стратегічних компетенціях [2]. Наприклад, за допомогою платформи SAS Analytics можна швидко проводити аналіз ризиків, прогнозувати фінансові показники та будувати сценарії розвитку бізнесу.

Економіст трансформується з виконавця обчислювальних функцій у спеціаліста з аналізу, інтерпретації та стратегічного використання даних. Його роль дедалі більше пов'язується з формуванням економічних сценаріїв, оцінкою ризиків та розробленням рекомендацій для прийняття управлінських рішень. Сучасний економіст здійснює професійну діяльність у цифровому середовищі, що характеризується використанням широкого спектра програмних і аналітичних інструментів. Особливого значення набувають мови програмування Python і R, які забезпечують можливість проведення складних економетричних і статистичних розрахунків. Так, у Python застосовують бібліотеки pandas, NumPy, scikit-learn, що дозволяють ефективно обробляти великі дані та здійснювати прогнозування фінансових показників.

Окрім цього, активно застосовуються системи управління базами даних, інструменти бізнес-аналітики, платформи візуалізації даних та алгоритми машинного навчання. Використання Big Data дозволяє економістам аналізувати не лише фінансові результати, а й поведінкові та текстові дані, що розширює аналітичні можливості економічного аналізу

[3]. Наприклад, великі дані з соціальних мереж або e-commerce платформ дозволяють прогнозувати споживчі настрої та динаміку продажів.

Дослідження вітчизняних науковців підтверджують, що інтеграція великих даних і штучного інтелекту значно підвищує точність прогнозів та ефективність фінансового планування.

Цифрова трансформація змінює вимоги до професійної підготовки економістів. Поряд із традиційними економічними знаннями зростає значення цифрових компетенцій, навичок роботи з даними та розуміння принципів функціонування інформаційних систем. У наукових дослідженнях наголошується, що сучасний економіст повинен володіти міждисциплінарними навичками, поєднуючи економічне мислення з цифровими та управлінськими компетенціями [4]. Особливої актуальності набуває концепція *lifelong learning* (безперервного навчання), що дозволяє фахівцям адаптуватися до швидких технологічних змін. Наприклад, курси Coursera, Udey або EdX допомагають економістам отримувати актуальні навички в сфері *data science* та фінансової аналітики.

Поряд із позитивними ефектами цифрова трансформація супроводжується низкою ризиків і викликів: автоматизація робочих місць та потенційне скорочення зайнятості середнього рівня; зростання цифрової нерівності та ризик інформаційного розриву; загрози інформаційній безпеці та алгоритмічна упередженість. За даними International Labour Organization (ILO, 2025), цифрова економіка вимагає перегляду традиційних моделей соціального захисту та трудових відносин.

Розвиток платформної економіки, децентралізованих фінансів та блокчейн-технологій формує нові об'єкти економічного аналізу, що потребують глибшого розуміння цифрових фінансових систем [5]. Наприклад, використання блокчейну у фінансовому секторі дозволяє економістам відстежувати транзакції в реальному часі та проводити аналіз ризиків, а платформи DeFi відкривають нові можливості для інвестицій та управління активами.

Таким чином, економіст майбутнього стає ключовим учасником процесів цифрових змін, поєднуючи аналітичні, стратегічні та консультативні функції. Цифрова трансформація є фундаментальним чинником зміни професійної діяльності сучасного економіста. Вона трансформує зміст праці, інструментарій та систему професійних компетенцій, формуючи нову модель економічної діяльності. Успішна адаптація до цифрової економіки потребує від економістів високого рівня цифрової грамотності, аналітичного мислення та готовності до безперервного професійного розвитку.

Список використаних джерел

1. OECD. (2025). Digital Transformation: Shaping the Future of Economics. Retrieved from <https://www.oecd.org/en/topics/digital-transformation.html>
2. World Economic Forum. (2025). The Future of Jobs Report 2025. Retrieved from <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>
3. Литвиненко, А., & Маткобожик, С. (2024). Роль штучного інтелекту та великих даних в управлінні комерційними процесами. Київський національний економічний університет імені В. Гетьмана. Retrieved from <https://ir.kneu.edu.ua/handle/2010/47358>
4. Are Nations Ready for Digital Transformation? (2025). *Economies*, MDPI. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2227-7099/13/6/154>
5. Алексеєнко, Л., & Лелюк, О. (2022). Цифрова економіка як фактор економічного зростання держави. Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця. Retrieved from <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/27824/1/МОНОГРАФІЯ.pdf>

ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я
ТА СОЦІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
HEALTH CARE AND SOCIAL SECURITY

Juśkiewicz Izabela¹, Kaczor Kacper¹, Malczak Izabela²

Opiekun naukowy: *dr n. med. Iwan Magdalena²*

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

²Katedra i Zakład Toksykologii, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, ul. Jaczewskiego 8b, 20-090 Lublin

**BADANIE WPŁYWU KO-HODOWLI FIBROBLASTÓW NA
PROLIFERACJĘ, ŻYWOTNOŚĆ I ODPOWIEDŹ NA LEKI,
WYBRANYCH LINII KOMÓRKOWYCH CZERNIAKA SKÓRY**

Wstęp

Czerniak jest jednym z najniebezpieczniejszych nowotworów skóry, na którego zapadalność z dekady na dekadę rośnie [1]. Głównym czynnikiem ryzyka zachorowania na tę chorobę jest nadmierna ekspozycja na promieniowanie UV [2]. Podstawowym leczeniem czerniaka jest chirurgiczne usunięcie zajętego przez nowotwór fragmentu skóry, jednak w przypadku zaawansowanego nowotworu stosowana jest również: radioterapia, chemioterapia i terapia celowana molekularnie [3, 4]. W Polsce w chemioterapii stosowanym lekiem cytotoksycznym jest dakarbazyna, jednak cechuje się ona niewielką skutecznością i niewielkim procentem pacjentów z remisją [4]. Badania potwierdzają, że na rozwój, inwazyjność czy lekooporność nowotworu, wpływają nie tylko same komórki nowotworowe, ale również mikrośrodowisko w którym się one znajdują. Najliczniejszą grupą komórek wchodzących w skład takiego mikrośrodowiska są fibroblasty. Są one odpowiedzialne za produkcję białek fibrylarnych, takich jak kolagen i elastyna oraz metaloproteinaz, a także chemokin i cytokin [5-8]. Pod wpływem interakcji pomiędzy fibroblastami, a komórkami czerniaka, powstają fibroblasty związane z nowotworem (cancer-associated fibroblasts; CAFs) [9]. Takie zmienione aktywowane fibroblasty tworzą odpowiednie warunki dla przeżycia komórek nowotworowych, produkując liczne substancje bioaktywne, takie jak czynniki wzrostu oraz wspomniane już metaloproteinazy, cytokiny i chemokiny,

które wpływają na proliferację, różnicowanie i migrację komórek tego nowotworu [10–12]. Ponadto, CAFs wykazują zdolność promowania oporności na leki przeciwnowotworowe, co związane jest ze zjawiskiem adhezji komórek rakowych do białek macierzy pozakomórkowej wytwarzanych właśnie przez fibroblasty, takich jak fibronektyna, kolagen oraz laminina [13]. Zastosowanie więc metody ko-hodowlanej, w której komórki nowotworowe hodowane są z fibroblastami, pozwala na lepsze odwzorowanie w warunkach *in vitro*, mikrośrodowiska guza i procesów, które w nim zachodzą *in vivo*.

Cel pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu ko-hodowli ludzkich fibroblastów skóry z wybranymi liniami komórkowymi czerniaka na proliferację i migrację komórek oraz ich wrażliwość na doksorubicynę. Ponadto oceniono, jak interakcja fibroblastów z komórkami czerniaka wpływa na potencjał przerzutowy nowotworu poprzez analizę ekspresji genów związanych z procesami przerzutowymi metodą qRT-PCR. Zrozumienie interakcji między fibroblastami, a komórkami nowotworowymi może przyczynić się do opracowania skuteczniejszych strategii terapeutycznych w hamowaniu progresji czerniaka.

Metodologia

Badania przeprowadzono na ludzkich liniach komórkowych czerniaka skóry: A-375 (CRL-1619TM ATCC[®]), G-361 (CRL-1424TM ATCC[®]), Sk-Mel-28 (HTB-72TM ATCC[®]) oraz na fibroblastach skóry BJ (CRL-2522TM ATCC[®]). Monohodowle komórek czerniaka oraz ko-hodowle z fibroblastami BJ prowadzono w inkubatorze w 37°C w atmosferze 5% CO₂. Ko-hodowle przygotowywano, wysiewając komórki czerniaka i fibroblasty w proporcji 1:3. Po osiągnięciu konfluencji 70-80%, komórki z monohodowli i ko-hodowli traktowano doksorubicyną w stężeniach 0,5-50 μ M (w zależności od linii) przez 24 godziny. Cytotoksyczność oceniano testem MTT, mierząc absorbancję przy 570 nm, a wartości IC₅₀ obliczano za pomocą kalkulatora AAT Bioquest. Ekspresję genów związanych z przerzutowaniem (E-cad, ZEB1, SYNDEC, Lam5B, F-nek, SLUG, SNAIL, Twist, Col IV) analizowano po 7 dniach hodowli komórek czerniaka z pożywką z fibroblastów. Proliferację i migrację komórek oceniano w teście scratch assay: po 48 godzinach rysowano linię na warstwie komórkowej, a jej zamknięcie dokumentowano mikroskopowo po 0 i 24 godzinach.

Wyniki

Test MTT mierzył żywotność komórek po 24-godzinnej inkubacji z różnymi stężeniami doksorubicyny. We wszystkich trzech liniach czerniaka zaobserwowano istotnie wyższą żywotność w ko-hodowlach z fibroblastami w porównaniu do monohodowli ($p < 0,05$). Wartości IC₅₀ były wyższe w ko-hodowlach, co sugeruje zwiększoną oporność na lek:

- Linia A-375: IC₅₀ w monohodowli = 0,694 μ M; w ko-hodowli = 3,234 μ M (4,66-krotny wzrost oporności). W wyższych stężeniach (np. 5 μ M) żywotność w ko-hodowli była 2-3-krotnie wyższa.

- Linia G-361: IC_{50} w monohodowli = $0,728 \mu M$; w ko-hodowli = $2,066 \mu M$ (2,84-krotny wzrost). Podobnie jak w A-375, ko-hodowla znacząco podnosiła żywotność przy stężeniach 1-10 μM .

- Linia Sk-Mel-28: Wykazywała naturalnie wyższą oporność (wyższe stężenia testowane: 5-50 μM). IC_{50} w monohodowli = $14,59 \mu M$; w ko-hodowli nie udało się wyznaczyć IC_{50} w zakresie badanych stężeń (żywotność >50% nawet przy 50 μM), co wskazuje na synergistyczny efekt zwiększający oporność komórek czerniaka.

Test scratch assay oceniał zdolność komórek do migracji i proliferacji poprzez pomiar zarastania «rysy» w monowarstwie komórkowej po 24 godzinach. We wszystkich liniach czerniaka ko-hodowla z fibroblastami znacząco przyspieszała proces (średnio 2,3-krotny wzrost prędkości migracji), co wskazuje na promocję inwazyjności komórek czerniaka. Analiza ekspresji genów wskazuje na wzrost potencjału do przerzutowania w badanych liniach komórkowych czerniaka wskutek zastosowania pożywki kondycjonowanej znad hodowli fibroblastów. W linii A-375 oraz Sk-Mel-28 nastąpiło zwiększenie ekspresji czynników transkrypcyjnych SLUG i SNAIL oraz wzrost ekspresji fibronektyny. Wzrost ten mógł być spowodowany przez takie czynniki jak TGF- β czy HGF, wytwarzane przez fibroblasty, które pozostając w pożywce stosowanej w hodowli komórek czerniaka, wpłynęły na ich zdolność do zmiany fenotypu i zwiększoną inwazyjność [14]. Jedynie w linii G-361 nie nastąpił wzrost potencjału do przerzutowania, co objawiło się wysokim wzrostem E-cad i Col IV oraz spadkiem czynników transkrypcyjnych SLUG, SNAIL i ZEB1.

Wnioski

W modelu ko-hodowli fibroblasty istotnie zwiększały przeżywalność komórek czerniaka po ekspozycji na doksorubicynę w porównaniu z odpowiednimi monohodowlami. Takie modulowanie odpowiedzi na lek może wynikać z wpływu mikrośrodowiska na transport, metabolizm leku lub sygnalizację pro-przeżyciową. Interakcje z fibroblastami poprawiały migrację komórek czerniaka. W modelu ko-hodowli fibroblasty zwiększały proliferację i migrację komórek czerniaka oraz promowały ekspresję markerów EMT i sygnalizację związaną z inwazją. Fibroblasty nie tylko wspierały przeżycie i migrację komórek nowotworowych, lecz także przyczyniały się do strukturalnych i biochemicznych zmian w mikrośrodowisku, które mogą sprzyjać progresji nowotworu i zmniejszać skuteczność terapii. Biorąc pod uwagę wpływ mikrośrodowiska na oporność i agresywność nowotworu, ukierunkowanie terapii przeciwko fibroblastom oraz komórkom czerniaka może stanowić racjonalną strategię terapeutyczną.

Bibliografia

1. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality world-wide for 36 cancers in 185 countries - Sung - - CA: A Cancer Journal for Clinicians - Wiley Online Library. Accessed February 28, 2021. <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3322/caac.21660>
2. Rastrelli M, Tropea S, Rossi CR, Alaibac M. Melanoma: Epidemiology, Risk Factors, Pathogenesis, Diagnosis and Classification. in vivo. Published online 2014:7.
3. Zasady leczenia czerniaka – Akademia Czerniaka. Accessed February 24, 2021. <https://www.akademiaczerniaka.pl/dla-lekarzy/diagnoza-leczenie-listaosrod-kow/zasady-leczenia>
4. Eggermont AMM, Kirkwood JM. Re-evaluating the role of dacarbazine in metastatic melanoma: what have we learned in 30 years? *Eur J Cancer*. 2004;40(12):1825-1836. doi:10.1016/j.ejca.2004.04.030
5. Sawicki, Wojciech; Malejczyk, Jacek. *Histologia*. PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2012.
6. Śliwowska I, Kopczyński Z. Matrix metalloproteinases – biochemical characteristics and clinical value determination in breast cancer patients. *Contemp Oncol (Pozn)*. 2005;9(8):327-335.
7. Buechler MB, Turley SJ. A short field guide to fibroblast function in immunity. *Semin Immunol*. 2018;35:48-58. doi:10.1016/j.smim.2017.11.001
8. Fukumura D, Xavier R, Sugiura T, et al. Tumor induction of VEGF promoter activity in stromal cells. *Cell*. 1998;94(6):715-725. doi:10.1016/s0092-8674(00)81731-6
9. Anderberg C, Pietras K. On the origin of cancer-associated fibroblasts. *Cell Cycle*. 2009;8(10):1461-1462. doi:10.4161/cc.8.10.8557
10. Yamamura Y, Asai N, Enomoto A, et al. Akt-Girdin signaling in cancer-associated fibroblasts contributes to tumor progression. *Cancer Res*. 2015;75(5):813-823. doi:10.1158/0008-5472.CAN-14-1317
11. Kwa MQ, Herum KM, Brakebusch C. Cancer-associated fibroblasts: how do they contribute to metastasis? *Clin Exp Metastasis*. 2019;36(2):71-86. doi:10.1007/s10585-019-09959-0
12. Peña C, Céspedes MV, Lindh MB, et al. STC1 expression by cancer-associated fibroblasts drives metastasis of colorectal cancer. *Cancer Res*. 2013;73(4):1287-1297. doi:10.1158/0008-5472.CAN-12-1875
13. Paraiso KHT, Smalley KSM. Fibroblast-mediated drug resistance in cancer. *Biochem Pharmacol*. 2013;85(8):1033-1041. doi:10.1016/j.bcp.2013.01.018
14. M. E. Fiori, S. Di Franco, L. Villanova, P. Bianca, G. Stassi, i R. De Maria, „Cancer-associated fibroblasts as abettors of tumor progression at the crossroads of EMT and therapy resistance", *Mol Cancer*, t. 18, nr 1, s. 70, mar. 2019, doi: 10.1186/s12943-019-0994-2.

Kaczor Kacper¹, Juśkiewicz Izabela¹, Socha Julia²

Scientific Supervisor: **PhD Iwan Magdalena²**

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

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

EFFECTS OF RADIOTHERAPY AND CHEMOTHERAPY ON OSTEOBLAST PROLIFERATION CO-CULTURED WITH PROSTATE CANCER CELLS

Introduction

Prostate cancer is the second most common cancer in men, after lung cancer. Its incidence and mortality rates vary considerably between regions, reflecting differences in access to healthcare, screening programs, healthcare policies, and genetic background [1,4,6,8]. There are two kinds of risk factors: modifiable and non-modifiable. Non-modifiable risk factors are age, family predisposition and black race. The rest of the factors like environmental changes, diet and smoking are modifiable [2,3,5,6,7,11]. Prostate cancer usually develops slowly and can be asymptomatic for a long time. At the beginning, the prostate gland has inflammation following uncontrolled cell division. It is caused by DNA mutation. The most common symptoms are: painful urination, burning sensation in the urethra, nocturia. The diagnosis of prostate cancer is primarily based on histopathological evaluation of tissue samples obtained through core needle biopsy [2,9]. Despite advances in diagnosis and treatment, prostate cancer remains a significant clinical challenge, particularly due to its propensity to metastasize. Metastatic spread beyond the prostate capsule markedly reduces patient survival. Bone is the most common site of distant metastasis, and three main types of bone metastases are distinguished: osteolytic, osteoblastic, and mixed. Notably, prostate cancer is characterized by a strong tendency to form osteoblastic metastases, which occur in approximately 99% of cases, in contrast to most other malignancies that predominantly induce osteolytic lesions [10,12,13,14,15]. Bone remodeling plays a critical role in the establishment and progression of bone metastases. A key mediator of this process is the receptor activator of nuclear factor κ B ligand (RANKL), which regulates osteoclast differentiation and activity. Although bone remodeling is a physiological process, its dysregulation creates a microenvironment that facilitates the colonization and growth of metastatic cancer cells by providing space and releasing bioactive factors from the bone matrix [15, 16]. The emergence of cancer cells resistant to hormone therapy, chemotherapy and radiotherapy, recurrence after various treatment techniques drive scientists to explore more successful therapeutic options. The primary goal of prostate cancer treatment is elimination of malignant cells while preserving overall patient health.

Aim of the study

The aim of this thesis was to study the interaction between prostate cancer cells of the PC-3 line and osteoblasts of the hFOB1.19 line in an in vitro co-culture system, following prior exposure of the cancer cells to radiotherapy and chemotherapy. The results of the study are intended to enhance the understanding of the molecular and microenvironmental processes occurring during prostate cancer metastasis in response to applied therapies, providing a foundation for further research into the mechanisms of metastasis.

Methodology

Human osteoblasts hFOB1.19 (CRL-11372TM ATCC[®]) and prostate cancer cells PC-3 (CRL-1435TM ATCC[®]) were used in this study. PC-3 cells were maintained in F-12K medium supplemented with 10% fetal bovine serum (FBS under standard conditions (37°C, 5% CO₂)). hFOB1.19 cells were cultured in a 1:1 mixture of DMEM and Ham's F-12 medium and 10% FBS, under the same conditions. PC-3 cells were treated either with radiotherapy (6 Gy, RS-2000 X-ray irradiator) or with chemotherapy (2 μ M docetaxel) for 72 hours. Following treatment, PC-3 conditioned medium was collected, filtered through a 0.22 μ m membrane, and mixed 1:1 with fresh DMEM/Ham's F-12 medium. This medium was then used to culture hFOB1.19 cells at a density of 1×10^5 cells/cm² for 72 hours under in vitro co-culture conditions. Controls consisted of hFOB1.19 cells cultured in standard medium without conditioned medium. This model enabled the assessment of the indirect impact of treated prostate cancer cells on bone cell function, without direct exposure of osteoblasts to therapeutic agents. When cells reached 70-80% confluence, total RNA was extracted from hFOB1.19 cells using TRIzol reagent (lysis, chloroform extraction, and isopropanol precipitation). RNA concentration and purity were assessed spectrophotometrically (A260/A280 ratio). Complementary DNA (cDNA) synthesis was performed using the NG dART RT-PCR kit with random hexamers under the following conditions: 25°C for 10 min, 50°C for 40 min, and 85°C for 5 min. The evaluation included, among others, genes encoding bone morphogenetic protein 1 (BMP-1), osteoprotegerin (OPG), type I collagen (COL1), interleukin 6 (IL-6), transforming growth factor beta 1 (TGF- β 1), matrix metalloproteinase 2 (MMP2), endothelin 1 (EDN1), parathyroid hormone-like hormone (PTH1H), and fibroblast growth factor 2 (FGF2).

Results

The obtained results demonstrated that both radiotherapy and chemotherapy of prostate cancer cells significantly affect gene expression in osteoblasts co-cultured with these cells. Changes were observed in the expression of genes associated with bone formation and bone tissue remodeling, indicating modulation of osteoblast activity by treated cancer cells. Alterations in the expression of the BMP-1 gene, which plays a key role in collagen maturation and bone mineralization, were detected. Modified expression of this gene may indicate disruptions in bone matrix formation processes within the metastatic microenvironment [17].

Additionally, the expression level of type I collagen was altered, confirming the impact of anticancer therapies on the structure and quality of newly formed bone tissue. Significant differences were observed in the expression of osteoprotegerin, a protein that regulates osteoclast activity by inhibiting the RANK/RANKL pathway [18]. These changes may indicate an imbalance between bone formation and resorption processes, which is characteristic of prostate cancer bone metastases.

Regarding the inflammatory response, altered expression of interleukin-6 (IL-6) was observed, which plays a crucial role in communication between cancer cells and the bone microenvironment. Elevated IL-6 expression may promote tumor progression and the activation of osteolytic and osteoblastic processes [19]. Changes in the expression of TGF- β 1 and MMP2 suggest enhanced extracellular matrix remodeling and potentially increased migratory and invasive capacity of cancer cells [20-21]. Furthermore, modified expression of EDN1, PTHLH, and FGF2 indicates activation of pathways that promote osteoblast proliferation and pathological bone remodeling.

Conclusions

Based on the conducted studies, it can be concluded that radiotherapy and chemotherapy of prostate cancer cells significantly affect the interactions between cancer cells and osteoblasts. The applied therapies modulate the expression of genes responsible for bone formation, bone matrix remodeling, and inflammatory responses, which may be relevant to the development and progression of bone metastases.

The results confirm that the bone microenvironment actively participates in the response to anticancer treatment, with osteoblasts acting not merely as passive structural elements but as dynamic participants in tumor-related processes. These findings emphasize the importance of considering the effects of therapy on tumor microenvironment cells when designing new strategies for prostate cancer treatment.

Bibliografia

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2021 Feb 4.
2. Sekhoacha M, Riet K, Motloun P, et al. Prostate Cancer Review: Genetics, Diagnosis, Treatment Options, and Alternative Approaches. *Molecules.* 2022 Sep 5;27(17):5730.
3. Harold Evelyn Taitt . „Global Trends and Prostate Cancer: A Review of Incidence, Detection, and Mortality as Influenced by Race, Ethnicity, and Geographic Location” *Am J Mens Health.* 2018 Sep 11;12(6):1807–1823.
4. C. H Pernar , E. M Ebot, K. M Wilson, et al. “The Epidemiology of Prostate Cancer” *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2018 Dec;8(12):a030361.
5. Wojciechowska U, Barańska K, Miklewska M, et al. Cancer incidence and mortality

- in Poland in 2020. *Journal of Oncology* 2023;73(3):129-145.
6. M. B Culp , I. Soerjomataram , J. A Efstathiou, et al. Recent Global Pattern
 7. G. Gandaglia, R. Leni, F. Bray, et al. Epidemiology and Prevention of Prostate Cancer. *European Urology Oncology* Volume 4, Issue 6, December 2021, Pages 877-892
 8. Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, et al. Cancer statistics, 2022. *CA Cancer J Clin* 2022;72:7–33.
 9. P. Wysocki, P. Chłosta, A Antoniewicz et al. Zalecenia postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w raku gruczołu krokowego — stanowisko Polskiego Towarzystwa Onkologii Klinicznej i Polskiego Towarzystwa Urologicznego *Oncol Prakt Klin Edu* 2024;10(1):1-72.
 10. Zhang,X. Interactions between cancer cells and bone microenvironment promote bone metastasis in prostate cancer. *Cancer Commun* 39, 76 (2019).
 11. Peto, J. Cancer epidemiology in the last century and the next decade. *Nature* 411, 390–395 (2001).
 12. Ito, K., Yamamoto, T., Hayashi, Y., Sato, S., Nakayama, J., et al. (2023), Osteoblast-derived extracellular vesicles exert osteoblastic and tumor-suppressive functions via SERPINA3 and LCN2 in prostate cancer. *Mol Oncol*, 17: 2147-2167.
 13. Migliorini, F., Maffulli, N., Trivellas, A. et al. Bone metastases: a comprehensive review of the literature. *Mol Biol Rep* 47, 6337–6345 (2020).
 14. Y. Suhail, M. P. Cain, K. Vanaja et. al. Systems Biology of Cancer Metastasis. Volume 9, Issue 2, 28 August 2019, Pages 109-127
 15. P. Clézardin, R. Coleman, M. Puppò, et al. Bone metastasis: mechanisms, therapies, and biomarkers. *Physiological Reviews* 2021 101:3, 797-855
 16. Park, S.H., Keller, E.T. & Shiozawa, Y. Bone Marrow Microenvironment as a Regulator and Therapeutic Target for Prostate Cancer Bone Metastasis. *Calcif Tissue Int* 102, 152–162 (2018)
 17. Brian T Feeley, Seth C Gamradt, Wellington K Hsu, et al. Influence of BMPs on the Formation of Osteoblastic Lesions in Metastatic Prostate Cancer, *Journal of Bone and Mineral Research*, Volume 20, Issue 12, 1 December 2005, Pages 2189–2199.
 18. Y. Zhang, J. Liang, P. Liu, Q. Wang et al. The RANK/RANKL/OPG system and tumor bone metastasis: Potential mechanisms and therapeutic strategies. REVIEW article. *Front. Endocrinol.* 2022 Sec. Bone Research Volume 13 - 2022
 19. J. B. Wu, L. Yin, Ch. Shi. MAOA-Dependent Activation of Shh-IL6-RANKL Signaling Network Promotes Prostate Cancer Metastasis by Engaging Tumor-Stromal Cell Interactions. Volume 31, Issue 3, 13 March 2017, Pages 368-382
 20. S. Mirzaei, M. D. A. Paskeh, Y. Saghari, et al. Transforming growth factor-beta (TGF- β) in prostate cancer: A dual function mediator?. Volume 206, 1 May 2022, Pages 435-452
 21. A. D. Kolb, K. M. Bussard. The Bone Extracellular Matrix as an Ideal Milieu for Cancer Cell Metastases. *Cancers* 2019, 11(7), 1020

Paszt Michał¹, Kędraś Julia²

Supervisor: **PhD Iwan Magdalena²**

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

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

EVALUATION OF THE CYTOTOXIC PROPERTIES AND THE EFFECT ON CISPLATIN ACTIVITY *HELIANTHUS TUBEROSUS* AND *HELIANTHUS SALICIFOLIUS* EXTRACTS AGAINST GASTRIC CANCER CELL LINE MKN74

Introduction

Cancer diseases constitute a serious global problem [1]. Gastric cancer is the sixth most common cancer in the world [3]. There are many different risk factors that may contribute to the development of gastric cancer, such as infection with *Helicobacter pylori*, consumption of unhealthy food rich in salty, fried, smoked and nitrogen-preserved products, or changes in genetic material [2,3]. The main drug used in the treatment of gastric cancer is cisplatin [4]. Unfortunately, its use causes many side effects in patients, such as ototoxicity, cardiotoxicity, and acute renal failure [4,5]. There are also many cases of patients who are resistant to cisplatin [5]. For this reason, other alternative drugs are being sought that are effective against gastric cancer and do not cause such severe side effects [6]. One of such preparations may be plant extracts [6,7]. Because they are easily available, inexpensive to produce, effective, and have virtually no side effects compared to synthetic drugs, plant-derived compounds are increasingly used in cancer therapy [7,8]. It has been proven, for example, that *Helianthus tuberosus* has various therapeutic properties, such as immunostimulatory, antibacterial, anticancer, antifungal, or antioxidant effects [9,10]. *Helianthus salicifolius*, which also belongs to the Asteraceae family, may have similar medicinal properties [11]. *Helianthus tuberosus* L., also known as the Jerusalem artichoke or topinambur, and *Helianthus salicifolius* A. Dietr, commonly known as the willow-leaf sunflower, are perennial herbaceous crops that may have a high concentration of biologically active natural chemicals [9,11]. Due to their high inulin content, an easily hydrolysable fructan, the tubers of *Helianthus tuberosus* have been used as a source of raw materials in the bioethanol industry in addition to being used as food [12]. Additionally, *Helianthus tuberosus* has been used as a folk remedy for the treatment of diabetes and rheumatism and has been known to have cholagogue, diuretic, stomachic, and tonic properties [9,13]. Sesquiterpene lactones were identified as the main active component of *Helianthus tuberosus* aerial parts, along with other biological activities including antibacterial, antifungal, and anticancer properties in the plant's stalks and leaves, which may be useful in the fight against stomach cancer [10,14]. The willow leaf sunflower is distinguished by a good yield,

resistance to pests and diseases, a small habitat demand, and climatic adaption in Poland [11]. The plant *Helianthus salicifolius* is currently recognized as having a great potential for biomass and as a green energy source. It has undergone testing as a source of bioactive chemicals for use in medicine or on animals [11,16]. The potential utility of this species as a nutritious diet with therapeutic advantages in the treatment of cancer is unknown, nevertheless [16].

The aim of study

The aim of this study was to assess the cytotoxic activity of *Helianthus tuberosus* and *Helianthus salicifolius* extracts and their effect on the activity of cisplatin against the MKN-74 gastric cancer cell line. Extracts of *Helianthus tuberosus* and *Helianthus salicifolius* were used in the study on the MKN-74 cell line together with three different eluents: 100% methanol, a mixture of 70% methanol and water (7:3 v/v), and distilled water (H₂O).

Methodology and Key Findings

Extracts from *Helianthus tuberosus* and *Helianthus salicifolius* were received from the Chair and Department of Pharmacognosy of the Medical University in Lublin; the above-ground parts were designated for the test. The material was collected in August 2021 from the crops of the University of Warmia and Mazury. The method of direct material extraction was used, and the following eluents were used to assist the process: methanol (100% MeOH), a mixture of methanol (70%) and water (7:3 v/v), and distilled water (H₂O). The cell morphology was analysed under a phase-contrast microscope Nikon Eclipse Ti using NIS-Elements Imaging Software. The MTT assay is a colorimetric assay that assesses the viability of cells based on the activity of their NAD(P)H oxidoreductases. As a result, the amount of formazan produced is directly correlated with the quantity of live cells. The cell cycle analysis and apoptosis analysis were performed to evaluate the effects of cisplatin and plant extracts on the MKN-74 cell line. Based on the cisplatin screening, a concentration of 30 μ M was chosen because the MKN-74 cell line viability was 58.4%. The obtained IC₅₀ value of cisplatin was further used for combined treatment with *Helianthus salicifolius* and *Helianthus tuberosus* extracts. Less cellular viability was seen in all cisplatin-containing cultures as compared to the control. Co-treatment of MKN-74 cells with *Helianthus salicifolius* 100% MeOH extract and cisplatin revealed that *Helianthus salicifolius* potentiates the cytotoxic effect of cisplatin so that the viability rate was significantly lower than that detected in cisplatin-treated only cells. This combination provided an optimal synergistic effect and was selected to study the cell cycle and apoptosis of the MKN-74 line. When cisplatin was combined with the studied extracts of *Helianthus salicifolius* and *Helianthus tuberosus*, the cytotoxic activity of cisplatin against cells of the MKN-74 cell line was increased. As the dose increases, the cytotoxicity increases. All of the studied extracts were shown to have a greater cytotoxic impact when combined with cisplatin than when cisplatin was used alone, reducing the viability of stomach cancer cells. The extracts and

cisplatin worked synergistically to cause cytotoxicity. The *Helianthus salicifolius* 100% MeOH extract demonstrated the highest cytotoxic activity against the MKN-74 gastric cancer cell line among the *Helianthus salicifolius* and *Helianthus tuberosus* extracts tested in the eluents: methanol (100% MeOH), a mixture of methanol and water (70% MeOH), and distilled water (H₂O) after 48 h incubation. Combining the analysed extracts of *Helianthus salicifolius* and *Helianthus tuberosus* with cisplatin resulted in enhancement of the cytotoxic activity of cisplatin against cells of the MKN-74 line. The strongest synergistic effect was observed when cisplatin was combined with *Helianthus salicifolius* extract 100% MeOH. Based on the analysis of cell morphology under the microscope and cell cycle as well as apoptosis analysis, it can be concluded that the combined use of *Helianthus salicifolius* 100% MeOH extract and cisplatin increases apoptosis in the tested cells. The analysis of the cell cycle showed changes in the distribution of cells in individual phases of the cycle. The apoptosis analysis confirmed the induction of apoptosis in MKN-74 cells after combined treatment. *Helianthus tuberosus* extracts were able to suppress cancer development in a dose-dependent manner in different cancer cell lines. The Annexin V test discovered late apoptotic induction and revealed dose-dependent DNA fragmentation. The extract was able to halt the cell cycle at the G1 phase depending on the concentration. Additionally, *Helianthus tuberosus* inhibited the growth of cancer cell lines, leading to programmed cell death. High concentrations of isolated phenolic and flavonoid components may be associated with the cytotoxic action of plant extracts. When combined with cisplatin, the tested aqueous and methanolic extracts of *Helianthus tuberosus* and *Helianthus salicifolius* reduced the viability of stomach cancer cells and had a stronger cytotoxic effect than was seen after incubation with cisplatin alone. With increasing dosage, cytotoxicity increases. The extracts and cisplatin worked synergistically to cause cytotoxicity. Based on the results obtained in the studies presented in this thesis, the combination of *Helianthus tuberosus* and *Helianthus salicifolius* extracts with cisplatin seems to be a promising source for further research.

Bibliografia

1. Gastric Cancer Treatment (PDQ®). NCI. 17 April 2014.
2. Zali H., Rezaei-Tavirani M., Azodi M. "Gastric cancer: prevention, risk factors and treatment." *Gastroenterol Hepatol Bed Bench.*; 4(4):175-85, Fall 2011.
3. Ferlay J., Ervik M., Lam F., et al. "Global Cancer Observatory: Cancer Today." Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2020.
4. Malinowska M., Nasierowska-Guttmejer A., "Epidemiologia i patogeneza raka żółtądka." *Polish Journal of Pathology Supplement*, 17-26, 2013.
5. Sung H., Ferlay J., Siegel R.L., et al. "Cancer incidence and mortality data". *Global cancer statistics 2020: CA Cancer J Clin*, 4 Feb 2021.
6. Ferlay J., Colombet M., Soerjomataram I., et al. "Cancer statistics for the year 2020: An overview." *Int J Cancer*, 5 Apr 2021.

7. Carl-McGrath S., Ebert M., Röcken Ch., "Gastric adenocarcinoma: epidemiology, pathology and pathogenesis." Cancer Therapy Vol 5, 879-896, 2007.
8. Krajowy Rejestr Nowotworów, <http://onkologia.org.pl/nowotwory-zlosliwe-zo-ladka-c16/>
9. Correa P., "Human gastric carcinogenesis: a multistep and multifactorial process-- First American Cancer Society Award Lecture on Cancer Epidemiology and Prevention." Cancer research vol. 52,24: 6735-40, 1992.
10. Machlowska J., Baj J., Sitarz M., et al. "Gastric Cancer: Epidemiology, Risk Factors, Classification, Genomic Characteristics and Treatment Strategies." Int J Mol Sci.; 21(11): 4012, 4 Jun 2020.
11. Wang XQ., Terry PD., Yan H., "Review of salt consumption and stomach cancer risk: epidemiological and biological evidence." World J Gastroenterol; 15(18):2204-13, 14 May 2009.
12. Kobayashi M., Tsubono Y., Sasazuki S., et al. "Vegetables, fruit and risk of gastric cancer in Japan: a 10-year follow-up of the JPHC Study Cohort I." International journal of cancer vol. 102,1: 39-44, 2002.
13. Turati F., Pelucchi C., Guerico V., et al. "Allium vegetable intake and gastric cancer: a case-control study and meta-analysis." Molecular nutrition & food research vol. 59,1: 171-9, 2015.
14. Derks S., Liao X., Chiaravalli AM., et al. "Abundant PD-L1 expression in Epstein- Barr Virus-infected gastric cancers." Oncotarget.; 7(22):32925-32, 31 May 2016.
15. Karimi P., Islami F., Anandasabapathy S., et al. "Gastric cancer: descriptive epidemiology, risk factors, screening, and prevention." Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.; 23(5):700-13, May 2014.
16. González C.A., Pera G., Agudo A. et al. "Smoking and the risk of gastric cancer in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC)." International journal of cancer vol. 107,4: 629-34, 2003.

ЗМІСТ

Розділ 1 ОСВІТА. ПЕДАГОГІКА EDUCATION. PEDAGOGY

Ансєєв Андрій Олександрович

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ3

Ансєєва Лідія Володимирівна

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАЧА – ВИЗНАЧАЛЬНА УМОВА

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ6

Охрімів Сергій Миколайович, Коломієць Дмитро Іванович

ІНТЕГРАЦІЯ ІННОВАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ У ПРОФЕСІЙНУ КОМПЕТЕНТНІСТЬ

МЕНЕДЖЕРА ЗАКЛАДУ ОСВІТИ8

Прядко Анна Миколаївна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИКЛАДАННІ

ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ11

Романенко Наталія Михайлівна, Рідей Наталія Михайлівна

КВАЛІМЕТРИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ФОРМУВАННЯ

ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЛОГІСТИКИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ14

Уманчик Любов Миколаївна

РОЗВИТОК ЗВ'ЯЗНОГО МОВЛЕННЯ ДІТЕЙ СТАРШОГО

ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ В ПРОЦЕСІ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ21

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

Волосяк Марія Миколаївна

ПРЕВЕНТИВИ ТА ПЕРЕГУКИ

В ЖІНОЧИХ ТА ЧОЛОВІЧИХ ІМЕНАХ25

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

Базик Олександр Вікторович

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ СУЧАСНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ МОДЕЛЕЙ
В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ 28

Новицький Владислав Віталійович

УПРАВЛІННЯ ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ
СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ 31

Плюта Ірина Юхимівна

ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ
НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ..... 34

Радкевич Дмитро Олександрович

СОЦІАЛЬНА ІНКЛЮЗІЯ В ОСВІТІ
ЯК ЧИННИК СТАЛОГО СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ..... 38

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

Бурма Сергій Костянтинович

МІЖНАРОДНО-ПРАВОВИЙ СТАТУС АЗОВСЬКОГО МОРЯ
В УМОВАХ МІЖНАРОДНОГО ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ:
ВІД СПІЛЬНОГО ВОЛОДІННЯ ДО ПОВНОЇ ОКУПАЦІЇ 41

Димитрієва Тетяна Віталіївна

СУДДІВСЬКИЙ РОЗСУД ПРИ ЗАСТОСУВАННІ
СТАТТІ 69 КРИМІНАЛЬНОГО КОДЕКСУ УКРАЇНИ 44

Чувардинський Владислав Олександрович

ІНСТИТУЦІЙНІ ТА СТРУКТУРНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ В
УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ КОНКУРЕНЦІЇ..... 46

Ямковий Максим Олександрович

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЯК ЧИННИК РОЗВИТКУ СИСТЕМИ
ПУБЛІЧНОГО АДМІНІСТРУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ 48

Розділ 5
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
INFORMATION TECHNOLOGIES

Danchak Orest, Vovk Olena

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS AND PROBLEM
STATEMENT OF AUTOMATED PERSONNEL SELECTION BASED ON ML MODELS52

Курильчик Дарина Петрівна, Столярова Тетяна Олександрівна

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В ДІЯЛЬНОСТІ
МАЙБУТНЬОГО СУЧАСНОГО ЕКОНОМІСТА.....55

Розділ 6
ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я
ТА СОЦІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
HEALTH CARE AND SOCIAL SECURITY

Juśkiewicz Izabela, Kaczor Kacper, Malczak Izabela, Iwan Magdalena

BADANIE WPŁYWU KO-HODOWLI FIBROBLASTÓW NA
PROLIFERACJĘ, ŻYWOTNOŚĆ I ODPOWIEDŹ NA LEKI,
WYBRANYCH LINII KOMÓRKOWYCH CZERNIAKA SKÓRY.....59

Kacper Kaczor, Juśkiewicz Izabela, Socha Julia, Iwan Magdalena

EFFECTS OF RADIOTHERAPY AND CHEMOTHERAPY ON OSTEOLAST
PROLIFERATION CO-CULTURED WITH PROSTATE CANCER CELLS.....63

Paszt Michał, Kędraś Julia, Iwan Magdalena

EVALUATION OF THE CYTOTOXIC PROPERTIES AND THE EFFECT ON
CISPLATIN ACTIVITY *HELIANTHUS TUBEROSUS* AND *HELIANTHUS*
SALICIFOLIUS EXTRACTS AGAINST GASTRIC CANCER CELL LINE MKN7467

Підписано до друку з оригінал-макета 31.12.2025.
Формат 60x84/16. Папір офсетний, білий.
Гарнітура «Charter». Друк цифровий.
Ум. друк. арк. 4,3. 2-е вид., випр. і доп.
Зам. № 158. Тираж 50 прим.
Ціна договірна.
Виходить українською, англійською та польською мовами.

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

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

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

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

ISBN: 978-9-66488-345-7

